

فهرست :

صفحه

مقدمه

.....
..... ۲

درک مطلب

.....
..... ۳

چکیده

.....
..... ۴

فصل اول

.....
..... ۵

تاریخچه ی الکتریسیته و مغناطیس

..... ۶

جدول یکاها

.....
..... ۲۹

فصل دوم

.....
..... ۳۱

الکترومغناطیس

.....
..... ۳۲

فصل سوم

.....
..... ۳۵

کاربرد الکترومغناطیس

.....
..... ۳۶

عکس های MRI

.....
..... ۳۸

نتیجه گیری

.....
..... ۳۹

منابع

.....
..... ۴۰

مقدمه :

الکترومغناطیس شاخه‌ای از علم فیزیک است که به مطالعهٔ پدیده‌های الکتریکی و مغناطیسی و ارتباط این دو با هم می‌پردازد. از طرفی یکی از ۴ نیرو بنیادی طبیعت است. الکترومغناطیس توصیفگر بیشتر پدیده‌هایی است (به جز گرانش) که در زندگی روزمره اتفاق می‌افتد. الکترومغناطیس همچنین نیرویی است که الکترون‌ها و پروتون‌ها را در داخل اتم‌ها پیش هم نگه می‌دارد. نیروی الکترومغناطیس است که در هر دو تجلی میدانهای الکتریکی و میدانهای مغناطیسی می‌باشد هر دو جنبه‌های ساده اما مختلف از الکترومغناطیس هستند و از این رو ذاتاً به یکدیگر مربوط اند. بنابراین، تغییر میدان الکتریکی تولید میدان مغناطیسی و برعکس تغییر میدان مغناطیسی تولید میدان الکتریکی می‌کند این اثر به نام القای الکترومغناطیسی است، و اساس عمل برای ژنراتورهای الکتریکی، موتورهای القایی و ترانسفورماتورها می‌باشد. میدانهای الکتریکی معلول

چند پدیده‌های الکتریکی معمول هستند مانند: پتانسیل الکتریکی (مانند ولتاژ باتری) و جریان الکتریکی (مانند جریان برق). میدانهای مغناطیسی معلول نیروی مربوط با مغناطیس هستند. نیروی الکترومغناطیسی از طریق تبادل ذراتی به نام فوتون‌ها و فوتون‌های مجازی عمل می‌کند. مفاهیم نظری الکترومغناطیس منجر به توسعه نسبیت خاص توسط آلبرت اینشتین در سال ۱۹۰۵ شده است.

درک مطلب:

من از این مطالب درک کردم که امواج الکترومغناطیس از پیدایش جهان وجود داشته اند ولی ما قادر به فهمیدن و درک آن و کشف آن نبوده ایم که همکنون متوجه شده ام که از این علم میتوان استفاده های زیادی حتی در پزشکی داشت. و با خودم میگویم احتمال اینکه چیزهای دیگری درمورد الکترومغناطیس هست و ما آنها را نمیدانیم که باید آنها را کشف کنیم. البته مطمئنا کاربردهای دیگری دارد که با توجه به نیاز بشر در آینده کشف خواهند شد.

چکیده:

با بررسی این کتابها ومجله ها وسایت ها در رابطه با موضوع الکترو مغناطیس دیدیم که سابقه ی الکترومغناطیس مربوط به ۸۰۰ سال قبل از میلاد است وتاکنون ادامه دارد.

دانشمندان زیادی بر روی این موضوع کار کرده اند ونتایج فراوانی بدست آورده اند.

در فصل اول تاریخچه ی الکترو مغناطیس را بیان کرده ام که از ۸۰۰ سال قبل از میلاد شروع شده وتاکنون ادامه دارد و در فصل دوم الکترو مغناطیس را تعریف کرده و متوجه شدیم این امواج الکترومغناطیس رامیتوان به شکل رابطه و قانون نوشت که من در این قسمت قانون ها و روابط مهم این دانشمندان را جمع اوری کرده و نوشته ام. درنتیجه نوبت به فصل سوم که همان کاربرد ان میباشد میرسیم که من تعدادی از کاربردهای ان را که درامروزه مورد استفاده است نوشته یکی از انها را توضیح داده ام.

البته باید دانست که امواج الکترو مغناطیس در همه جا هستند و کاربرد زیادی در زندگی روز مره ی ما دارد مانند MRI که ان را توضیح داده ام.

در این تحقیق من نام کمیت ها و نام یکاهای انها و نماد انها را هم در یک جدول دسته بندی کرده و نوشته ام.

فصل اول

((تاریخچه الکتریسیته و مغناطیس))

مغناطیس:

سابقه مغناطیس مربوط به قبل از تاریخ است. افسانه چوپانی بنام مگنز (**Magnes**) که هنگام چرای گوسفندان نوک آهنی چوب دستی و میخ کفشش به سنگهای آهنربا که لود استون (**Load stone**) "نامیده میشد، میچسبد مربوط به ۸۰۰ سال قبل از میلاد است. آهنربا یا لود استون از ناحیه ای بنام ماگنزیآ (**Magnesia**) در آسیای صغیر بدست میآمده است، و کلمه مصطلح مگنت (**Magnet**) بعنوان سنگ

ماگنیزیا (**Stone of magnesia**) از نام این منطقه گرفته شده است.

در ۶۰۰ سال قبل از میلاد تالس (**Tales**) - و دیگرا (میدانستند که وقتی کهربا (**Amber**) و یا کهربای سیاه (**Jet**) را مالش دهند، اجسام سبک را جذب میکنند. نام یونانی کهربا همان الکترون (**Electron**) است.

ارسطو (**Aristotle**) - (۳۲۲-۳۸۴ ق م) از حدود ۳۵۰ سال ق م، با توجه به اقوال مردم در مورد گفته های تالس، او را معتقد به لزوم روح بعنوان عامل حرکت میداند و نتیجه میگیرد که مغناطیس که آهن را جذب میکند، دارای روح است. خاصیت آهنربائی مغناطیس را از خیلی قدیم میدانستند. افلاطون (**Plato**) - (۳۴۷-۴۲۸ ق م) به سقراط (**Socrates**) - (۳۹۹-۴۶۹ ق م) مینویسد: "این یک موهبت، مانند قدرت الهی است که بتو داده شده است. مانند قدرتی که در سنگی بنام مغناطیس وجود دارد. این سنگ نه تنها قدرت جذب حلقه آهنی را دارد، بلکه به حلقه نیز نیروئی میدهد که میتواند حلقه های دیگر را جذب کند. به این ترتیب میتوان یک زنجیر تشکیل داد که قدرت حلقه ها به قدرت آهنربا وابسته است. علم مغناطیس:

اولین کسی که در مورد خصوصیات مغناطیس مقاله نوشت، پیر دو ماری کورت (**Piere de maricourt**)، اختراع قطب نما:

معروف است که دریا نوردی بنام فلاویو (**Flavio gioja of amalfi**)، که وجودش مشکوک است، مخترع و یا تکمیل کننده قطب نما برای استفاده در دریانوردی است (۱۳۰۲ م). انتقال و دفع الکتریکی:

کابئو (N.Cabeo) (۱۶۸۰-۱۶۰۱ م) آلمانی، در ۱۶۲۵م مشاهده کرد که الکتریسیته از یک جسم به جسم دیگر منتقل میشود و اولین کسی بود که دفع الکتریکی را گزارش کرد. او اثر القایی را با مشاهده وضعیت سوزن غیر مغناطیسی که آزادانه در آب قرار گرفته باشد و در جهت مغناطیسی زمین قرار میگیرد، آشکار کرد. او معتقد بود که جذب در اثر هوای جابجا شده توسط ماده الکتریکی صادر شده از جسم باردار است.

شکست تئوری افلوویال :

در همین زمان، سال ۱۷۴۶، واتسون (W.Watson) - (۱۷۸۷- ۱۷۱۵م) انگلیسی، اولین کشف خود را در مورد شکست تئوری افلوویال، متصاعد شدن ماده الکتریکی در اثر مالش، در الکتریسیته بیان کرد.

اختراع لیدن جار-اولین خازن :

در سالهای ۱۷۴۵ و بعد از آن اشخاص زیادی در زمینه الکترواستاتیک کار و تجربه کردند. در سال ۱۷۴۶، وقتی موشن بروک از لیدن هلند شروع به آزمایشاتی مشابه با بوز کرد و اولین خازن با نام لیدن جار اختراع شد. او فارغ التحصیل دانشگاه لیدن بود. در ۱۷۴۲ کرسی تدریس فیزیک تجربی را داشت و روش تدریس او باعث جلب دانشجویان از سراسر اروپا شد. یکی از آنها نوله بود.

نظریه "فرانکلین- الکتریسیته تک سیالی (Single fluid) :

شخص دیگری که در آن زمان (۱۷۴۶) کارهای مهمی در الکتریسیته انجام داد، "بنیامین فرانکلین"، (B.Franklin) - (۱۷۹۰-۱۷۰۶) اولین آمریکایی که در علم خالص شهرت جهانی یافت، بود. او برای مفاهیم تولید

بار، جابجائی بار، و شارژ با القای الکترود استاتیکی کارکرد. مفهوم تک سیالی در الکتریسیته، اصل بقای بار، توزیع بار در لیدن جار، بار مثبت، منفی، و باتری را بیان کرد. با آزمایش نشان داد که تخلیه الکتریکی برق آسمان یک پدیده الکتریکی است و او مخترع برقگیر است.

اصل بقای بار :

در سال ۱۷۴۷، فرانکلین به "کالینسون (Collinson)" طی نامه ای نوشت که الکتریسیته دار شدن یا نشدن یک جسم چیزی جز این نیست که قسمتهائی از لوله یا کره که مالش داده میشوند در لحظه اصطکاک آتش الکتریکی جذب میکنند و آنرا از چیزی که مالش میدهند میگیرند، مقداری که یکی میدهد و دیگری میگیرد باهم برابرند، و به این ترتیب اصل بقای بار را ارائه کرد

نظریه فرانکلین در مورد لیدن جار :

تئوری لیدن جار نیز در سال ۱۷۴۷ توسط او بیان شد. او آنرا بعنوان "بطری عجیب موشن بروک" میشناخت. داخل بطری معمولاً از آب یا ساچمه فلزی پر شده و بدنه خارجی از فلز پوشیده میشود. وقتی که پوشش خارجی با دردست گرفتن آن توسط اپراتور، زمین میشد و سیم آن بیک جسم باردار متصل میشد مقدار قابل توجهی الکتریسیته را ذخیره میکرد.

آهنربای مصنوعی :

در همان سال، فیزیکدان انگلیسی "کانتون (J.Canton)" - (۱۷۷۲-۱۷۱۸م) با ساختن آهنرباهای مصنوعی بزرگ شهرت یافت. قبلاً نایت (G.Knight) از افشای روش خود امتناع کرده بود. (سال ۱۷۴۶). کانتون نیز که انتظار درآمد

قابل ملاحظه اي را داشت اين روش را تا سال ۱۷۵۱ مخفي نگه داشت تا يكسال بعد از جان ميچل (**J.Michell**) كه در ۱۷۵۰ مقاله اي در مورد آهنگر باهاي مصنوعي نوشت. تازه در آن تاريخ مشخص شد كه كار او موازي با ميچل بوده است. ميچل اعتراض كرد ولي كانتون مدال كاپلي (**Copley**) را (در ۱۷۵۱م) از آن خود كرد.

ورود كانتون به حوزه تخصصي خودش الكتريسيته از ۱۷۴۷ با چاپ يك معما در مجله اي آغاز شد. ولي با برخورد تمسخر آميزي كه با او شد به كار آهنگر باي خود برگشت، تا سال ۱۷۵۲ كه از آزمايشات فرانكلين در باره برق آسمان باخبر شد. نظريه برق آسمان :

در ۱۷۴۸، نوله در جلد چهارم درسهاي فيزيك (**Lecons de physique**) خود، موكدآ تشابه الكتريسيته و برق آسمان را بيان كرد ولي مورد توجه خاصي قرار نگرفت. در ۱۷۴۹ فرانكلين در نامه اي به ميچل در لندن نوشت كه به اين نتيجه رسيده است كه ابرها در تبخير از آب با "آتش معمولي" (يا حرارت عادي) و "آتش الكتريكي" الكتريزه ميشوند. باران، ژاله، و جرقه هاي برق آسمان بين ابرهاي زمين و ابرهاي دريا قسمتي از فرضيات فرانكلين را تشكيل ميدادند.

اختراع برق گير :

در ۱۷۵۰، فرانكلين طي نامه اي به كالينسون شامل تئوري كامل اعمال الكتريكي، درباره امكان الكتريسيته دار شدن ابرها و طبيعت دشارژ برق آسمان بحث كرد. و اشاره كرد كه قدرت جذب كنندگي اجسام نوک تيز نيز همانطور كه سوزن در آزمايشگاه نشان ميدهد، ميتواند براي حراست جان انسان در مقابل برق آسمان

بکاررود. به این ترتیب او برقگیر، که متشکل از یک میله نوک تیز زمین شده که در بالاترین نقطه ساختمان قرار گرفته و یادرمورد کشتی ها انتهای آن در آب دریا وارد شود، را اختراع کرد.

قانون عکس مجذورفاصله در مغناطیس :

در همین سال، برای اولین بار میچل (J.Michell) - (۱۷۹۳-۱۷۲۴م) انگلیسی قانون عکس مجذور فاصله را برای قطب های مغناطیسی بیان کرد. و گفت هر مغناطیس طبیعی یا مصنوعی دارای دو قطب با قدرت مساوی هستند [۹ و ۱۱]. در ۱۷۵۱ واتسون گزارشی از شوک الکتریکی به سر یک جوجه میدهد که بنظر میرسد در اثر شوک مرده است لیکن بعد با تنفس مصنوعی بحال آمده است.

القاء الکتریکی - اشکال نظریه اتمسفر الکتریکی :

در سال ۱۷۵۲، کانتون، از حدسیات فرانکلین در مورد برق آسمان اطلاع یافت و او اولین کسی بود که در انگلستان، مستقل از فرانکلین و بکاریا (G.Beccaria) - (۱۷۸۱-۱۷۱۶م) و لمونیر دریافت که ابرها میتوانند بطور مثبت (همانطور که تئوری آنزمان بیان میکرد، یعنی آبهای الکتریسیته دار (مثبت) تبخیر میشوند) و یا منفی باردار شوند

حدس قانون جاذبه الکترواستاتیک توسط پریستلی :

در ۱۷۶۶، پریستلی برای اولین بار اشاره ای به قانون عکس مجذورفاصله برای نیروی الکترواستاتیک کرد. دستگاه سنجش مقدار نیروی الکترواستاتیک را بیسون :

درس سال ۱۷۶۹، جان رابیسون (J. Robison) (۱۸۰۵-۱۷۳۹م) فیزیکدان اسکاتلندی سعی کرد دستگاهی بسازد که رابطه بین نیروی الکتریکی و فاصله را تعیین کند. در آن زمان کار او مورد توجه قرار نگرفت، زیرا رابیسون به انتشار مطالبش علاقه ای نشان نمیداد و بیشتر مقالات او در سال ۱۸۲۲ پس از مرگش چاپ و تبدیل به چهار کتاب "فلسفه مکانیک" شد. در صفحه ۷۳ جلد چهارم، در مورد الکترومتری که میتواند نیروی جاذبه بار الکتریکی را اندازه بگیرد، توضیح داده است. شکل زیر بازسازی فکراوست که نیروی وزن و الکتریسیته را بالانس میکند.

نظریه تک سیاله کاوندیش :

درس سال ۱۷۷۱، هانری کاوندیش (H.Cavendish) (۱۸۱۰-۱۷۳۱م) فیزیکدان انگلیسی، تئوری "تک سیاله" الکتریسته را بیان کرد. او عبارت "تراکم **Compression**" را برای حالت "تانسیون **Tension**" سیال الکتریکی بکار برد.

اتحاد الکتریسیته و مغناطیس :

در همان سال ۱۷۷۳، دالیبارد آزمایشی از فرانکلین را تکرار کرد. قبلاً فرانکلین در گزارشی به کالینسون در مورد مغناطیس کردن سوزن و معکوس کردن خصوصیت آنها با الکتریسیته توضیحاتی داده بود بدون اینکه ارتباطی بین الکتریسیته و مغناطیس تصور کند. دالیبارد اعلام کرد که موارد تشابه برای اثبات اتحاد الکتریسیته و مغناطیس را کشف کرده است.

تلگراف الکترواستاتیک :

درس سال ۱۷۷۴ برای اولین بار، تلگراف الکترواستاتیک، توسط سیج (G.L.Le Sage) از اهالی ژنو با بکاربردن ۲۴

سیم (که حروف j,I,u,v را یکی می‌گرفت) بنمایش گذارده شد.

الکتروفور ولتا :

در سال ۱۷۷۲، بکاریا در آخرین اثر خود در علم الکتریسیته ، **(Elettricismo artificiale)** ، مشکل ولی خلاصه ، بکمک اصول فرانکلین ، الکتریسیته و اصول آتمسفرها را اثبات کرد

نظریه گالوانی :

در سال ۱۷۸۰ گالوانی **(Y.E.Galvani)** ، استاد تشریح پزشکی در ایتالیا یک پدیده مهم الکتریکی را کشف کرد. او قبلاً در ۱۷۴۴ به کتاب الکتریسیته فرانکلین و بخصوص اثر لیدن جار علاقه پیدا کرده بود.

تعیین قانون نیروی دافعه کولمب :

در سال ۱۷۸۵ او قانون دافعه بارهای الکتریکی را با استفاده از ترازوی پیچش خود بیان کرد.

تعیین قانون جاذبه الکترواستاتیک :

در سال ۱۷۸۷ ، کولمب آزمایشاتش را برای تعیین قانون نیروی جاذبه گسترش داد. او برای آن کار از نوسانات پاندولی استفاده کرد.

وابستگی نیرو به میزان بار :

کولمب همچنین چگونگی اثر "مقدار" بار الکتریکی را روی نیروی الکتریکی تعیین کرد.

نظریه الکتریسیته حیوانی گالوانی :

در سال ۱۷۹۱، گالوانی ، پس از تجربیات زیاد تئوری "الکتریسیته حیوانی" خود را طی مقاله ای با عنوان اثر الکتریسیته روی حرکت ماهیچه ، اعلام کرد. او ارتعاش بدن قورباغه در اثر اتصال دوسیم غیر هم جنس که به آن متصل شده باشد را اثر الکتریسیته داخل بدن

حیوان، سیستم مذکور را مانند یک لیدن جار دانست. او یک نسخه از مقاله خود را برای ولتا همکار ورقیب خود فرستاد [۶ و ۷].

ولتا وقتی نوشته های گالوانی را دید آنرا باور نکردنی و افسانه ای خواند. اوپز شکان رافا قد اطلاعاتی کافی در مورد الکتریسته میدانست و الکتریسته حیوانی را فقط در ماهی لکتریکی قبول داشت.

الکتریسته اتصالی فلز و ناخالصی ها :

پس از آزمایشات بسیار، ولتا در سال ۱۷۹۳ اعلام کرد که الکتریسته در اثر قدرت حیوانی بوجود نمیاید بلکه در اثر اتصال بین فلز و ناخالصی های غیر قابل مشاهده در آنست و در نامه سرگشاده ای به پسر عمو و مدافع گالوانی، "آلدینی"، ابطال تئوری حیوانی گالوانی را بیان کرد.

وجود الکتریسته بدون حضور فلز :

در سال ۱۷۹۴، ولتا درصدد جواب به ضد حمله طرفداران گالوانی که معتقد بودند "چگونه ممکن است یک شیلینگ قدرت پرتاب پای اسبی را داشته باشد" بود. دلیل بااهمیتی که آنها ارائه میکردند، ایجاد تشنج در پای قورباغه تازه بود درحالیکه اتصال توسط خود آزمایش کننده و بدون کاربرد حلقه فلزی انجام شده بود. والی (E.Valli) همکار گالوانی این کار را انجام داده بود. با اینکه بسیاری تصور کردند که همانطور که والی گزارش کرده است، چنانچه عضلات با خون یا بزاق دهان مرطوب شوند، آزمایش خیلی بهتر جواب میدهد. در گزارشات خود در سالهای ۱۷۹۵ و ۱۷۹۶ به بانک اعلام کرد که یکرشته از هادیهای مرطوب غیر مشابه،

میتواند بدون حضور فلزات ، جریان الکتریکی با نیروی اتصال ایجاد کند.

تعیین نیروی الکتروموتوری فلزات :

در سال ۱۷۹۶ ، ولتا شروع به تعیین میزان نیروی الکتروموتوری برای ترکیبهای مختلف فلزات نوع اول (هادیها) و نوع دوم (هادیهای مرطوب) کرد. او اثبات کرد که نیروی الکتروموتوری فقط در اثر اتصال فلزات غیر مشابه به وجود آمده و بفکر تهیه قدرت زیاد با ترکیب این الکتروموتورها بود.

اختراع پیل ولتا :

در ۱۷۹۷ او با قراردادن دیسکهائی از فلزات معمولی و مرطوب بشکل (AZaAZa...AZ) که A نقره و Z روی و a یک فلز مرطوب است ، توانست پیل ولتا را ارائه کند نظریه تک سیاله کاوندیش :

در سال ۱۷۷۱ ، هانری کاوندیش (H.Cavendish) (۱۷۳۱-۱۸۱۰ م) فیزیکدان انگلیسی، تئوری "تک سیاله" الکتریسته را بیان کرد

دستگاه سنجش نیروی الکترواستاتیک کاوندیش :
او برای کشف قانون جاذبه و دافعه از دو کره که یکی داخل دیگری واقع میشود و با آن تماس دارد ، استفاده میکند و میخواهد بداند که آیا کره داخلی اصولا تحت تاثیر واقع میشود یا نه.

اتحاد الکتریسته و مغناطیس :

در همان سال ۱۷۷۳ ، دالیبارد آزمایشی از فرانکلین را تکرار کرد. قبلا فرانکلین در گزارشی به کالینسون در مورد مغناطیس کردن سوزن و معکوس کردن خصوصیت آنها با الکتریسته توضیحاتی داده بود بدون اینکه ارتباطی بین الکتریسته و مغناطیس تصور کند. دالیبارد

اعلام کرد که موارد تشابه برای اثبات اتحاد الکتریسته و مغناطیس را کشف کرده است
تلگراف الکترواستاتیک :

در سال ۱۷۷۴ برای اولین بار ، تلگراف الکترواستاتیک ، توسط سیج (G.L.Le Sage) از اهالی ژنو با بکاربردن ۲۴ سیم (که حروف j,I,u,v را یکی میگرفت) بنمایش گذارده شد.

نظریه خطوط قوای فاراده :

در همین سال یک پیشرفت بزرگ دیگر در تئوری الکترواستاتیک توسط فاراده (M.Faraday) انگلیسی انجام شد. او یک صحاف بود . علاقه به درس دیوی در انجمن سلطنتی داشت و آنها را به دقت یادداشت میکرد. در ۱۸۱۳ او از این کار دوباره به صحافی روی آورد . ولی یک حادثه غیر مترقبه ، کور شدن دیوی در یک انفجار حین آزمایش، زندگی او را تغییر داد و بعنوان دستیار دیوی انتخاب شد. دید تیز فیزیکی او باعث شد که او تمام توابع نیرو را بشکل خطوط نیرو ترسیم کند. این طرز تفکر از مشاهده وضعیت قرار گرفتن براده های آهن ریخته شده روی کاغذی که زیرش یک آهنربا قرار گرفته بود، در او پیدا شده بود. از اینجا او ایده خطوط قوای مغناطیسی را که جهت آن در هر نقطه با جهت شدت مغناطیس منطبق بود پیدا کرد. اعمال این فکر و عمومیت دادن آن به اثر جاذبه و شدت الکتریکی کار آسانی بود. در این مورد میگوید: " خطوط قوای شرائط استاتیک الکتریسته در همه موارد القاء وجود دارند. آنها به سطوح هادیهای تحت القاء و یا ذرات غیر هادیها ختم میشوند که در این حالت الکتریسته دار میشوند. این به فاراده اجازه میداد که "عمل از راه دور" را با

اثر متقابل بار و یک میدان نیرو جایگزین کند ، نقطه نظری که برای ماکسول خیلی جالب بود

تبدیل انرژی الکتریکی به مکانیکی :

در سال ۱۸۲۱ ، باتوجه به آزمایشات ارستد ، فاراده با حرکت دادن یک سوزن مغناطیسی برای تعیین شکل میدان، مشاهده کرد که یکی از قطبهای سوزن، یک دایره را دور سیم می پیماید. او فوراً نتیجه گرفت که یک قطب مغناطیسی تنها میتواند بدون وقفه حول یک سیم جریان دار، تاوقتی که جریان برقرار است بچرخد و سپس دستگاهی برای نشان دادن این اثر ساخت و در مقاله ای در مجله دو هفتگی علوم در ۲۱ اکتبر ۱۸۲۱ منتشر کرد.

چرخ آراگو :

در سال ۱۸۲۲ آراگو در حال مطالعه روی شدت میدان مغناطیسی زمین روی تپه ای در گرینویچ دریافت که اجسام فلزی روی عقربه مغناطیسی اثر خفه کنندگی (damping) دارند. او بعد از سالها به اهمیت این موضوع پی برد و اعلام کرد که گردش اجسام غیر مغناطیسی مثل مس روی یک سوزن مغناطیسی ، اثر مغناطیسی ایجاد میکنند و در سال ۱۸۲۴ ، چرخ یا دیسک آراگو را ساخت و مدال کاپلی را از آن خود کرد. که بعدها فاراده آنرا با تئوری القایی خود تشریح کرد [۸]. آراگو یک عقربه مغناطیسی را بالای یک صفحه مسی آویزان و آنرا به نوسان در آورد و متوجه اثر آن روی کاهش دامه نوسانات شد. او همچنین دید که با گرداندن صفحه مسی ، عقربه نیز می گردد.

در سال ۱۸۲۴ ، نظریه پلاریزا سیون مغناطیسی کولمب ، باعث بوجود آمدن اولین تئوری موفق در مغناطیس توسط

پوآ سن شد. سیالهای مغناطیسی مگر درحالت تحر یک
مغناطیسی یکدیگر را خنثی میکردند.
آزمایشات فاراده :

دریادداشت‌های آزمایشگاهی ۱۸۲۴ فاراده ، در ۲۸
دسامبر ، آمده است که او یک مغناطیس را وارد یک
مارپیچ کرد ولی هیچ اثر در جریان آن که توسط یک
سوزن

مغناطیسی سنجیده میشد ، پدید نیامد.
درسال ۱۸۲۵ ، در ۲۸ نوامبر ، او دومیار ، یکی سیمی
که به دو سر پیل وصل شده و دیگری سیمی که دوسرش به
یک گالوانومتر متصل شده و بسیار نزدیک بهم (بافاصله
۲ ورق کاغذ) قرار داشت تشکیل میدهد، ولی مجدداً هیچ
اثری دیده نمیشود.

نظریه های آمپر
درهمان سال ۱۸۲۵، آمپر کلیه نظرات خود را که باید
یکی از ممتازترین بخش های تاریخ علم دانست در مقاله
ای بیان کرد. دراین مقاله او درمورد نیروی بین دو
عنصر جریان مدار صحبت میکند . او از آزمایشات زیادی
که با سیمهای با شکلهای مختلف انجام میدهد ، به ۴
نتیجه مهم میرسد:

(۱) درصورت تعویض جهت جریان ، اثر یک سیم جریان دار
روی دیگری از نظر مقدارثابت واز نظر جهت عکس میشود.
(۲) اثر یک قطعه بسیار کوچک سیم ، درحالت مستقیم یا
خم شده وپیچیده یکسان است.

(۳) نیروی اعمالی یک مدار بسته روی یک عنصر جریان
همیشه عمود بر عنصر است.

(۴) با تغییرمتناسب همه ابعاد ، درصورتیکه جریان فرق
نکند نیرو فرق نخواهد کرد.

القاء الکترومغناطیسی :

درهمین حال ، هانری (J. Henry) فیزیکدان آلبانیایی ، روی الکترومغناطیسهای قوی، و بطور مستقل ، القای الکترومغناطیسی کار میکرد. او به "مغناطیس زمینی" علاقه خاصی داشت. او وقتی در سال ۱۸۲۶ ، آزمایش ارسند را انجام میداد، فوراً به این فکر افتاد که این راهی برای توضیح تغییرات در عقربه است. با توجه به تصویری که آمپر از زمین بعنوان یک پیل ولتایی بزرگ ترسیم کرده بود. احتمالاً هانری به این فکر افتاد که آهنربای نعل اسبی خود را با رشته های زیادی از سیم به پیچد.

در سال ۱۸۲۷ ، اهم تئوری کاملاً تکمیل شده خود را ارائه داد. بعضی از اصول مهمتر او بشرح زیر است:

(۱) جریان در یک سیم فلزی مستقیماً متناسب با ولتاژ اعمالی است.

(۲) جریان در سیمهای سری با مقاطع مختلف ثابت است. این به جنس و یا شکل آن بستگی ندارد.

(۳) مقاومت سیمهای سری مجموع مقاومتهای هرکدام است.

(۴) جریان در انشعابات تقسیم میشود.

(۵) هدایت با افزایش حرارت کاهش مییابد.

موتور الکتریکی هانری :

در دهه ۱۸۲۰ تا ۱۸۳۰ ، هانری روی ساختن آهنرباهای الکتریکی کارکرد و در بهبود وضع آنها نقش موثری داشت. او با سری و موازی کرده کوئلها ، انواع الکترومگنت ها را ساخت و دریافت که باطری بکاربرده شده اثر مهمی در قدرت آهنربا دارد. در سال ۱۸۳۱ او الکترومگنتی ساخت که میتواندست یک وزنه یک تنی را بلند کند.

تلگراف الکترومغناطیسی :

درهمان سال ، هانري کارمهي روي تلگراف الکترومغناطیسی انجام داد. او از یک باتري باولتاژ بالا و جريان کم ، سيمي بطول حدود یک مایل ، الکترومغناطیسی با تعداد دورهاي زياد سيم و زنگي که توسط اين الکترومگنت بصدا درميامد ، استفاده کرد.

واحدهاي مطلق اندازه گيري :

درهمين زمان گاوس طي مقاله اي براي اولين بار کار برد واحدهاي مطلق ، فاصله ، جرم وزمان را براي اندازه گيري مقادير غير مکانیکی بطور سیستماتیک اعلام کرد. وبر در اين کار با او همکاری کرده است.

الکترولیز :

در سال ۱۸۳۱ ، فاراده مقاله مهمي درباره الکترولیز يا تجزيه شیمیائی توسط جريان نوشت. کلمات آند ، کاتد ، الکتروود ، الکترولیت و يون براي اولين بار توسط او بکار رفتند.

قانون لنز :

در سال ۱۸۳۳ ، لنز (H.F.E. Lenz) فیزیکدان روسي در مقاله اي که در اکادمي سن پترزبورگ ارائه شد قانون خود را اعلام کرد.

خط تلگرافي گاوس :

درهمان سال ۱۸۳۳ ، وبر آزمایشگاه فیزیک ورصد خانه را با دوسيم بطول یک مایل که از فراز منازل ودوبرج رد شده و بارها د چار قطعي شده بود ، مرتبط کرد. بالاخره دراوائل سال اولين کلمات مبادله شد ، و اين اولين خط تلگرافي الکتریکی عملي است که توسط گاوس اعلام شده و بنظر ميرسد که از چشم ساير مخترعان دور

مانند. بزودي گاوس متوجه اهميت اين اختراع براي مقاصد نظامي واقتصادي شده وتلاشي ناموفق براي کاربرد گسترده آن توسط دولت وصنايع انجام داد. در عرض چند سال ، سيم چندين بار تعويض يا ترميم شد تاآنكه در سال ۱۸۵۴ كه متروك شده بود صاعقه آنرا بكلي از بين برد. ساير مخترعين مانند اشتاين هال در آلمان و مورش در آمريكا ، چند سال بعد روشهاي بهتر وموثر تري را بكار بردند بطوريكه پيشگامي وبر وگاوس در اين اختراع فراموش شد

زمين بعنوان يك سيم :

اشتاين هال كه براي دولت باواليا كار ميكرد دريافت كه از زمين ميتوان بعنوان يكي از سيمهاي ارتباطي استفاده كرد

اعلام كشف خود القاء فاراده :

در سال ۱۸۳۴ ، فاراده ، بي اطلاع از اينكه هانري قبله وبطور مستقل خاصيت خود القاء را كشف کرده است، كشف پديده مذكور را اعلام كرد.

سيستمهاي تلگرافي جديد :

در همين زمان ، ويتستون و كوگ اولين تلگراف را در انگلستان ، و مورش در امريكا برقرار كردند. در آن زمان همه چيز شناخته شده بود. فقط بايد عملي ، بهينه وبطور قابل اعتماد بكار گرفته ميشد .

تعيين ضريب دي الكتريك عايقها :

در سال ۱۸۳۷ ، فاراده بدون اطلاع از كار هاي قبلي كاوندش در مورد ضريب دي الكتريك عايقها (كه در سال ۱۸۲۹ توسط ماكسول منتشر شد) اقدام به بررسي اين موضوع كرد.

پتانسيل مغناطيسي زمين :

در همان سال ، گاوس پتانسیل مغناطیسی در هر نقطه روی سطح زمین را با بسط یک سری بینهایت از توابع کروی و استفاده از اطلاعات بدست آمده در شبکه جهانی تعریف و ضرائب اولین ۲۴ مولفه آنرا تعیین کرد.

رابطه جریان و حرارت :

در سال ۱۸۴۱ ، ژول (J.P. Joule) قانون رابطه جریان گذرنده از یک هادی فلزی و حرارت ایجاد شده را تعیین کرد. او این کار را با پیچیدن سیمهای با طول و مقطع مختلف بدور لوله های شیشه ای نازک و غوطه ور کردن آنها در ظروفی که دارای مقادیر مشخصی آب بودند ، انجام داد. او قانون ژول یعنی ازدیاد درجه حرارت متناسب با مربع جریان گذرنده است، را بدست آورد.

در سال ۱۸۴۱ ، تامسون (لرد کلوین) درزمانیکه دانشجوی لیسانس در کمبریج بود، تشابه قوانین الکترواستاتیک و انتقال حرارت را بیان کرد. او گفت در یک منبع حرارت نقطه ای ، چون سطح کرده است پس شار حرارتی گذرنده متناسب با نظریه القای الکترواستاتیک .

در سال ۱۸۴۵ تامسون ، که بعداً به لرد کلوین معروف شد ، بکمک مفاهیم ارائه شده برای پلاریزاسیون عایقها توسط فاراده ، تئوری القای مغناطیسی پوآسن را برای الکترواستاتیک بکاربرد. در این کار موساتی (Mossatti) همکار او بود. موساتی همچنین بعداً نشان داد که چگونه ضریب دی الکتریک یک جسم به چگالی جرمی آن بستگی دارد.

وابستگی هدایت هادیها به حرارت :

هم چنین وایدمن (Wiedemann) و فرانز ، دریافتند که هدایت حرارتی هادیها بستگی به هدایت الکتریکی آنها

دارد و اینکه در درجه حرارت معین نسبت هدایت حرارتی به الکتریکی در کلیه هادیها تقریباً یکی است و مقدار این نسبت ، متناسب با درجه حرارت مطلق آنها است.

نظریه های الکترومغناطیسی ماکسول :

کارهای فاراده و ویلیام تامسون ، روی جیمز کلارک ماکسول (J.C.Maxwell)، دانشمند انگلیسی تاثیر عمیقی گذاشت. یافته های فاراده ، بعقیده ماکسول ، هسته همه چیز در مورد الکتریسیته در ۱۸۳۰ بود. کشفیات مهم او در مورد القاء الکترو مغناطیسی ، پدیده دی الکتریک، قوانین الکترو شیمیایی و یا مغناطیس ، گردش الکترومغناطیسی پلاریزاسیون نور، تمامی از جستجو برای نیروها سرچشمه میگرفت . یکی از درخشان ترین کارهای او در سال ۱۸۵۲ فرض قوای مغناطیسی با خصوصیت فیزیکی "خود کوتاه شدن " و دافعه در اطراف است.

دستگاه رسم شکل موج :

در سال ۱۸۶۸ دستگاهی برای رسم شکل موج بنام Rheotome توسط لنز اختراع شد.

نظریه مدارهای رزنانسی :

در سال ۱۸۶۸ پس از دیدن آزمایشی توسط گروو (W.R. Grove) ، ماکسول مقاله ای برای اولین بار در مورد "تئوری عمل مدارهای رزنانس جریان متناوب " نوشت.

نظریه جدید مغناطیس وبر :

در سال ۱۸۷۱ وبر تئوری مغناطیس خود را با مدل جدیدی برای جریان مولکولی آمپر که در آن بار الکتریکی با گردش حول یک بار با علامت مخالف تصویر میشد ، مجدداً فرموله کرد. این فرضیه در ربع قرن بعد به کشف الکترون توسط تامسون و در ثلث قرن بعد به بیان اتم راتر فورد منجر شد.

افتتاح آزمایشگاه کاوندیش :

در سال ۱۷۸۴ آزمایشگاه کاوندیش افتتاح شد. یکی از کارهای مهم که در آزمایشگاه مذکور انجام و موجب اعجاب شد، بررسی قانون اهم بود که نشان داد با تغییرات زیاد ولتاژ، جریان و مقاومت، رابطه با تقریب $1/200000$ صحیح است

تحقیق قانون عکس مجذور فاصله توسط ماکسول :
یکی دیگر از کارهای ماکسیول در آزمایشگاه کاوندیش، تحقیق قانون عکس مجذور فاصله در نیروی الکترواستاتیک بود .

درگذشت ماکسول :

در سال ۱۸۷۹ ماکسول در اوان ۴۸ سالگی درگذشت.

امواج الکترومغناطیسی :

در سال ۱۸۸۳ فیتز جرال (G.F. Fitzgerald) ایرلندی روشی را پیشنهاد کرد که امواج الکترومغناطیسی را با دشارژ یک خازن ایجاد کند.

در سال ۱۸۸۴ ادیسون (T. Edison) مشاهده کرد که وقتی یک صفحه فلزی مقابل رشته لامپ قرار میگیرد، بین قسمت منفی فیلامان و صفحه جریانی برقرار میشود، درحالیکه قسمت مثبت فیلامان چنین خصوصیتی را نشان نمیدهد. ۵ سال بعد فلمینگ اعلام کرد که جریان در اثر بارهای منفی است.

درگذشت هرتز و هلمهولتز :

در اواخر ژانویه ۱۸۹۴ هرتز در سن ۳۶ سالگی بعلت بیماری که در گوش او پیدا شد درگذشت. او را پدر امواج الکترومغناطیسی و این امواج را بنام او امواج هرتزی نامیدند. در مراسم یادبود او، لاج در سخنرانی تحت

عنوان " کارهتز " به اهمیت تیونینگ رزنانس یا برای نتیجه گیری بهتر در دریافت امواج اشاره کرد. او برای مدار رزنانس آنتن نیز کارهایی کرد.

در هشتم سپتامبر همان سال ، استاد هرتز ، هلمهولتز نیز درگذشت. در آن زمان که تمام زمینه ها دارای پیچیدگی خاص بود او تنها دانشمندی بود که در تمام علوم حتی فلسفه و هنرهای زیبا نیز دست داشت.

در این زمان اشعه ایکس توسط رونتگن کشف شده بود.

مارکونی :

در سال ۱۸۹۴ مارکونی (G. Marconi) ، مهندس ایتالیایی درحالیکه ۲۰ ساله بود در تعطیلاتش در آلپ از آزمایشات هرتز ، برانلی و ریگی باخبر شد و به فکر افتاد که چگونه میتوان آثار رادر فواصل دورتر دریافت کرد. علاقه اش تحریک شد و بکمک پروفیسور ریگی در اتاق شروع به آزمایش کرد.

در سال ۱۸۹۵ مارکونی در مزرعه خانوادگی خود در بلونا برای انتقال علائم تلگرافی بدون سیم با دستگاه خود تلاش کرد. او یک شئی فلزی بلند به یک طرف فرستنده خود اضافه کرد که در حقیقت آنتن شد و یک سردیگر سیم را به زمین متصل کرد و متوجه شد که سیگنال در تمام باغ پخش میشود. بزودی او در گیرنده خود از کوهیرر متشکل از براده نیکل و نقره که در شکاف دو پلاک نقره ای قرار داشت استفاده کرد که بسیار حساس و قابل اطمینان بود.

اولین فرستنده رادیویی :

اولین فرستنده رادیویی برای سخن پراکنی (Radio broadcasting) توسط فسندن (Fessenden) در سال ۱۹۰۶ با ارسال موزیک و با فرکانس ۵۰ کیلو هرتز شروع به کار کرد. میکروفون این فرستنده با آب خنک شده و مدولاسیون توسط

خود میکروفون که سرراه آنتن قرار گرفته بود انجام میشد.

در سال ۱۹۰۷ مارکونی ایستگاههای گلیفدن را تا سیس وگلیس را گسترش داد. بطوریکه ارتباط تجاری بین انگلستان و کانادا برقرار شد. همین طور آنتن های مورد استفاده تغییراتی کرده و بهره بیشتری داشت

کنتور گایگروتلویزیون :

در سال ۱۹۰۸ کنتور گایگرتوسط راترفورد و گایگر و همین طور تلویزیون توسط کمپبل انگلیسی ساخته شد .

جدول یکاها :

SI یکا های الکترومغناطیس در

ن • ب • و

نماد ¹	نام کمیت	نام یکا	یکا	یکا پایه
I	جریان الکتریکی	آمپر (SI base unit)	A	$A (= W/V = C/s)$
Q	بار الکتریکی	کولن	C	$A \cdot s$
U, ΔV , $\Delta \phi$; E	اختلاف پتانسیل ; نیروی الکتروموتوری	ولت	V	$J/C = kg \cdot m^2 \cdot s^{-3} \cdot A^{-1}$
R; Z; X	مقاومت الکتریکی ; امپدانس ; Reactance	اهم	Ω	$V/A = kg \cdot m^2 \cdot s^{-3} \cdot A^{-2}$
ρ	مقاومت ویژه	metreohm	$\Omega \cdot m$	$kg \cdot m^3 \cdot s^{-3} \cdot A^{-2}$
P	توان الکتریکی	وات	W	$V \cdot A = kg \cdot m^2 \cdot s^{-3}$
C	ظرفیت الکتریکی	فاراد	F	$C/V = kg^{-1} \cdot m^{-2} \cdot A^2 \cdot s^4$
E	میدان الکتریکی	per metre volt	V/m	$N/C = kg \cdot m \cdot A^{-1} \cdot s^{-3}$
D	Electric displacement field	per Coulomb square metre	C/m^2	$A \cdot s \cdot m^{-2}$
ϵ	Permittivity	per farad metre	F/m	$kg^{-1} \cdot m^{-3} \cdot A^2 \cdot s^4$
χ_e	پذیرفتاری الکتریکی	(بدون بعد)	-	-
G; Y; B	رسانایی الکتریکی ; رسانایی	siemens	S	$\Omega^{-1} = kg^{-1} \cdot m^{-2} \cdot s^3 \cdot A^2$

$\text{kg}^{-1} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{s}^3 \cdot \text{A}^2$	S/m	per siemens metre	رسانندگی	κ, γ, σ
$\text{Wb/m}^2 = \text{kg} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{A}^{-1}$ $= \text{N} \cdot \text{A}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$	T	تسلا	القاء مغناطیسی	B
$\text{V} \cdot \text{s} = \text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{A}^{-1}$	Wb	وبر	شار مغناطیسی	Φ
$\text{A} \cdot \text{m}^{-1}$	A/m	آمپر در متر	میدان مغناطیسی	H
$\text{Wb/A} = \text{V} \cdot \text{s/A} =$ $\text{kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{A}^{-2}$	H	هنری	ظرفیت القاء مغناطیسی	L, M
$\text{kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{A}^{-2}$	H/m	هنری در متر	نفوذ پذیری	μ
-	-	(بدون بعد)	پذیرفتاری مغناطیسی	X

فصل دوم

الکترومغناطیس :

الکترومغناطیس شاخه‌ای از علم فیزیک است که به مطالعهٔ پدیده‌های الکتریکی و مغناطیسی و ارتباط این دو با هم می‌پردازد. از طرفی یکی از ۴ نیرو بنیادی طبیعت است. الکترومغناطیس توصیفگر بیشتر پدیده‌هایی است (به جز گرانش) که در زندگی روزمره اتفاق می‌افتد. الکترومغناطیس همچنین نیرویی است که الکترون‌ها و پروتون‌ها را در داخل اتم‌ها پیش هم نگه می‌دارد. نیروی الکترومغناطیس است که در هر دو تجلی میدانهای الکتریکی و میدانهای مغناطیسی می‌باشد هر

دو جنبه‌های ساده اما مختلف از الکترومغناطیس هستند و از این رو ذاتاً به یکدیگر مربوط اند. بنابراین، تغییر میدان الکتریکی تولید میدان مغناطیسی و برعکس تغییر میدان مغناطیسی تولید میدان الکتریکی می‌کند این اثر به نام القای الکترومغناطیسی است، و اساس عمل برای ژنراتورهای الکتریکی، موتورهای القایی و ترانسفورماتورها می‌باشد. میدانهای الکتریکی معلول چند پدیده‌های الکتریکی معمول هستند مانند: پتانسیل الکتریکی (مانند ولتاژ باتری) و جریان الکتریکی (مانند جریان برق). میدانهای مغناطیسی معلول نیروی مربوط با مغناطیس هستند. نیروی الکترومغناطیسی از طریق تبادل ذراتی به نام فوتونها و فوتونهای مجازی عمل می‌کند. مفاهیم نظری الکترومغناطیس مذکور به توسعه نسبیت خاص توسط آلبرت اینشتین در سال ۱۹۰۵ شده است.

موج های الکترومغناطیس:

هرموجود زنده ای در زمین به انرژی خورشید نیاز دارد به طوری که بدون انرژی خورشید حیات روی کره ی زمین از بین می رود. این انرژی از طریق موجهای الکترومغناطیس به زمین میرسد و در تمام ارتباطات راه دور این موج ها به کار گرفته میشوند. با استفاده از سرعت بالای این امواج میتوان خبر رخ دادن هر حادثه را کمتر از چند دهم ثانیه به هر نقطه از زمین رساند.

مایکل فارادی و جیمز کلارک ماکسول نقش عمده ای در کشف پدیده ی الکترو مغناطیس و مطالعه بر روی انها دانست.

چگونگی تشکیل موج های الکترومغناطیس: موج های الکترومغناطیس از میدان های الکتریکی و مغناطیسی تشکیل شده اند. عامل اصلی ایجاد موجهای الکترو مغناطیسی ذرات باردار شتابدارند یعنی وقتی ذره ی بار داری شتابدار میشود بخشی از انرژی خود را به صورت موج های الکترومغناطیس گسیل میکند گسیل موجهای الکترو مغناطیس توسط اجسام را تابش مینامند. موج های الکترومغناطیس نیز مانند موج های مکانیکی در زمان و مکان تغییر میکنند با این تفاوت که در موج های مکانیکی ذره های تشکیل دهنده ی محیط نوسان مس کنند و در موج های الکترو مغناطیسی میدان های الکتریکی و مغناطیسی در هر نقطه از فضا به طور نوسانی تغییر میکنند.

همین موضوع باعث میشود که موجهای الکترومغناطیسی برای انتشار خود الزاما به محیط مادی نیاز نداشته باشند و در خلا نیز منتشر شوند.

طیف موج های الکترومغناطیسی:

موج های الکترو مغناطیسی طیف گسترده ای از نظر بسامد دارند. به نواحی مختلف طیف الکترومغناطیسی نام هایی از قبیل: موج های رادیویی و نوری و تابش گرمایی و فرابنفش و اشعه ی ایکس و اشعه ی گاما و... اطلاق میشود.

فصل سوم

کاربرد الکترو مغناطیس:

از جمله پدیده هایی که امواج الکترو مغناطیس در انها کاربرد دارد میتوان گفت: بی سیم ماهواره رادیو تلویزیون اینترنت سی تی اسکن و MRI و... رامیتوان نام برد که ما دراین قسمت سیستم و دستگاه MRI را توضیح میدهیم .

MRI چیست ؟

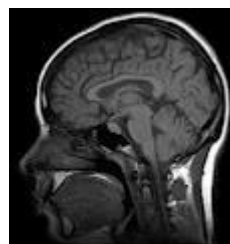
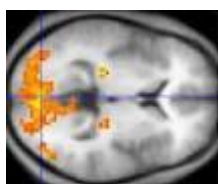
یکی از بهترین تکنیکها در دنیای پزشکی در تشخیص بیماریها استفاده از تصویربرداری تشدید مغناطیسی (MRI) است که بدون تابش اشعه ایکس می توان اسکن های واضحی از بافت های مختلف بدن گرفت . پدیده تشدید مغناطیسی اولین بار توسط دو فیزیکدان بنام های فلیکس بلاچ و ادوارد پارکل بطور جداگانه کشف گردید با این کشف انها در سال ۱۹۵۲ مفتخر به دریافت جایزه نوبل گردیدند . سرانجام در سال ۱۹۷۰ دکتر ریچموند دامادین به این فکر افتاد که از فراوانی اب در بدن برای تصویر برداری به روش تشدید مغناطیسی استفاده کند در این روش برای ایجاد یک تصویر سه بعدی بدن از سه جهت تحت تابش یک میدان مغناطیسی قوی قرار می گیرد که شدت ان گاهی ۶۰۰۰۰ برابر شدت میدان مغناطیس زمین می باشد .

و چون در تمام اندام های بدن به میزان معینی اب وجود دارد بدیهی است که هیدروژن های موجود در اب که

دوقطبي هستند تحت تاثیرمیدان مغناطیسی قرار گیرند و تقریباً در يك جهت بخت شوندکهاگر در این حالت به بدن امواج رادیویی با فرکانس معین بتابانیم سبب تولید يك جریان الکتریکی توسط هیدروژن خواهد شد و می توان با يك تقویت کننده و کامپیوتر تصویری از آن ناحیه معین بوجود آورد .

پزشکان با استفاده از این تکنیک ارزشمند توانستند از بافتهای مختلفی مانند مغز تصاویر واضحی بدست آورند در شکل زیر يك اسکن از سر انسان بروش MRI را میبینید اگر توموری در آن باشد آن تومور به صورت لکه ای در تصویر ظاهر خواهد شد که رنگش با سایر نقاط سر متفاوت است زیرا میزان هیدروژن تومور با میزان هیدروژنهای اطراف فرق میکند بنابراین پس از تابش امواج رادیویی سیگنالها و در نتیجه تصویر مربوط به آن ایجاد می شود امروزه پزشکان با استفاده از این فناوری می توانند با تشخیص محل لخته شدن خون در قلب و یا مغز از وقوع سکتة در انسان جلوگیری کنند .

هنگامی که بیماری برای اسکن به این روش آماده میشود باید دقت شود که همراه وی هیچ گونه فلزی نباشد زیرا سبب اختلال در تصویر می شود. همچنین افرادی که در دستها یا پاهایشان پلاتین کار گذاشته شده و یا افرادی که از باتریهای قلب استفاده میکنند نباید از این روش برای عکس برداری استفاده نمایند. زیرا وسایل فلزی تحت تاثیر میدان می توانند در بدن حرکت کنند .



نتیجه گیری:

با توجه به اینکه از زمانهای بسیار طولانی است که به دنبال کشف این موج بوده اند میتوان گفت ماکسول آنها را در یک صد سال پیش فرمول بندی کرد ولی مبحث الکترو مغناطیس همچنان در حال تغییر است و امروزه دانشجویان زیادی به روی این مبحث مطالعات فراوانی میکنند و نتایج جالبی بدست آورده اند.

درنتیجه می‌توانیم بگوییم زندگی ما به این امواج وابسته است چون اگر خورشید نباشد ما از بین خواهیم رفت و میدانیم نوری که از خورشید به سمت ما می‌آید توسط امواج الکترومغناطیس هستند در واقع این امواج هستند که ما آنها را به شکل نور می‌بینیم و آنها را نور می‌نامیم البته این موج‌ها دارای طول موج‌های مختلفی هستند و هرکدام دارای فرکانس مختلفی که از ترکیب موج الکتریکی و مغناطیس تشکیل شده است و از نوع موج‌های الکترومغناطیس عرضی هستند زیرا میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی هر دو بر راستای انتشار عمودند.

این امواج نیاز به محیط مادی برای انتشار ندارند و انرژی را از محلی به محل دیگر منتقل می‌کنند و تمام این امواج با سرعت یکسان برابر با سیصد میلیون منتشر میشوند.

این امواج نیز مانند امواج مکانیکی در زمان و مکان تغییر می‌کنند با این تفاوت که در موج‌های مکانیکی ذره‌های تشکیل دهنده‌ی محیط نوسان می‌کنند و در موج‌های الکترومغناطیسی در هر نقطه از فضا به طور نوسان تغییر می‌کنند و همین موضوع هم سبب می‌شود که موج‌های الکترومغناطیسی برای انتشار خود الزاما به محیط مادی نیازی نداشته باشند و در خلا نیز منتشر می‌شوند.

منابع:

- ۱- کتاب مبانی نظریه‌ی الکترومغناطیسی (ریس-میلفورد - کریستی) ویراست چهارم. ترجمه‌ی: دکتر جلال صمیمی-مهندس ناصر علیزاده- دکتر مجتبی اقامیر.
- ۲- کتاب فیزیک ۱ و ۲ دوره‌ی پیش دانشگاهی سال ۱۳۸۶ (رشته‌ی علوم تجربی)

- ۳- کتاب فیزیک سال سوم دبیرستان سال ۱۳۸۵ (رشته ی تجربی)
- ۴- کتاب
- ۵- جزوه ی درس الکترومغناطیس۲ سال سوم دانشگاه آزاد دزفول (جزوه ی استاد آقای صبائیان)
- ۶- مجله ی فیزیک سال ۱۶ شماره ی ۱ _بهار ۱۳۷۷ مرکز نشر دانشگاهی - شماره ی ۸۵
- ۷- مجله : نشریه ی علمی -پژوهشی شماره ی ۳۸ - ناشر: مرکز نشر دانشگاهی صنعتی اصفهان
- ۸- مجله : رشد ازمون- مجله ی فیزیک ۹۳
- ۹- سایت اینترنتی Goog

خدایا چنان کن سرانجام کار

تو

خوشنود باشی و مارستگار

(یا حق)