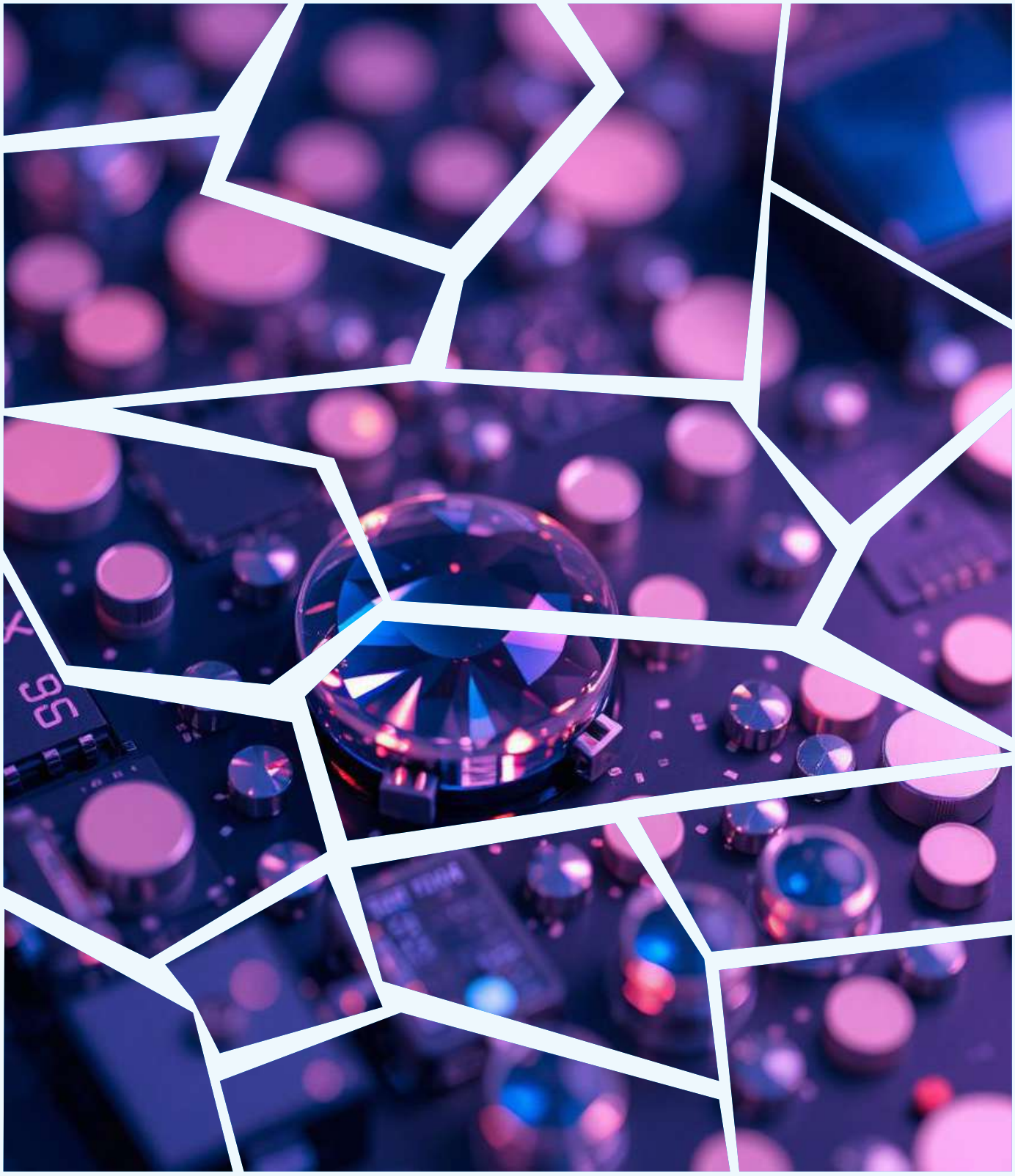
چالش

ماهنامه فوتونیک دانشگاه تبریز
سال پنجم/ شماره بیست‌وپنجم/ فروردین ۱۴۰۴



بنام خالق بی همتا

نشریه انجمن علمی دانشجویی فوتونیک دانشگاه تبریز

شناسنامه

ماهنامه علمی دانشجویی چالش رشته فوتونیک
سال پنجم/شماره بیستم و پنجم/فروردین ۱۴۰۴

صاحب امتیاز: انجمن علمی دانشجویی فوتونیک دانشگاه تبریز

استاد مشاور: دکتر آذر وفافرد

مدیر مسئول: امیرمحمدجامبر

شورای سردبیران: ایمان سرام - سارا تخمه چیان - حانیه پورفرتاش

طراح و صفحه آرا: امیرمحمدجامبر

ویراستار: امیرمحمدجامبر

هیئت تحریریه:
فاطمه آقایی - سولماز باقرزاده - امیرمحمد جامبر
حدیث جوادزاده - زهرا سیاحی - امیررضا شیری
کوثر صفرزاده - اسرا فاطمی - راضیه فیضی آذرشربیانی
زهرا کربلای حسینی - تینا لطفی
فرشاد محمدیان - پریا نوروزی اقدم

شماره مجوز: ک.ن.ت ۹۷۳

راه های ارتباطی:
photonic.of.2021@gmail.com
photonic_of_tabrizuniversity

فهرست

سخن آغازین	۴
سفر به سرن	۵
مصاحبه	۷
تله فوتونی	۱۰
موجودی به نام لپتون	۱۲
فوتونیک و اینترنت اشیا	۱۵
بافت پیوندی	۱۹
پودر استخوان	۲۱
فیزیک ورزشی	۲۳
فیزیک در خانه	۲۶
نظریه های مشهور فیزیک	۲۸
سینماچالش	۳۱
کتابخانه‌چالش	۳۴
Quantenpunkte	37
Optik filtreler	38
Graphene in plasmonic	40

سخن آغازین

بنام خداوند آفریننده نور

ضمن عرض سلام و تبریک سال نو به همه خوانندگان محترم نشریه چالش

نشریه چالش در سال ۱۴۰۰ مجوز شروع به فعالیت خود را گرفته است و با تلاش دانشجویان علاقمند به رشته فوتونیک برای معرفی هر چه بهتر این رشته قدم برمی‌دارد.

خوشحالیم که خداوند این توفیق را برای ما داد تا در پنج سالگی نشریه چالش دوباره در خدمت شما عزیزان باشم. امسال نیز قصد داریم تا با تغییرات در نشریه و انتشار مطالب جدید و به روز رشته فوتونیک شما را با این رشته آشنا کنیم. در این شماره در گرافیک نشریه نسبت به شماره های قبلی تغییراتی را ایجاد نموده ایم، همچنین با افزودن بخش های میان رشته ای و سینما چالش تلاش نموده ایم تا به جذابیت نشریه بیافزاییم. در این شماره ابتدا شما را با مرکز تحقیقات سرن با عنوان سفر به سرن آشنا نموده ایم. سپس مصاحبه ای با یکی از شرکت های دانش بنیان فعال در حوزه فوتونیک داشته ایم. در ادامه مقالات آموزشی در بخش های مختلف رشته فیزیک و فوتونیک منتشر شده است. سپس در بخش میان رشته ای نگاهی به کاربردهای فیزیک و فوتونیک در علوم دیگر خواهیم داشت و سپس وارد بخش سینما چالش و کتابخانه چالش شده و در نهایت حسن ختام این شماره نیز مقالات زبان خارجی خواهد بود.

در نهایت وظیفه خود می‌دانم از تمامی عزیزانی که ما را در تهیه نشریه یاری نمودند به ویژه از جناب آقای دکتر بهروز رضائی، استاد مشاور سابق انجمن، سرکار خانم دکتر آذر وفافرد، استاد مشاور انجمن و اعضای هیئت تحریریه نشریه نهایت قدردانی را بجا آورده باشم.

امیرمحمد جامبر

مدیر مسئول نشریه چالش

سفر به سرن

زهرا سیاحی/دانشجوی کارشناسی
فیزیک/دانشگاه تبریز



مقدمه

آزمایشگاه سرن (CERN) یکی از بزرگ‌ترین و مهم‌ترین مراکز تحقیقاتی فیزیک در دنیاست که در مرز سوئیس و فرانسه قرار دارد. اسم کامل آن "سازمان اروپایی پژوهش‌های هسته‌ای" است و بیشتر به خاطر شتاب‌دهنده بزرگ ذراتش، یعنی برخورددهنده هادرونی بزرگ یا LHC شناخته می‌شود.

وقتی وارد سرن می‌شویم، انگار وارد دنیایی دیگر شده‌ایم؛ دنیایی که در آن، انسان‌ها تلاش می‌کنند با فناوری‌های پیچیده، به کوچک‌ترین اجزای ماده و حتی رازهای پیدایش جهان پی ببرند. اینجا جایی است که علم، تخیل و واقعیت به هم می‌رسند.

در طول سفر به این مرکز، اولین چیزی که توجه ما را جلب می‌کند، اندازه و مقیاس بزرگ دستگاه‌ها است. شتاب‌دهنده LHC در واقع یک تونل دایره‌ای است به طول ۲۷ کیلومتر، که در عمق زمین ساخته شده و ذرات را با سرعتی نزدیک به نور به هم برخورد می‌دهد. هدف از این کار، مطالعه برهم‌کنش ذرات و مشاهده ذرات بنیادی مانند بوزون هیگز است.

برخورددهنده هادرونی بزرگ (LHC)

LHC یک شتاب‌دهنده ذرات است که در تونلی به طول ۲۷ کیلومتر و در عمق حدود ۱۰۰ متری زیر زمین قرار دارد. این دستگاه با استفاده از آهنرباهای ابررسانا، پروتون‌ها را تقریبا با سرعت نور به حرکت درآورده و آن‌ها را در نقاط مشخصی به هم برخورد می‌دهد. هدف از این برخوردها، کشف ذرات بنیادی و بررسی نیروهای بنیادین طبیعت است. یکی از مهم‌ترین دستاوردهای LHC، کشف بوزون هیگز در سال ۲۰۱۲ بود که به درک بهتر ما از منشا جرم ذرات کمک کرد.

بازدید از سرن

سرن برنامه‌های بازدید متنوعی برای عموم ارائه می‌دهد. این بازدیدها شامل تورهای هدایت‌شده توسط فیزیک‌دانان و مهندسان مرکز است که به معرفی بخش‌های مختلف آزمایشگاه می‌پردازند. برای شرکت در این تورها، می‌توانید به وب‌سایت رسمی سرن مراجعه کرده و اطلاعات لازم را دریافت کنید.

تجربه بازدید

در طول بازدید، می‌توانید از نمایشگاه‌ها، فیلم‌ها و کارگاه‌های علمی بازدید کنید. همچنین، امکان مشاهده مدل‌های واقعی از قطعات شتاب‌دهنده و آشکارسازها وجود دارد. راهنماهای متخصص با زبانی ساده و قابل فهم، مفاهیم پیچیده فیزیکی را توضیح می‌دهند و به سوالات بازدیدکنندگان پاسخ می‌دهند.

در پایان این سفر علمی، ما با دیدگاهی عمیق‌تر نسبت به جهان اطراف‌مان، علم فیزیک، و تلاش‌های علمی انسان‌ها روبه‌رو می‌شویم. سفر به سرن فقط یک بازدید ساده نیست؛ تجربه‌ای‌ست که دید ما را به هستی تغییر می‌دهد.

منابع

1. https://home.cern/
2. https://visit.cern/
3. https://home.cern/resources/image/accelerators/lhc-images-gallery




مصاحبه

ایده‌روشنایی‌بخش

مصاحبه با مدیرعامل شرکت فناوران هوشمند مهران الکترونیک

اشتغال در حوزه علوم پایه، مخصوصا رشته فیزیک از سوالاتی است که هر دانشجویی که در این رشته مشغول به تحصیل است با آن مواجه می شود. فعالیت در حوزه های دانش بنیان و تاسیس شرکت دانش بنیان یکی از پاسخ ها به این سوال می باشد. در این شماره از نشریه چالش مصاحبه ای با یکی از دانشجویان فعال در این عرصه خواهیم داشت. آقای سالار مهرانه رودی از دانشجویان کارشناسی فیزیک مهندسی و مدیرعامل شرکت فناوران هوشمند مهران الکترونیک می باشند که در این شماره قبول زحمت کردند و قصد داریم تا از رنج ها و شیرینی های این حوزه با ایشان مصاحبه کنیم. ضمن تشکر از قبول دعوت ما توسط ایشان، شما را به مطالعه این مصاحبه جذاب دعوت می نماییم.



۱.ضمن عرض سلام لطفا در مورد فعالیت‌های شرکت توضیح دهید.

شرکت فناوران هوشمند مهران الکترونیک با تمرکز بر طراحی و تولید مدارها و قطعات الکترونیکی اختصاصی، موفق شده است گامی موثر در بهینه‌سازی مصرف انرژی با بازدهی بالاتر بردارد. یکی از دستاوردهای مهم این شرکت، طراحی خلاقانه مدارات درایور برای محصولات الکترونیکی است که با عنوان «برد» شناخته می‌شوند. این طراحی خاص باعث افزایش طول عمر محصولات شده و نقش قابل توجهی در جلب رضایت کاربران داشته است.

۲.جرقه شکل گیری ایده اولیه چگونه زده شد؟

علاقه‌مندی به مباحث عملی در حوزه الکترونیک و طراحی مدار، همراه با کنجکاوی نسبت به علت و عوامل موثر در فرایندها، من را به سمت ایده‌پردازی سوق داد. تفکر تحلیلی و توانایی برنامه‌ریزی استراتژیک برای پیاده‌سازی یک طرح قوی، نقطه آغاز این مسیر بود.

۳.مراحل اولیه کار را چگونه پیش بردید؟

در ابتدا مجموعه‌ای از اهداف مشخص تعریف و یک تیم کاری برای تحقق آن‌ها شکل گرفت. تهیه تجهیزات موردنیاز و برنامه‌ریزی دقیق برای راه‌اندازی شرکت از اقدامات اولیه ما بود. در نهایت شرکت به صورت رسمی به ثبت رسید.

۴.در مسیر ثبت شرکت با چه چالش‌هایی مواجه شدید؟

فرایند ثبت شرکت با دشواری‌هایی مانند حساسیت‌های قانونی و پیچیدگی‌های اداری همراه بود که زمان‌بر هم بود. با این حال، به پایان رساندن این مسیر و ثبت رسمی شرکت، دستاوردی شیرین بود که مسیر رسیدن به اهداف بزرگ‌تر را هموار کرد.

۵. درباره محصولات تولیدی شرکت توضیح دهید.

یکی از محصولات برجسته ما لامپ‌های LED نوع DOB در اندازه‌ها و مدل‌های مختلف است. همچنین موفق به تولید خمیر سیلیکونی فلزی حاوی پودر کربن و فلز شدیم که موجب افزایش سرعت انتقال حرارت شده و از آسیب به برد مدار چاپی جلوگیری می‌کند. طراحی مدارهای الکترونیکی در این لامپ‌ها به‌گونه‌ای است که کارایی و طول عمر را به‌طور قابل توجهی افزایش می‌دهد. حباب و بدنه این لامپ‌ها نیز از جنس پلاستیک پت پیشرفته تهیه شده‌اند که ترکیبی از مونومرهای اتیلن گلایکل و ترفتالیک اسید است؛ این ماده علاوه بر نشکن بودن، ضد آب بوده و در برابر ترک‌خوردگی و تغییر رنگ در طول زمان مقاوم است.

۶. چه عواملی را در موفقیت شرکت مؤثر می‌دانید؟

داشتن دیدگاه مثبت و امیدواری در مسیر تحقق اهداف از عوامل کلیدی موفقیت ما بوده است. همچنین حضور یک تیم خلاق و اندیشمند که در تولید محتوا و توسعه ایده‌های نو نقش‌آفرین است، بسیار حیاتی بوده. سرمایه‌گذاری مناسب نیز نقش مهمی در پیشرفت فعالیت‌ها ایفا کرده است.

۷. اهداف و چشم‌انداز شرکت در آینده چیست؟

شرکت فناوران هوشمند مهران الکترونیک در نظر دارد با اتکا به خلاقیت، نوآوری در تولید، و توسعه محصولات خود، جایگاه خود را در بازار تثبیت کند و با تولید انبوه و رقابت‌پذیر، به عنوان پرچمدار این صنعت در میان رقبا مطرح شود.



تله‌فوتونی:
مرزی نوین در فیزیک کوانتوم

زهرا کربلای حسنی/ دانشجوی کارشناسی فیزیک مهندسی/ دانشگاه تبریز





مقدمه

تله فوتونی یا تله‌پورت کوانتومی از جمله پیشرفت‌های تاثیرگذار در فیزیک کوانتومی است که براساس مفهوم درهم‌تنیدگی کوانتومی امکان انتقال اطلاعات را به شکلی بی‌نظیر فراهم می‌کند. این فناوری نویدبخش تغییرات گسترده‌ای در زمینه‌های محاسبات کوانتومی، ارتباطات ایمن و حتی حسگرهای فوق حساس است.

مبانی‌نظری

پدیده تله‌فوتونی به‌درهم‌تنیدگی کوانتومی وابسته‌است، مفهومی که توسط اینشتین، پودولسکی و روزن در سال ۱۹۳۵ پیشنهاد شد. در این پدیده، دو ذره به گونه‌ای به هم مرتبط می‌شوند که وضعیت یکی به‌طور آنی وضعیت دیگری را تحت تاثیر قرار می‌دهد، حتی اگر فاصله آن‌ها بسیار زیاد باشد. به این ترتیب، در تله فوتونی، حالت کوانتومی فوتون‌ها بدون نیاز به انتقال فیزیکی، میان دو نقطه مبادله می‌شود.

کاربردهای بالقوه

۱. ارتباطات کوانتومی امن: تله‌فوتونی امکان انتقال داده‌ها بدون خطر استراق سمع را فراهم می‌کند. با استفاده از این فناوری، ارتباطات کوانتومی امن‌تر از هر روش رمزگذاری سنتی خواهد بود.

۲. محاسبات کوانتومی: رایانه‌های کوانتومی نیازمند انتقال سریع و دقیق داده‌های کوانتومی میان پردازنده‌ها هستند. تله‌فوتونی می‌تواند این نیاز را برآورده کند.

۳. حسگرهای فوق حساس: از تله فوتونی در ساخت حسگرهایی استفاده می‌شود که قابلیت اندازه‌گیری دقیق‌ترین تغییرات در محیط را دارند.

چالش‌ها

پایداری درهم‌تنیدگی: یکی از چالش‌های اصلی حفظ درهم‌تنیدگی در فواصل زیاد است. فرایندهای محیطی می‌توانند این ارتباط را مختل کنند.

نیاز به فناوری‌های پیشرفته: پیاده‌سازی تله‌فوتونی نیازمند تجهیزات بسیار دقیق و فناوری‌های پیچیده‌ای است که هنوز در حال توسعه هستند

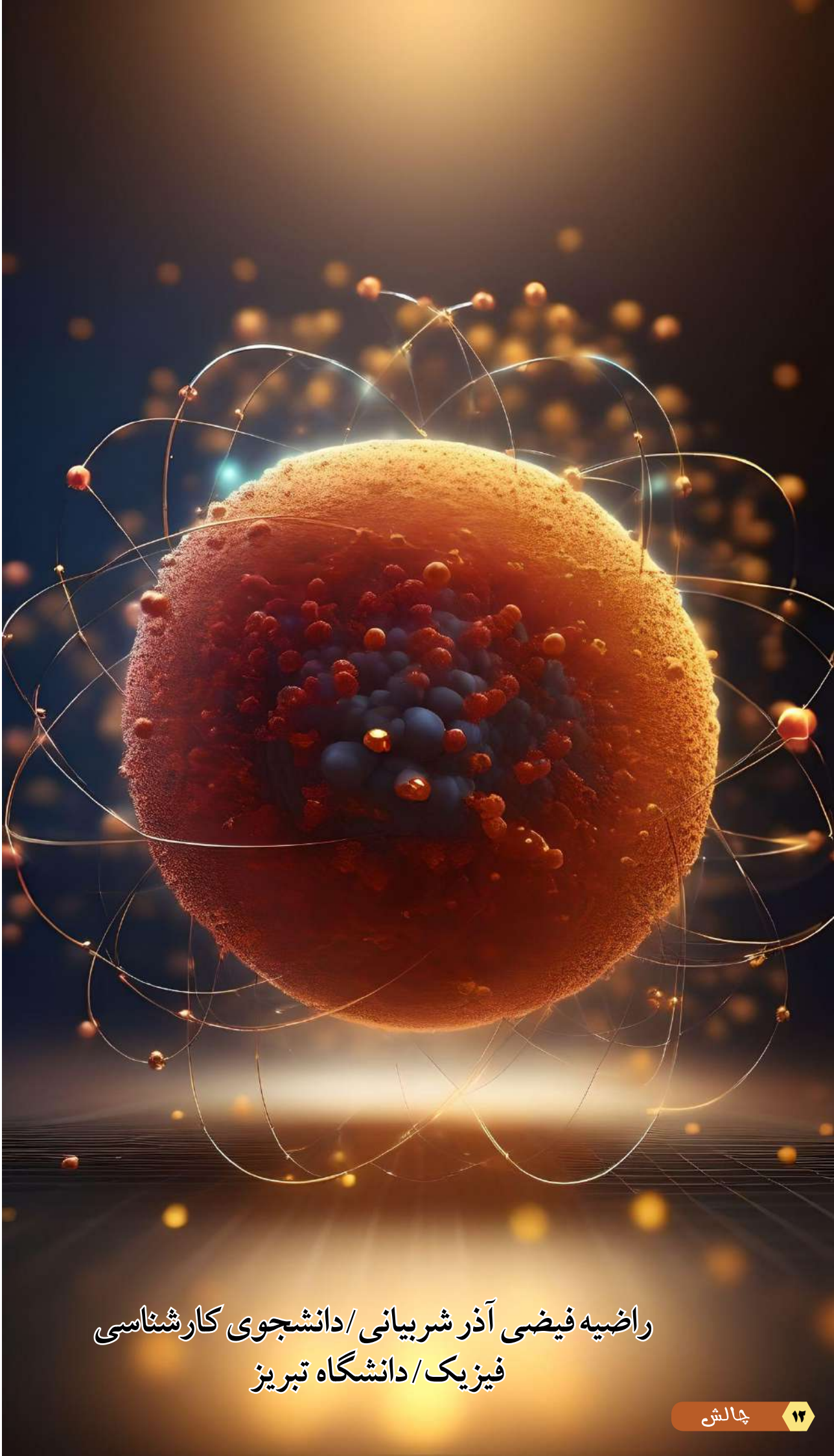
نتیجه‌گیری

تله فوتونی به‌عنوان یکی از محورهای اصلی فناوری کوانتومی، افق‌های جدیدی در علم و فناوری باز کرده است. اگرچه این مفهوم هنوز در مراحل توسعه قرار دارد، اما پتانسیل‌های آن در حوزه‌های مختلف بسیار گسترده‌است.

منابع

1. Bennett, C. H., Brassard, G., Crepeau, C., Jozsa, R., Peres, A., & Wootters, W. K. (1993). “Teleporting an unknown quantum state via dual classical and Einstein-Podolsky-Rosen channels.” Physical Review Letters, 70(13), 1895-1899.
2. Zukowski, M., Zeilinger, A., Horne, M. A., & Ekert, A. K. (1993). “Event-ready detectors for Bell inequality experiments.” Physical Review Letters, 71(26), 4287-4290.
3. Nielsen, M. A., & Chuang, I. L. (2010). Quantum Computation and Quantum Information. Cambridge University Press.
4. Bouwmeester, D., Ekert, A., & Zeilinger, A. (Eds.). (2000). The Physics of Quantum Information: Quantum Cryptography, Quantum Teleportation, Quantum Computation. Springer.

موجودی به نام لپتون



راضیه فیضی آذر شربیانی/دانشجوی کارشناسی
فیزیک/دانشگاه تبریز

مقدمه

ذرات بنیادی ممکن است در ابتدا کلمه‌ای سخت و پیچیده به نظر برسد، اما اگر بدانید که تمام مواد اطراف ما از ذرات بنیادی تشکیل شده‌اند و بلوک‌های اصلی ساختار مواد، ذرات بنیادی هستند، شاید موضوع برایتان کمی ملموس‌تر شود. ذرات بنیادی شامل دو گروه اصلی کوارک و لپتون هستند که هر یک به صورت شش ذره جفت تقسیم می‌شوند. سبکترین و پایدارترین حالت این ذرات را به عنوان نسل اول و حالت‌های سنگین‌تر و ناپایدار را به عنوان نسل دوم و سوم معرفی می‌کنیم. در جدول ۱ می‌توانید نسل‌های مختلف ذرات بنیادی را مشاهده کنید.

ذرات بنیادی و سه نسل مختلف از این ذرات. نسل اول سبک‌تر و پایدارتر است و نسل‌های بعدی سنگین‌تر و ناپایدار می‌شوند.

همچنین دسته دیگری از ذرات به نام بوزون‌ها و به عنوان حامل انرژی معرفی می‌شوند. در ادامه قصد داریم در مورد ذرات بنیادی و ویژگی آن‌ها صحبت کنیم.

ذرات بنیادی به چه معنا است؟

مدت زیادی دانشمندان تمایل داشتند تا اصلی‌ترین واحد تشکیل دهنده یک جسم را مشخص کنند. از نظر آن‌ها اصلی‌ترین واحد تشکیل دهنده یک جسم قسمتی است که به ذرات یا بخش‌های کوچک‌تر قابل تبدیل نباشد. این تعریف به عنوان توضیح اصلی ذرات بنیادی بیان می‌شود.

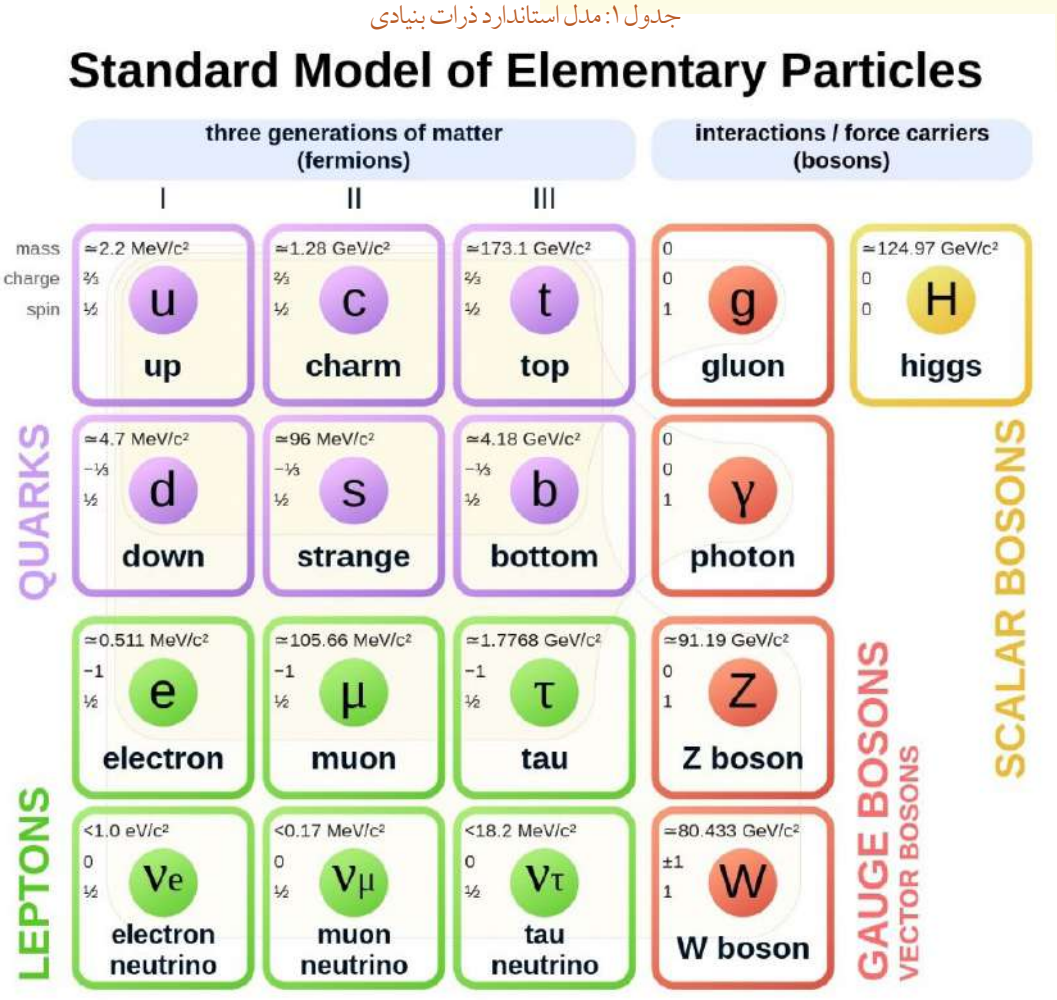
سوال بعدی دانشمندان این بود که اگر ذرات بنیادی یا واحدهای اصلی یک ماده وجود داشته باشند، چه نیرویی آن‌ها را کنار هم قرار داده است. بدین ترتیب تلاش برای شناخت ذرات بنیادی از هزاران سال قبل آغاز شد. سرانجام زمانی که جان دالتون در سال ۱۸۰۳ اتم را کشف کرد، بر این باور بود که به نهایت ذرات بنیادی پی برده است و اتم قابل تفکیک شدن به ذرات کوچک‌تر نیست (اتم به معنای غیرقابل جدا شدن است). اما گذر زمان نشان داد که دالتون در ابتدای این مسیر گام برداشته است.

از سال ۱۹۶۴ ذرات بنیادی بسیاری توسط محققین مشاهده شده‌اند. همان‌طور که از جدول ۱ نیز مشخص است، از زمان کشف اتم تا حدود صد سال، تصور بر این بود که اتم ذره بنیادی ماده است که به اجزای کوچک‌تری تبدیل نمی‌شود. ولی کشف الکترون‌ها نشان داد که اتم از اجزای دیگری تشکیل شده که کوچک‌تر و ساده‌تر از اتم‌هستند.

لپتون، کوارک و بوزون

تاکنون مشخص شده است که الکترون یک ذره بنیادی است که نمی‌تواند به ذرات کوچک‌تر تبدیل شود. ذراتی مانند الکترون در گروه لپتون‌ها قرار می‌گیرند. از طرف دیگر، نوترون‌ها و پروتون‌ها ذرات بنیادی نیستند، زیرا از ذرات کوچک‌تر و ساده‌تری تشکیل شده‌اند که به آن‌ها کوارک می‌گوییم. نظریه دیگری وجود دارد که بیان می‌کند ذرات لپتون و کوارک، توسط ذرات دیگری به نام بوزون به یکدیگر متصل می‌شوند. هر سه دسته لپتون، کوارک و بوزون در جدول ۱ نمایش داده شده‌اند.

جدول ۱: مدل استاندارد ذرات بنیادی



در جدول ۲ جرم، اسپین، بار و نام ذرات بنیادی نمایش داده شده است.

در ذرات بنیادی به دو دسته لپتون و کوارک، فرمیون نیز می گویند. به صورت کلی فرمیون‌ها دارای اسپین نیمه‌صحیح هستند و بوزون‌ها اسپین صحیح دارند.

لپتون‌ها

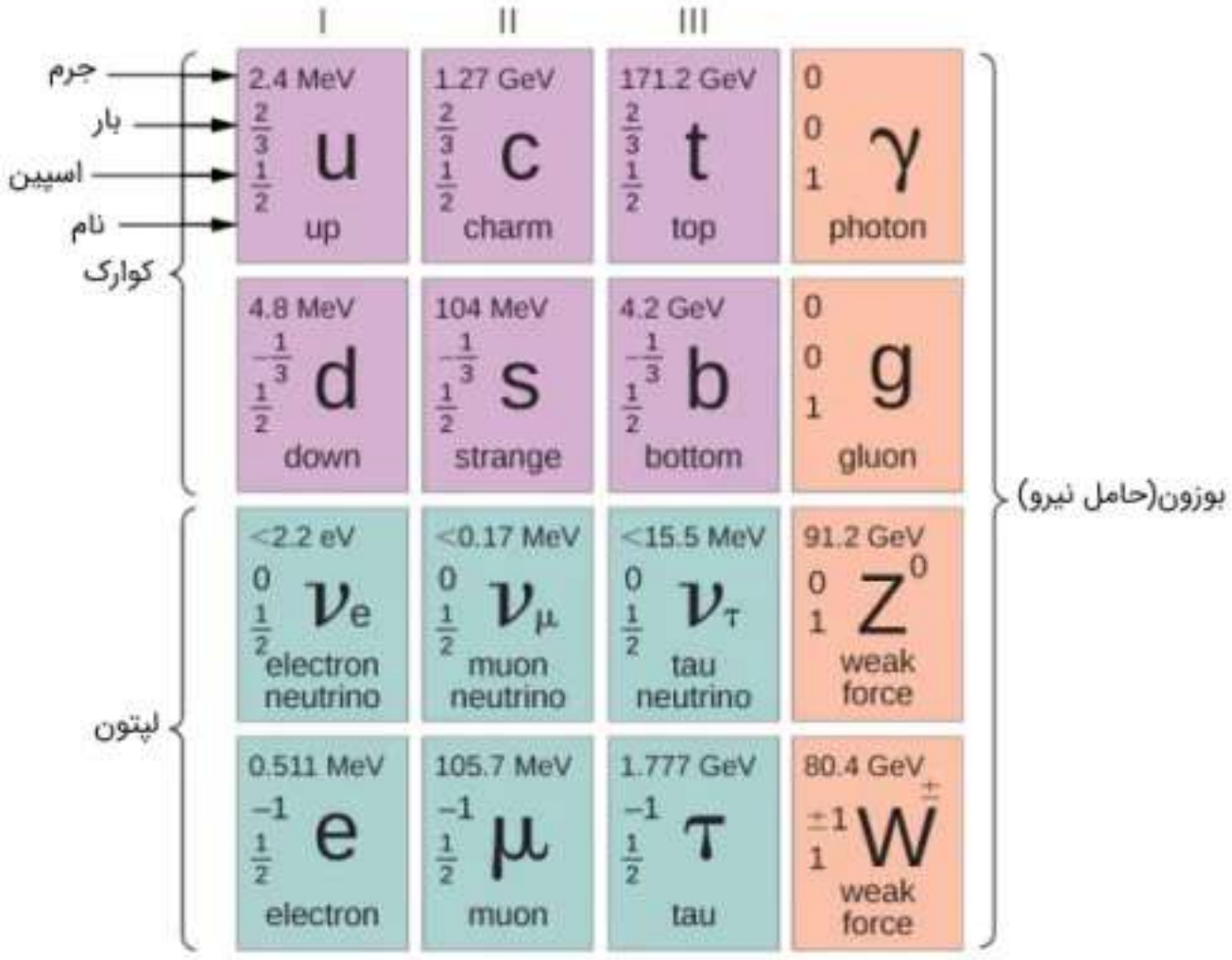
مانند کوارک‌ها، شش گونه لپتون نیز وجود دارد که به سه جفت تقسیم‌بندی می‌شوند. هر جفت شامل یک ذره باردار و یک ذره بدون بار است. نسل اول لپتون‌ها، شامل الکترون و الکترون-نوترینو است. بار الکترون یک ویژگی است که باعث جریان الکتریکی می‌شود. جفت الکترون یعنی الکترون-نوترینو در خورشید بسیار زیاد تولید می‌شود و واکنش آن با محیط اطراف آنقدر ضعیف است که به راحتی از جو خارج می‌شود. الکترون-نوترینوها هنگام انفجار ابرنواخترها به تعداد زیادی تولید می‌شوند و کربن حاصل از سوخت هسته‌ای که عنصر تشکیل‌دهنده ما است، اکسیژن مورد نیاز ما و تقریبا هر چیز دیگری که روی زمین است را در جهان پراکنده می‌کنند.

بنابراین، علیرغم عدم تمایل الکترون-نوترینوها به تعامل با سایر ذرات بنیادی، وجود آن‌ها برای ما بسیار مهم است. دو جفت دیگر لپتون‌ها به نام‌های میون و میون-نوترینو، تاو و تاو-نوترینو نسخه‌های سنگین‌تر و ناپایدارتری از الکترون هستند. لپتون‌ها دارای بار الکتریکی ۱ یا ۰ هستند. همچنین لپتون‌ها جرم دارند، اگرچه جرم الکترون‌ها بسیار کوچک است.

منابع

1. https://andromedamag.com
2. https://www.britannica.com/science/lepton
3. https://www.space.com/leptons-facts-explained
4. https://study.com/academy/lepton-types-examples-particle-physics
5. https://www.snexplores.org/article/scientists-say-lepton-definition-pronunciation

جدول۲: جرم و بار و اسپین ذرات بنیادی





فوتونیک و اینترنت اشیا

اسرا فاطمی/دانشجوی کارشناسی شیمی کاربردی/دانشگاه پیام نور

چکیده

فوتونیک و اینترنت اشیا (IoT) به عنوان دو حوزه پیشرو در علم و فناوری امروزی، نقش بسزایی در توسعه و تحول جوامع انسانی دارند. اینترنت اشیا بستری است که امکان ارتباط میان دستگاه‌ها، حسگرها و سیستم‌ها را از طریق شبکه اینترنت فراهم می‌کند. این ارتباطات گسترده منجر به جمع‌آوری و تحلیل داده‌های عظیم جهت بهینه‌سازی فرایندهای مختلف در صنایع، پزشکی، کشاورزی و زندگی روزمره می‌شود. از سوی دیگر، فوتونیک، علم مطالعه و کاربرد نور و فوتون‌ها، به عنوان راهکاری نوین جهت انتقال داده‌ها با سرعت بالا و مصرف انرژی پایین وارد عرصه اینترنت اشیا شده است. ترکیب این دو فناوری، نسل جدیدی از شبکه‌های ارتباطی سریع، ایمن و هوشمند را ارائه می‌دهد. در این مقاله، به بررسی نقش فوتونیک در بهبود عملکرد اینترنت اشیا، کاربردهای مشترک این دو فناوری و مزایای بهره‌برداری از آن‌ها پرداخته خواهد شد.

مقدمه

تحولات عظیم در حوزه فناوری‌های نوین، نیاز به سیستم‌هایی با سرعت انتقال بالا، دقت بیشتر و مصرف انرژی کمتر را بیش از پیش نمایان ساخته‌است. اینترنت اشیا به‌عنوان یکی از ارکان اصلی انقلاب صنعتی چهارم، ساختار جدیدی از ارتباطات میان اشیاء، دستگاه‌ها و انسان‌ها ارائه می‌دهد. این ساختار، به‌واسطه حسگرها و پردازنده‌ها، امکان تبادل داده میان موجودیت‌های فیزیکی و دیجیتال را مهیا می‌کند. با گسترش روزافزون دستگاه‌های متصل به اینترنت، نیاز به انتقال حجم زیادی از داده‌ها در زمان کوتاه و با اطمینان بالا به یکی از چالش‌های جدی بدل شده است. در این میان، فوتونیک با بهره‌گیری از نور به عنوان حامل اطلاعات، راهکاری موثر برای غلبه بر محدودیت‌های ارتباطی سنتی به شمار می‌آید. فوتونیک، علمی است که به بررسی تولید، انتقال و آشکارسازی نور می‌پردازد. استفاده از فیبرهای نوری، لیزرها، و حسگرهای نوری از مهم‌ترین ابزارهای فوتونیکی هستند که می‌توانند در اینترنت اشیا به کار روند. این فناوری، به ویژه در انتقال داده‌های پرحجم و پرسرعت میان دستگاه‌های هوشمند، نقش کلیدی ایفا می‌کند.

کاربردهای فوتونیک در اینترنت اشیا

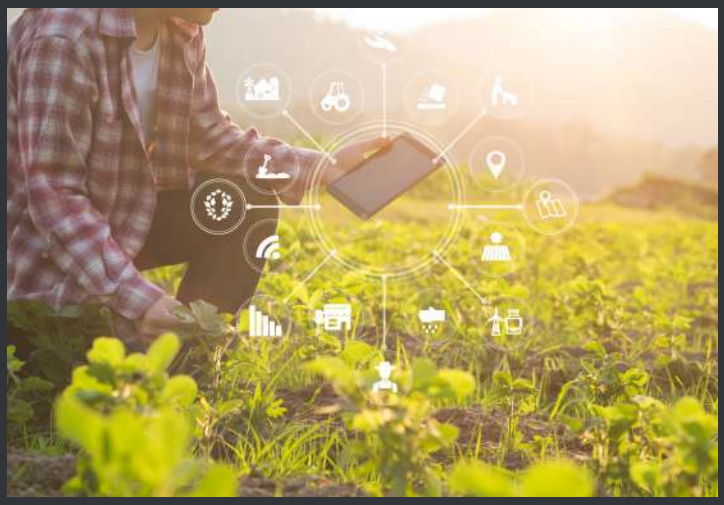
ترکیب فوتونیک و اینترنت اشیا، افق‌های نوینی را در بسیاری از حوزه‌ها گشوده است. یکی از مهم‌ترین کاربردهای این فناوری، ارتباطات پرسرعت میان دستگاه‌های IoT است. فیبرهای نوری به دلیل توانایی بالا در انتقال داده‌ها با سرعت نور و پهنای باند وسیع، امکان اتصال میلیون‌ها دستگاه هوشمند را فراهم می‌کنند.



در حوزه پزشکی و سلامت هوشمند، حسگرهای نوری فوتونیک می‌توانند پارامترهای حیاتی بیماران مانند ضربان قلب، سطح اکسیژن خون، و فشار را به صورت لحظه‌ای اندازه‌گیری و به سامانه‌های تحلیل داده ارسال کنند. این داده‌ها به واسطه اینترنت اشیا به پزشکان منتقل شده و امکان واکنش سریع را مهیا می‌سازند.

در صنعت و تولید هوشمند (Industry 4.0)، حسگرهای فوتونیکی برای کنترل دقیق فرایندها، تشخیص نقص در خطوط تولید، و تضمین کیفیت محصولات کاربرد دارند. داده‌های جمع‌آوری شده از این حسگرها از طریق شبکه‌های IoT به مراکز پردازش ارسال می‌شوند و تصمیم‌گیری خودکار را ممکن می‌کنند.

کشاورزی هوشمند یکی دیگر از عرصه‌های مهم استفاده از فوتونیک و IoT است. حسگرهای نوری می‌توانند میزان رطوبت خاک، نور محیط، و شرایط گیاهان را اندازه‌گیری کرده و داده‌ها را برای بهینه‌سازی مصرف آب و کود استفاده کنند.



شهرهای هوشمند نیز از این فناوری بهره می‌برند. چراغ‌های خیابانی، سیستم‌های ترافیکی، و شبکه‌های حمل‌ونقل به کمک ارتباطات نوری و IoT، می‌توانند عملکرد خود را بهینه کرده و امنیت و رفاه شهروندان را افزایش دهند.

همچنین در امنیت سایبری و ارتباطات رمزنگاری‌شده، فوتونیک نقش حیاتی ایفا می‌کند. فناوری ارتباطات کوانتومی بر پایه فوتونیک، امنیت بی‌نظیری در تبادل داده‌های IoT ایجاد می‌کند.

مزایای فوتونیک و اینترنت اشیا

۱. سرعت بسیار بالا در انتقال داده‌ها:

فوتونیک با استفاده از نور، امکان انتقال داده با سرعت نزدیک به نور را فراهم می‌کند. این ویژگی برای شبکه‌های IoT که باید حجم بالایی از اطلاعات را در زمان کوتاه منتقل کنند، حیاتی است.

۲. پهنای باند گسترده:

فیبرهای نوری می‌توانند حجم عظیمی از داده‌ها را بدون افت کیفیت منتقل کنند. این موضوع به‌ویژه در شهرهای هوشمند و کارخانه‌های مجهز به حسگرهای متعدد اهمیت زیادی دارد.



۳.کاهش مصرف انرژی:

یکی از دغدغه‌های اصلی در گسترش IoT ، مصرف انرژی بالا توسط دستگاه‌های متصل است. استفاده از فوتونیک، به دلیل راندمان بالای انتقال داده، باعث کاهش چشمگیر مصرف انرژی می‌شود.

۴.افزایش امنیت داده‌ها:

فناوری‌های فوتونیکی نظیر ارتباطات کوانتومی، امکان تبادل داده‌های رمزنگاری‌شده را فراهم می‌کنند. این موضوع برای جلوگیری از نفوذ و هک سیستم‌های IoT بسیار مهم است.

۵.افزایش دقت و کیفیت داده‌های حسگرها:

حسگرهای نوری نسبت به حسگرهای الکترونیکی سنتی، دقت بالاتر، پاسخ سریع‌تر و حساسیت بیشتر دارند. این ویژگی به تحلیل دقیق‌تر داده‌ها کمک می‌کند.

۶.مقیاس‌پذیری و توسعه‌پذیری شبکه‌ها:

فوتونیک با ارائه زیرساختی قوی و قابل گسترش، امکان افزودن میلیون‌ها دستگاه جدید به شبکه IoT را بدون اختلال فراهم می‌کند.

۷.کاهش تاخیر (Latency):

در بسیاری از کاربردها مانند خودروهای خودران یا جراحی از راه دور، کاهش تاخیر در انتقال داده‌ها حیاتی است. فوتونیک با تاخیر بسیار پایین، این نیاز را پاسخ می‌دهد.

۸.دوام و پایداری بالا:

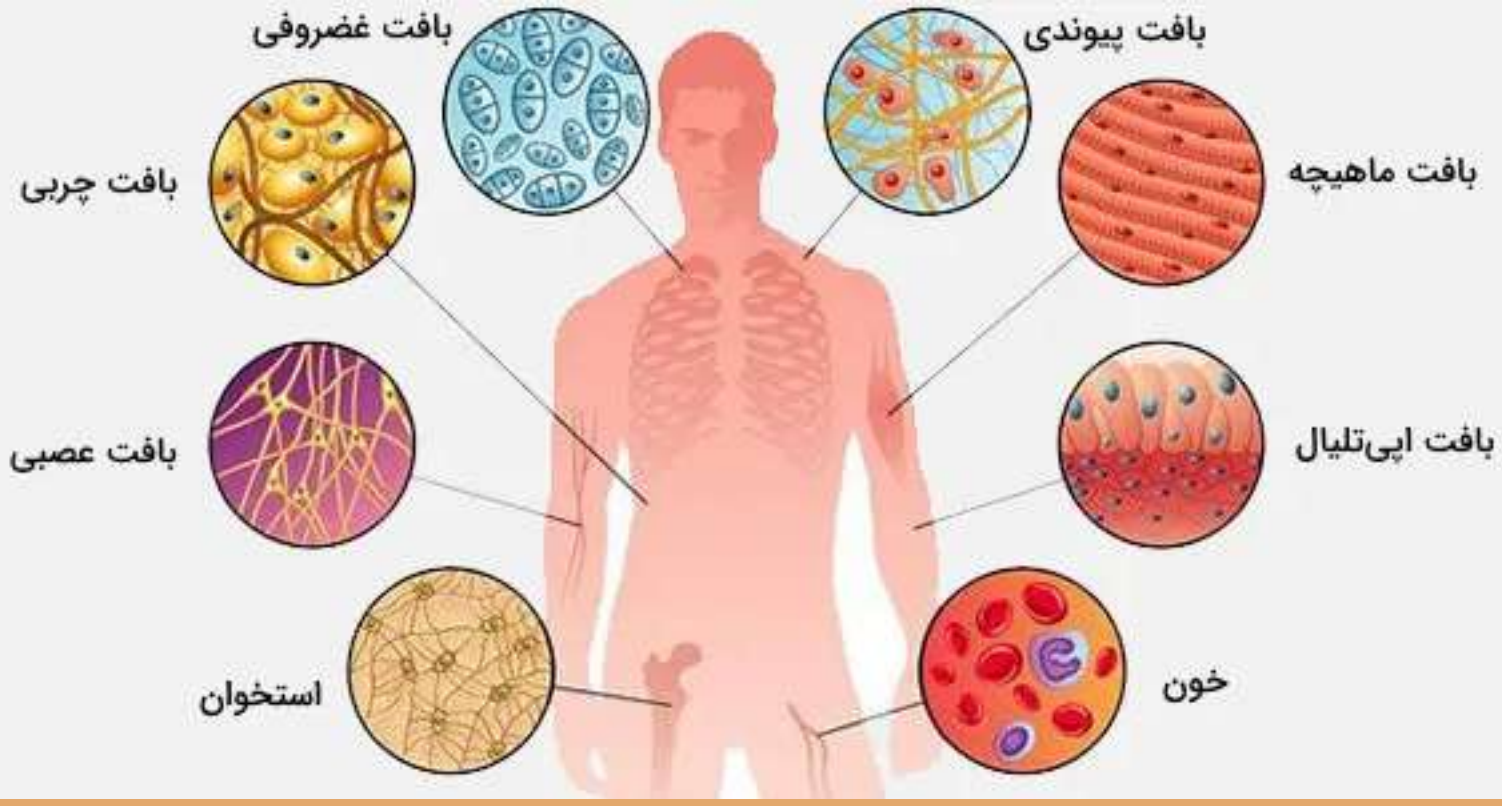
فیبرهای نوری و تجهیزات فوتونیکی نسبت به امواج رادیویی کمتر تحت تاثیر اختلالات محیطی هستند و دوام بالایی دارند.

منابع

1. https://effectphotonics.com/insights/the-internet-of-things-enhanced-connectivity-through-photonics/
2. https://www.compassphotonics.com/photonics-and-iot/
3. https://effectphotonics.com/insights/the-role-of-photonics-in-advancing-smart-cities-and-iot-networks/
4. https://opticsjobs.com/the-convergence-of-photonics-and-internet-of-things-iot/
5. https://forcetechnology.com/en/key-topics/digitalisation/iot-sensors-big-data-photonics-twin-transition

میان‌رشته‌ای





پریا نوروزی اقدم /دانشجوی کارشناسی مهندسی تولید وژنتیک گیاهی/دانشگاه تبریز

بافت پیوندی

مقدمه

بافتی که به شکل کپسولی اطراف اعضای بدن را فرا گرفته و فرم و شکل بدن را نگه می دارد، به نام بافت پیوندی بوده و نشأت گرفته از مزودرم می باشد.

این بافت که در همه ی بخش های بدن وجود دارد، دارای انواع مختلفی از بافت های فیبری است. بافت غضروفی، بافت پیوندی چربی، رشته ای، خون و .... از انواع آن می باشد.

بافت پیوندی (بافت همبند) چیست؟

بافت همبند یکی از چهار نوع بافتی است که در بدن انسان و جانوران وجود دارد. این بافت که از لایه مزودرم در دوران جنینی شکل می گیرد، مانند کپسولی اطراف اعضای بدن را احاطه می کند و فاصله بین بافت ها را پر می کند. حفظ یکپارچگی و ساختار بدن بر عهده بافت همبند می باشد. مشاهده بافت همبند را در همه جای بدن مانند سیستم عصبی و سایر بخش ها داریم. انواع مختلف سلول ها و ماده زمینه شکل دار و بی‌شکل، اجزای تشکیل دهنده این بافت می باشد.

اجزای تشکیل دهنده بافت پیوندی

انواع سلول ها، فیبرها و ماده زمینه ای اجزای تشکیل دهنده بافت پیوندی هستند که در ادامه به توضیح آن ها می پردازیم:

سلول های بافت پیوندی

سلول های بافت همبند رشد یافته از مزانشیم در دوران جنینی بوده که بعد به سلول های دیگر تکامل و تمایز می یابند. دو نوع سلول ساکن و مهاجر که هر کدام دارای شاخه های دیگری نیز هستند، انواع سلول های بافت پیوندی هستند.

انواع بافت پیوندی

بافت همبند را می توان در یک چهارچوب منظم دسته بندی کرد. ۸ نوع بافت همبند وجود دارد که عبارتند از بافت همبند غضروف، پیوندی سست، پیوندی مشبک یا شبکه ای، متراکم، خون، استخوان، چربی و لنفوئیدی هستند. اما در یک تقسیم بندی دیگر بافت پیوندی را می توان به دو نوع بافت اختصاصی و ساده تقسیم کرد. چهار نوع بافت های همبند خون، استخوان، غضروف و بافت لنفاوی جزو بافت اختصاصی می باشند. این نوع از بافت ها با این که شباهت زیادی به بافت های ساده دارند، اما دارای ویژگی های خاصی هستند.

به حالت کل و اجزای تشکیل دهنده بافت های همبند معمولی، بافت ساده گفته می شود. این بافت دارای بخش های مختلف یک بافت همبند مانند سلول های مختلف، ماده ی زمینه ای خارج سلولی و الیاف خارج سلولی می باشد. هر جا اصطلاح بافت پیوندی به کار گرفته می شود، منظور بافت همبند ساده می باشد.

بافت‌همبندسست

منعطف ترین نوع بافت همبند که باعث اتصال پوست به ماهیچه های زیرین می شود، بافت همبند سست می باشد. همچنین این بافت که با وجود انعطاف پذیری، محکم می باشد، اطراف بیشتر اعضای بدن و حتی بین آن ها را پر می کند.

بافت‌همبندمشبک

سلول های شبکه که فیبروبلاست اصلاح شده می باشند، تولید کننده بافت همبند مشبک می باشند که کلاژن نوع ۳ تشکیل دهنده آن می باشد. سلول های شبکه، الیاف بافت پیوندی را به صورت یک شبکه منظم می سازند. اما در مقایسه با تولید بافت نامنظم متراکم، بافت همبند شبکه ای ظریف تر و نازک تر بوده و پیوند بین سلول های شبکه و الیاف آن وجود دارد.

بافت‌همبندمتراکم

این بافت نسبت به بافت سست، دارای سلول های کمتر و اما الیاف کلاژنی بیشتر در ماتریکس خارجی می باشد. دو نوع بافت همبند منظم و نامنظم وجود دارد. بافت متراکم منظم که تاندون ها و رباط ها نمونه هایی از وجود آن هاست، دارای الیاف کلاژنی منظم در یک جهت هستند. مقاومت کششی این بافت نیز در همان راستای الیاف کلاژن ها می باشد. اما بافت متراکم نامنظم که در درم پوست و غدد و همچنین دیواره اندام ها وجود دارند، دارای الیاف کلاژنی و فیبرهای جهت گرفته به شکل تصادفی در همه ی جهات می باشند.

بافت‌همبندغضروفی

غضروف ها بین استخوان ها و در محل مفاصل آن ها قرار گرفتند تا حرکت آن ها را آسان تر بکنند. بافت غضروف ها نیمه جامد و بدون شبکه می باشد. علاوه بر مفاصل استخوان ها، این بافت در بینی، لاله گوش، نای و حنجره بخشی از این اندام ها می باشند.

بافت‌همبنداستخوان

این بافت محکم ترین نوع بافت همبند می باشد که دارای ترکیبات کلسیم دار و رشته های کلاژنی در ترکیب ماده زمینه ای خود می‌باشند. ترکیبات فسفات کلسیم در آن، به این بافت، مقاومت فشاری بالا را می دهد. داخل استخوان ها دارای بافتی با تخلخل بیشتر بوده و رگ های خونی در آن بیشتر است اما میزان تخلخل در لایه بیرونی استخوان ها کم (۵ تا ۳۰ درصد) می باشد.

بافت‌همبندخون

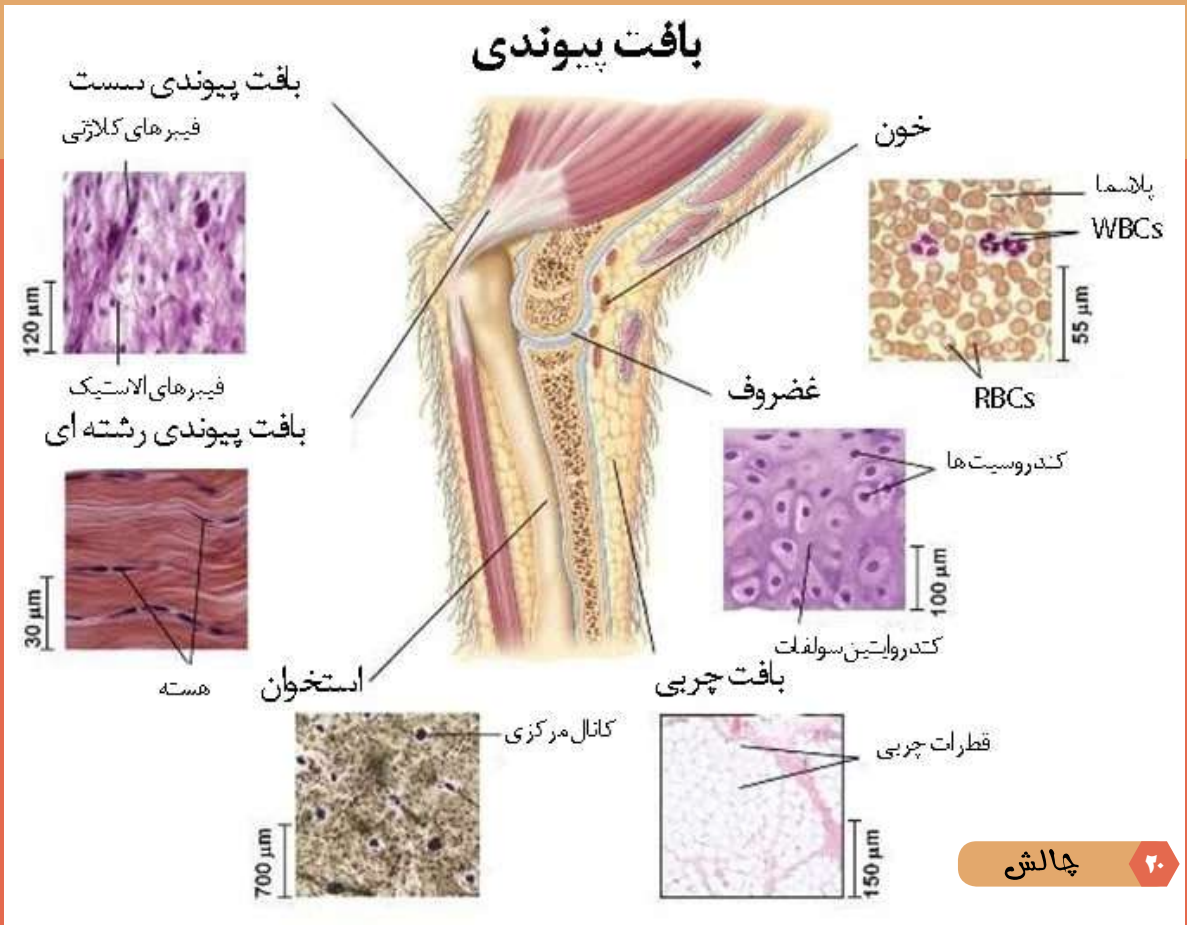
بافت پیوندی خونی که دارای اجزای سلولی و خارج سلولی می‌باشد، یک بافت همبند ویژه و اختصاصی می باشد. این بافت وظیفه رساندن مواد محلول و سلول ها را به تمام بدن بر عهده دارد.

بافت‌همبندچربی

بافت پیوندی چربی که بیشتر در کف دست و پاها، اطراف کلیه، لایه بیرونی گوش و اطراف قلب وجود دارد، دارای سلول های چربی زیادی متشکل از لیپیدها می باشد. این بافت می تواند یک منبع مهم ذخیره انرژی در بدن باشد. چند فیبر کلاژن در ماتریکس بافت پیوندی چربی وجود دارد.

منابع

1. https://biozoom.ir/mag/
2. https://blog.faradars.org/



استخوان



پریا نوروزی اقدم /دانشجوی کارشناسی
مهندسی تولید وژنتیک گیاهی /دانشگاه تبریز

پیوند استخوان و کاربردهای آن

یکی از عارضه هایی که برای برخی از افراد رخ می‌دهد جوش نخوردن استخوان ها بعد از شکستگی است. در این موارد برای بهبود وضعیت و جوش خوردن استخوان ها می‌توانند از راهکار پیوند استخوان یا گرافت استخوان کمک بگیرند.

در پیوند استخوان دو روش وجود دارد: یا صرفا پیوند استخوان انجام شود و یا این که در کنار پیوند استخوان، تثبیت استخوان نیز انجام می گیرد. عمل تثبیت با استفاده از انواع پیچ ها و یا فیکساتورهای استاندارد انجام خواهد شد و هیچ عارضه ای در پی ندارد.

نحوه انجام پیوند استخوان به این صورت است که در ابتدا یک تکه از استخوان از بخش های دیگر بدن برداشت می شود و به بخشی از استخوان که جوش نخورده است، منتقل می شود. استخوانی که پیوند داده می شود، به تحریک و جوش خوردن استخوان ها کمک می‌کند.

شرایط نگهداری پودر استخوان

پودر استخوان باید در شرایط مناسب نگهداری شود تا کیفیت آن حفظ شود. این شرایط عبارتند از:

مکان نگهداری: پودر استخوان باید در مکانی خشک، خنک و دور از تابش مستقیم نور خورشید نگهداری شود.

دمای نگهداری: دمای مناسب برای نگهداری پودر استخوان ۱۵ تا ۲۵ درجه سانتی گراد است.

رطوبت نگهداری: رطوبت مناسب برای نگهداری پودر استخوان ۵۰ تا ۶۰ درصد است.

بسته بندی: پودر استخوان باید در بسته بندی های مناسب نگهداری شود تا از نفوذ رطوبت و هوا به آن جلوگیری شود.

اگر شرایط نگهداری پودر استخوان رعایت نشود، ممکن است کیفیت آن کاهش یابد و اثربخشی آن کاهش یابد.



انواع پودر استخوان

پودر استخوان را می توان بر اساس منبع تهیه آن به چهار دسته اصلی تقسیم کرد:

اتوگرافت (Autograft)

اتوگرافت بهترین نوع پودر استخوان برای پیوند استخوان است که از استخوان خود فرد تهیه می شود. اتوگرافت احتمال رد پیوند بسیار کمی دارد زیرا سیستم ایمنی بدن فرد به آن واکنش نشان نمی دهد. اتوگرافت معمولا از استخوان های لگن، پا یا بازو و به صورت پودر و بلاک تولید می شود.

آلوگرافت (Allograft)

آلوگرافت نوع دیگری از پودر برای پیوند استخوان است که از استخوان فرد دیگری تهیه می شود. آلوگرافت نیز گزینه خوبی برای پیوند استخوان است، اما احتمال رد پیوند در آن بیشتر از اتوگرافت است. آلوگرافت معمولا از بانک های استخوان تهیه می شود. این نوع پودر استخوان معمولا به صورت پودر و بلاک عرضه می شود.

آلوپلاست (Alloplastic)

این نوع پودر استخوان از مواد مصنوعی تهیه می شود و گزینه مناسبی برای افرادی است که نمی توانند از اتوگرافت یا آلوگرافت استفاده کنند. آلوپلاست معمولا از موادی مانند کلسیم فسفات، هیدروکسی آپاتیت یا پلیمرهای مصنوعی تهیه می شود. این نوع پودر استخوان معمولا به صورت پودر و بلاک عرضه می شود.

زنوگرافت (Xenograft)

این نوع پودر استخوان از استخوان حیوانات تهیه می شود و گزینه مناسب تری نسبت به آلوپلاست است، اما احتمال رد پیوند در آن بیشتر از اتوگرافت و آلوگرافت می باشد. زنوگرافت معمولا از استخوان حیواناتی مانند گاو، خوک یا اسب و به صورت پودر، بلاک یا پوتی تهیه می شود.

کاربرد پودر استخوان در دندانپزشکی

لیفت سینوس

ترمیم شکستگی دندان

ترمیم ریشه دندان



منابع

1. https://drkachouei.com/
2. https://implantcenter.co/
3. https://www.aryateb.com/
4. https://www.jahaneshimi.com/
5. https://dandal.ir/fa/



کوثر صفرزاده /دانشجوی کارشناسی
فیزیک/دانشگاه تبریز

فیزیک ورزشی

مقدمه

ورزش ترکیبی از مهارت، تمرین و دانش علمی است. یکی از علوم پایه‌ای که به تحلیل و بهبود عملکرد ورزشکاران کمک می‌کند، فیزیک ورزشی یا بیومکانیک ورزشی است. این علم با استفاده از اصول مکانیک، به بررسی حرکات بدن انسان و نیروهای موثر بر آن در فعالیت‌های ورزشی می‌پردازد. در این مقاله، به بررسی جنبه‌های مختلف بیومکانیک ورزشی، کاربردهای آن در بهبود عملکرد و پیشگیری از آسیب‌ها، و نقش فناوری‌های نوین در این حوزه می‌پردازیم.

بیومکانیک ورزشی: تعریف و اهمیت

بیومکانیک ورزشی به مطالعه و تحلیل کمی حرکات ورزشکاران و نیروهای داخلی و خارجی وارد بر بدن آن‌ها می‌پردازد. این دانش به درک بهتر از نحوه عملکرد بدن در حین فعالیت‌های ورزشی کمک کرده و می‌تواند در بهبود روش‌ها، افزایش کارایی و کاهش خطر آسیب‌دیدگی موثر باشد. به‌عنوان مثال، تحلیل بیومکانیکی دویدن می‌تواند نشان دهد که چگونه تغییر در زاویه مفاصل یا نیروی تولیدی عضلات می‌تواند بر سرعت و کارایی دونده تاثیر بگذارد.

قوانین مکانیک در ورزش

قوانین مکانیک، به‌ویژه قوانین حرکت نیوتن، پایه‌های فیزیکی بسیاری از حرکات ورزشی را تشکیل می‌دهند:

۱. قانون اول نیوتن (قانون اینرسی): جسم در حالت سکون یا حرکت یکنواخت باقی می‌ماند مگر آنکه نیرویی خارجی بر آن وارد شود. در ورزش‌هایی مانند فوتبال، تغییر جهت سریع نیازمند غلبه بر اینرسی بدن است.

۲. قانون دوم نیوتن: شتاب جسم متناسب با نیروی وارد شده و معکوس جرم آن است. در دو و میدانی، افزایش نیروی تولیدی توسط عضلات منجر به شتاب بیشتر و سرعت بالاتر می‌شود.

۳. قانون سوم نیوتن (کنش و واکنش): برای هر کنشی، واکنشی برابر و در خلاف جهت وجود دارد. در پرش بلند، ورزشکار با اعمال نیرو به زمین، نیرویی برابر در جهت مخالف دریافت می‌کند که او را به بالا و جلو می‌راند.



تحلیل بیومکانیکی حرکات ورزشی

تحلیل بیومکانیکی به دو بخش اصلی تقسیم می‌شود:

سینماتیک (جنبش‌شناسی): بررسی ویژگی‌های حرکتی مانند سرعت، شتاب و مسیر حرکت بدون در نظر گرفتن نیروهای ایجادکننده آن‌ها.

سینتیک (نیروشناسی): بررسی نیروهای موثر بر حرکت و تاثیر آن‌ها بر بدن.

به‌عنوان مثال، در تحلیل حرکت پرتاب نیزه، سینماتیک به بررسی زاویه و سرعت پرتاب می‌پردازد، در حالی که سینتیک نیروهای تولیدی توسط عضلات و تاثیر آن‌ها بر حرکت نیزه را مورد بررسی قرار می‌دهد.

کاربردهای بیومکانیک در بهبود عملکرد ورزشی

بیومکانیک ورزشی می‌تواند در زمینه‌های زیر به بهبود عملکرد ورزشکاران کمک کند:

بهینه‌سازی روش ها: با تحلیل حرکات، می‌توان روش های بهتری برای اجرای مهارت‌های ورزشی توسعه داد.

فیزیک در تمام ورزش‌ها نقش مهمی ایفا می‌کند و درک اصول آن می‌تواند به بهبود عملکرد ورزشکاران کمک کند. در این مقاله، تاثیر قوانین فیزیک بر سه ورزش متفاوت کیک‌بوکسینگ، شنا و یوگا را بررسی می‌کنیم.

فیزیک در کیک‌بوکسینگ

قوانین نیوتن در ضربات و دفاع

۱.قانون اول نیوتن (اینرسی): اگر مشت یا لگد در حال حرکت باشد، تمایل دارد تا زمانی که نیرویی آن را متوقف نکند، به حرکت خود ادامه دهد. حریف می‌تواند با عقب‌نشینی یا بلوک کردن، از ضربه فرار کند.

۲.قانون دوم نیوتن: هرچه نیروی واردشده از عضلات بیشتر باشد، شتاب بیشتری به مشت یا لگد داده می‌شود، و در نتیجه ضربه قدرتمندتر خواهد بود.

۳.قانون سوم نیوتن (کنش و واکنش): وقتی مشت به هدف برخورد می‌کند، نیرویی برابر و در خلاف جهت از طرف حریف به دست مبارز وارد می‌شود که می‌تواند تعادلش را تحت تاثیر قرار دهد.

انرژی و تکانه در ضربات

تکانه: مبارزی که جرم و سرعت بیشتری دارد، می‌تواند ضربات محکم‌تری بزند.

انرژی جنبشی: ضرباتی که با سرعت بالاتر و با بخش‌های سنگین بدن (مانند ساق پا) زده شوند، انرژی بیشتری دارند و تاثیر بیشتری خواهند گذاشت.

تعادل و مرکز ثقل

مبارزان باید مرکز ثقل پایدار داشته باشند تا هنگام اجرای ضربات تعادل خود را از دست ندهند. نگه داشتن زانوها کمی خم و باز نگه داشتن پاها به پایداری بدن کمک می‌کند.

فیزیک در شنا

هیدرودینامیک و مقاومت آب

شناگران باید نیروی درگ (Drag Force) را کاهش دهند تا سریع‌تر حرکت کنند. این کار با کاهش سطح مقطع بدن در برابر آب (قرارگیری افقی‌تر) و استفاده از لباس‌های شناور مخصوص انجام می‌شود.

نیروی شناوری (Buoyant Force) به بدن کمک می‌کند تا روی آب بماند. این نیرو بر اساس اصل ارشمیدس تعیین می‌شود.

نیروهای موثر در شنا

نیروی پیشران: که از حرکات دست و پا ایجاد شده و بدن را به جلو می‌راند.

نیروی درگ: که در خلاف جهت حرکت بدن عمل کرده و باید کاهش داده شود.

نیروی شناوری: که بدن را روی آب نگه می‌دارد.



کاربرد قانون سوم نیوتن

شناگران با اعمال نیرو به آب (مثلا با پا زدن یا کشیدن آب با دست) یک نیروی مخالف از آب دریافت می‌کنند که باعث حرکت آن‌ها به جلو می‌شود.

فیزیک در یوگا

تعادل و مرکز جرم

در یوگا، برای حفظ تعادل در حرکات مختلف، مرکز جرم بدن باید به درستی تنظیم شود. برای مثال، در حرکت درخت ، فرد باید وزن خود را روی یک پا متمرکز کند تا از افتادن جلوگیری کند.

گشتاور و انعطاف‌پذیری

بسیاری از حرکات یوگا به گشتاور نیاز دارند. فاصله بین مرکز ثقل بدن و نیروی واردشده (مانند کشش دست‌ها) می‌تواند حرکت را آسان‌تر یا سخت‌تر کند.

کشش و نیروهای الاستیک

هنگامی که فردی بدن خود را در یوگا کشش می‌دهد، عضلات مانند فنر عمل می‌کنند. انرژی پتانسیل الاستیک در عضلات ذخیره شده و سپس به آرامی آزاد می‌شود که باعث بهبود انعطاف‌پذیری می‌شود.

پیشگیری و مدیریت آسیب‌های ورزشی

تحلیل بیومکانیکی می‌تواند به شناسایی عوامل خطرزا در بروز آسیب‌ها کمک کرده و راهکارهایی برای پیشگیری ارائه دهد. به‌عنوان مثال، در ورزش‌هایی مانند بسکتبال که پرش‌های مکرر وجود دارد، فرود نامناسب می‌تواند منجر به آسیب‌های زانو شود. با تحلیل نیروهای وارد بر مفاصل و آموزش روش های صحیح فرود، می‌توان خطر آسیب‌دیدگی را کاهش داد.

پیشگیری و مدیریت آسیب‌های ورزشی

تحلیل بیومکانیکی می‌تواند به شناسایی عوامل خطرزا در بروز آسیب‌ها کمک کرده و راهکارهایی برای پیشگیری ارائه دهد. به‌عنوان مثال، در ورزش‌هایی مانند بسکتبال که پرش‌های مکرر وجود دارد، فرود نامناسب می‌تواند منجر به آسیب‌های زانو شود. با تحلیل نیروهای وارد بر مفاصل و آموزش روش های صحیح فرود، می‌توان خطر آسیب‌دیدگی را کاهش داد.

فناوری‌های نوین در بیومکانیک ورزشی

امروزه، فناوری‌های پیشرفته‌ای مانند حسگرهای پوشیدنی، سامانه‌های تصویربرداری سه‌بعدی و نرم‌افزارهای شبیه‌سازی کامپیوتری در تحلیل بیومکانیکی حرکات ورزشی به کار می‌روند. این ابزارها امکان اندازه‌گیری دقیق نیروها، سرعت، شتاب و زوایای مفصلی را فراهم کرده و به مربیان و ورزشکاران در بهبود عملکرد و پیشگیری از آسیب‌ها کمک می‌کنند.

نتیجه‌گیری

بیومکانیک ورزشی با ترکیب دانش فیزیک و آناتومی، به تحلیل و بهبود حرکات ورزشی می‌پردازد. درک اصول بیومکانیکی می‌تواند به ورزشکاران در بهینه‌سازی روش ها، افزایش کارایی و کاهش خطر آسیب‌دیدگی کمک کند. استفاده از فناوری‌های نوین نیز این امکان را فراهم می‌کند که تحلیل‌های دقیق‌تری انجام شده و برنامه‌های تمرینی و توانبخشی موثرتری طراحی گردد.

باید افزود که‌فیزیک نقش مهمی در درک بهتر حرکات ورزشی ایفا می‌کند. در کیک‌بوکسینگ، قوانین نیوتن بر قدرت ضربات تاثیر می‌گذارند. در شنا، هیدرودینامیک و نیروهای آب بر حرکت تاثیر دارند. در یوگا، تعادل، گشتاور و کشش‌های الاستیک نقش کلیدی در انجام صحیح حرکات دارند. این ها مثال های کوچکی از ورزش و حرکات بودند. با استفاده از این اصول فیزیکی، ورزشکاران می‌توانند روش های خود را بهبود داده و عملکرد خود را به سطح بالاتری برسانند.

منابع

1. https://taylorandfrancis.com/
2. https://sanad.iau.ir/journal/
3. https://optapt.com/blogs/kickboxing/kick-boxing-biomechanics
4. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/
5. https://www.tandfonline.com/doi/
6. https://www.awakenedspirityoga.com/bio-mechanics and functional movement in yoga/
7. https://www.julesmitchell.com/buy-my-book/



امیرمحمد جامبر /دانشجوی دکتری
فوتونیک/دانشگاه تبریز

بطری آب





۱.شکست نور با لیوان آب

وسایل مورد نیاز: لیوان شفاف، آب، کاغذ با یک فلش کشیده‌شده.

روش انجام:

فلش را روی کاغذ بکشید و آن را پشت لیوان قرار دهید. لیوان را از آب پر کنید و از روبه‌رو نگاه کنید. مشاهده خواهید کرد که جهت فلش برعکس می‌شود.

توضیح علمی: این پدیده به دلیل شکست نور در عبور از آب و شیشه است. نور در عبور از یک محیط به محیط دیگر، مسیر خود را تغییر می‌دهد.



۲.ساخت طیف نور با CD یا DVD

وسایل مورد نیاز: یک CD یا DVD، نور خورشید یا چراغ قوه.

روش انجام:

CD را در برابر نور نگه دارید. طیف‌های رنگی زیبایی روی سطح آن ظاهر می‌شود.

توضیح علمی: شیارهای ریز روی CD مانند یک شبکه پراش عمل می‌کنند و نور سفید را به رنگ‌های مختلف تجزیه می‌کنند.



۳.تخم مرغ شناور

وسایل مورد نیاز: دو لیوان، آب، نمک، تخم مرغ.

روش انجام:

یک تخم مرغ را در لیوان آب ساده بیندازید. می‌بینید که ته‌نشین می‌شود. در لیوان دوم مقدار زیادی نمک حل کنید و تخم مرغ را در آن بیندازید. تخم مرغ روی آب شناور می‌ماند.

توضیح علمی: با افزایش چگالی آب (به دلیل نمک)، نیروی شناوری بیشتر از وزن تخم مرغ می‌شود و آن را شناور می‌کند.



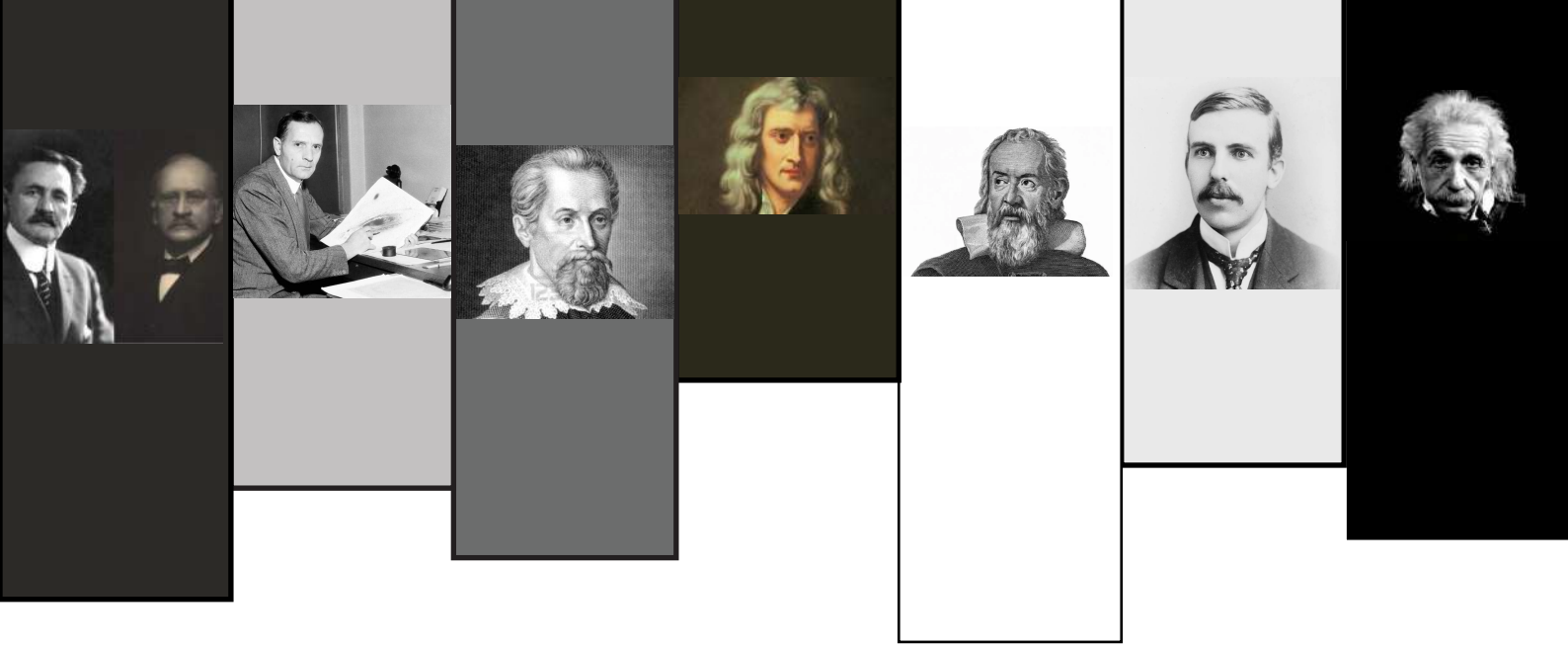
۴.آونگ ساده با نخ و مهره

وسایل مورد نیاز: نخ، مهره یا هر جسم سنگین کوچک، نوار چسب یا جایی برای بستن نخ.

روش انجام:

جسم را به انتهای نخ ببندید و سر دیگر آن را جایی ثابت کنید. سپس جسم را به یک طرف بکشید و رها کنید تا نوسان کند.

توضیح علمی: این آزمایش نمونه‌ای از نوسان ساده است که می‌توان دوره تناوب آن را اندازه‌گیری کرد و بررسی کرد که به طول نخ بستگی دارد نه به جرم جسم.



نظریه های مشهور فیزیک:
از کپلر تا هابل

تینا لطفی /دانشجوی کارشناسی
فیزیک/دانشگاه تبریز

مقدمه

فیزیک، علمی است که با تکیه بر مشاهده، آزمایش و تحلیل‌های ریاضی به درک پدیده‌های طبیعی می‌پردازد.

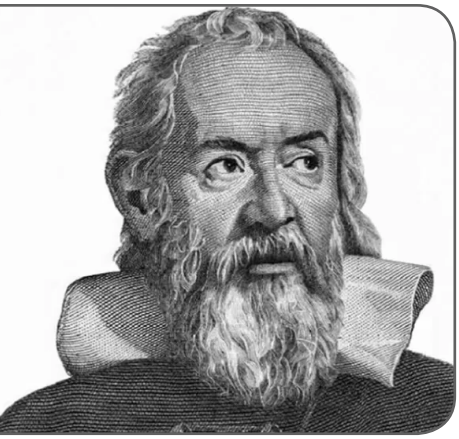
در طول تاریخ، آزمایش‌های متعددی مسیر علم را تغییر داده‌اند. از کپلر که قوانین حرکت سیارات را فرمول‌بندی کرد، تا هابل که نشان داد جهان در حال انبساط است، این آزمایش‌ها پایه‌های علم فیزیک را شکل داده‌اند. در این مقاله، به بررسی برجسته‌ترین آزمایش‌های فیزیکی از قرن هفدهم تا قرن بیستم می‌پردازیم.



۱.قوانین کپلر و حرکت سیارات

یوهانس کپلر در اوایل قرن هفدهم با استفاده از داده‌های رصدی تیکو براهه، سه قانون اساسی حرکت
سیارات را ارائه داد:

۱.مدار سیارات بیضوی است و خورشید در یکی از کانون‌های بیضی قرار دارد.
۲.خط واصل بین سیاره و خورشید در زمان‌های مساوی، مساحت‌های مساوی را جاروب می‌کند.
۳.مربع زمان گردش سیاره متناسب با مکعب فاصله‌ی متوسط آن از خورشید است.
این قوانین پایه‌ای برای مکانیک مداری و کشف قانون گرانش نیوتن شدند.



۲. آزمایش گالیله روی سقوط آزاد

گالیله با آزمایش‌هایی روی سقوط اجسام از برج پیزا نشان داد که همه اجسام، بدون در نظر گرفتن جرمشان، با شتاب یکسان سقوط می‌کنند. این یافته نظریه ارسطویی که اجسام سنگین‌تر سریع‌تر سقوط می‌کنند را رد کرد و بنیان‌گذار مفهوم شتاب گرانشی شد.

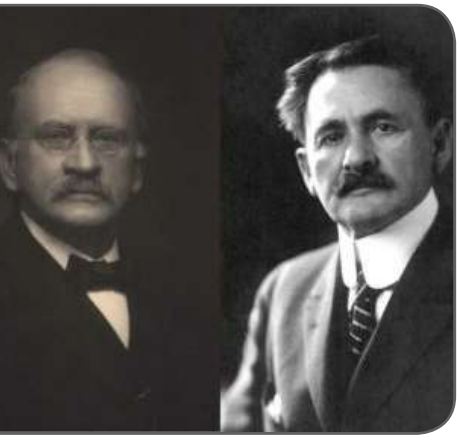


۳.قوانین نیوتن و مفهوم گرانش

اسحاق نیوتن سه قانون حرکت را معرفی کرد که تاثیر عمیقی بر درک ما از دینامیک اجسام گذاشتند:

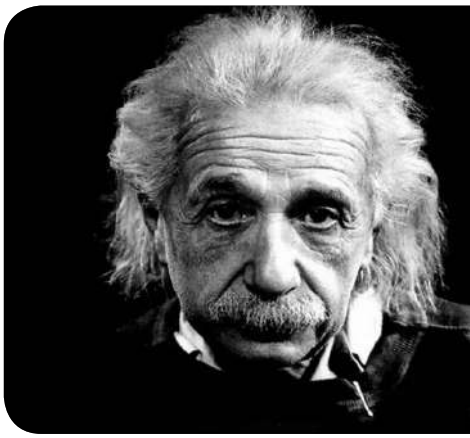
قانون اول: اجسام در حالت سکون یا حرکت یکنواخت باقی می‌مانند مگر نیرویی خارجی بر آن‌ها اثر کند.
قانون دوم: نیرو برابر است با حاصل‌ضرب جرم در شتاب.
قانون سوم: هر عملی، عکس‌العملی برابر و در جهت مخالف دارد.

او همچنین قانون گرانش جهانی را ارائه داد که نشان داد نیروی جاذبه بین دو جسم متناسب با جرم‌های آن‌ها و عکس مجذور فاصله‌ی بین آن‌ها است.



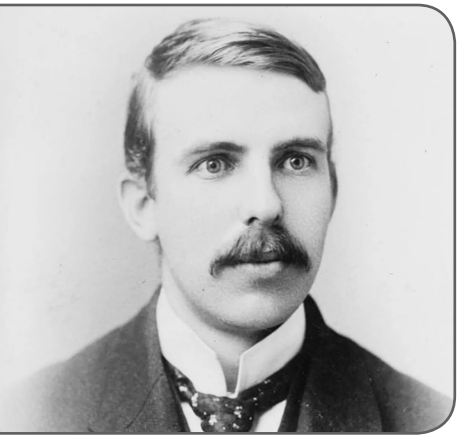
۴. آزمایش مایکلسون-مورلی و نابودی نظریه‌ی اتر

تا اواخر قرن نوزدهم، تصور می‌شد نور برای حرکت نیاز به محیطی به نام اتر دارد. آزمایش مایکلسون-مورلی در سال ۱۸۸۷ نشان داد که هیچ نشانه‌ای از اتر وجود ندارد و این یافته یکی از زمینه‌های اصلی نظریه نسبیت خاص اینشتین شد.



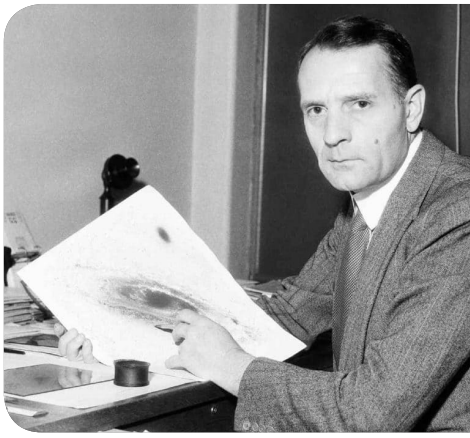
۵.اثر فوتوالکتریک اینشتین و آغاز مکانیک کوانتومی

آلبرت اینشتین در سال ۱۹۰۵ دریافت که نور نه‌تنها ویژگی موجی دارد، بلکه به‌عنوان یک ذره (فوتون) نیز رفتار می‌کند. او نشان داد که نور می‌تواند الکترون‌هایی را از یک سطح فلزی آزاد کند، که به آن اثر فوتوالکتریک می‌گویند. این کشف اساس فیزیک کوانتومی شد.



۶. آزمایش رادرفورد و کشف هسته‌ی اتم

ارنست رادرفورد در سال ۱۹۱۱ با پرتاب ذرات آلفا به یک ورقه‌ی نازک طلا کشف کرد که بیشتر حجم اتم خالی است و هسته‌ای کوچک و چگال در مرکز آن قرار دارد. این کشف مسیر را برای مدل امروزی اتم باز کرد.



۶.کشف انبساط جهان توسط هابل

ادوین هابل در دهه‌ی ۱۹۲۰ با بررسی کهکشان‌ها دریافت که آن‌ها از ما دور می‌شوند. این کشف که بر پایه‌ی انتقال به سرخ استوار بود، نشان داد که جهان در حال انبساط است و نظریه‌ی بیگ‌بنگ را تقویت کرد.

نتیجه‌گیری

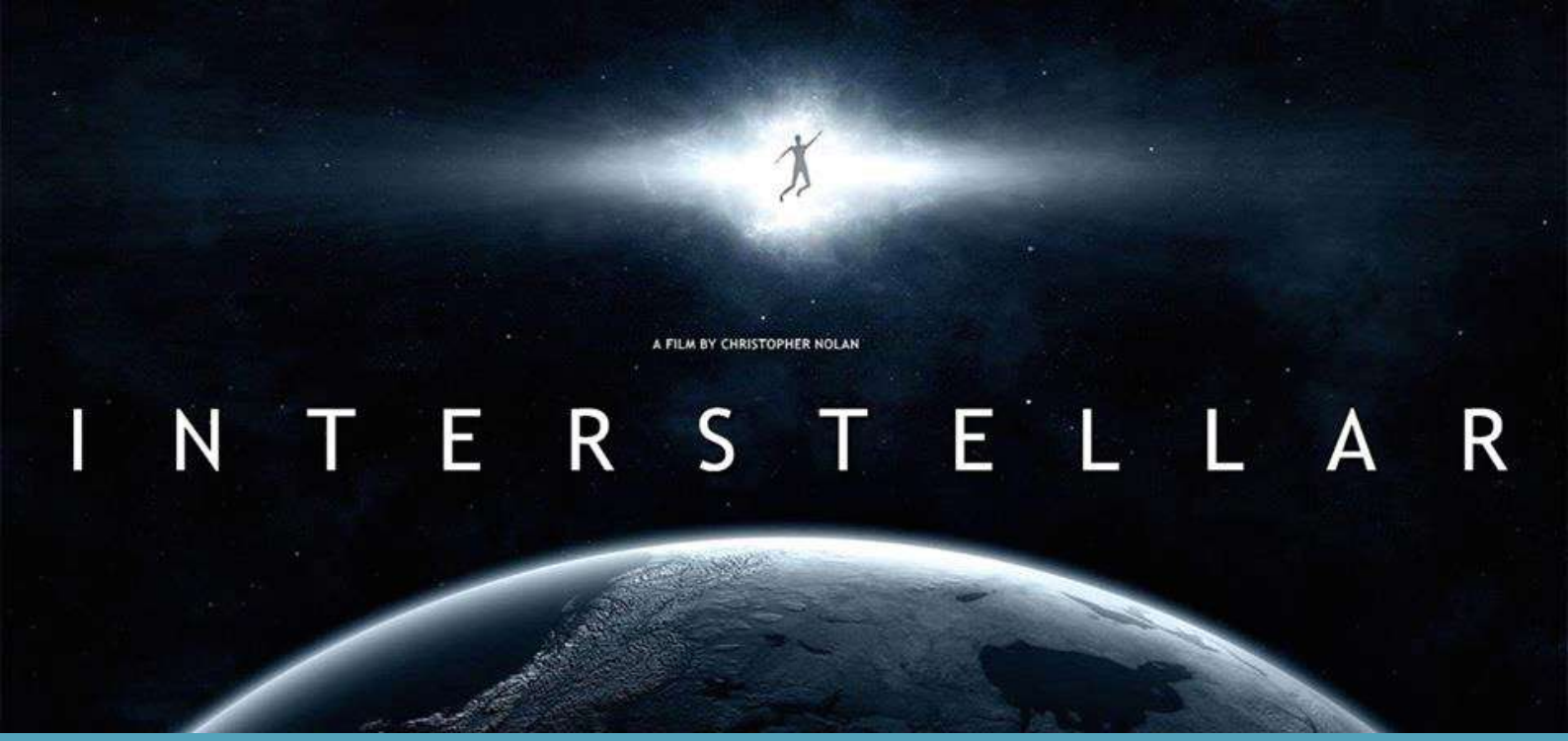
آزمایش‌های فیزیکی از دوران کپلر تا هابل، پایه‌های درک ما از جهان را دگرگون کرده‌اند. این آزمایش‌ها نه‌تنها نظریه‌های پیشین را اصلاح کردند، بلکه راه را برای کشفیات جدید هموار ساختند. هرکدام از این تحقیقات نقش حیاتی در توسعه فیزیک نظری و کاربردی داشته‌اند و همچنان الهام‌بخش پژوهش‌های علمی هستند.

منابع

1. Richard Feynman, “The Feynman Lectures on Physics”.
2. Stephen Hawking, “A Brief History of Time”.
3. Isaac Newton, “Principia Mathematica”.
4. NASA & CERN Scientific Reports.

سینما متر





تحلیل فیلم: Interstealar

سولماز باقرزاده / دانشجوی کارشناسی زبان و ادبیات انگلیسی / دانشگاه تبریز

عشق تنها چیزی است که می توانیم همزمان درک کنیم و فراتر از ابعاد فضا و زمان احساس کنیم

فیلم میان‌ستاره‌ای به کارگردانی کریستوفر نولان، روایتی سینمایی از تلاش بشریت برای بقا است که در پس‌زمینه‌ای علمی و غنی از مفاهیم اخترفیزیک، نسبیت و ماهیت زمان روایت می‌شود. این فیلم به شدت از دیدگاه‌های فیزیکدان برجسته، کیپ تورن، تاثیر گرفته است. کتاب او، علم میان‌ستاره‌ای، به عنوان یک متن اساسی برای درک مفاهیم پیچیده علمی مطرح‌شده در فیلم عمل می‌کند. این تحلیل به بررسی علم فوتونیک در میان‌ستاره‌ای می‌پردازد و نشان می‌دهد که چگونه این فیلم اصول کلیدی نور، گرانش و زمان را به تصویر می‌کشد، در حالی که همچنان یک روایت تاثیرگذار را حفظ می‌کند.

یکی از برجسته‌ترین جنبه‌های بصری میان‌ستاره‌ای، نمایش سیاه‌چاله‌ای عظیم به نام گارگانتوا است. تخصص علمی تورن تاثیر مستقیمی بر نمایش این سیاه‌چاله داشت، جایی که آن را به عنوان منطقه‌ای با چنان جاذبه شدیدی که حتی نور نیز قادر به فرار از آن نیست، معرفی می‌کند. تیم جلوه‌های ویژه، به سرپرستی پاول فرانکلین، با همکاری تورن، تصویری دقیق از گارگانتوا خلق کردند که نتیجه آن نمایشی خیره‌کننده از پدیده همگرایی گرانشی است پدیده‌ای که در آن نور ستارگان پشت سیاه‌چاله به دلیل میدان گرانشی عظیم آن خم می‌شود.





این خمیدگی نور تنها یک جلوه بصری نیست، بلکه به عنوان یک عنصر کلیدی در داستان نیز عمل می‌کند. فیلم نشان می‌دهد که چگونه اتساع زمان در نزدیکی اجرام عظیم مانند سیاه‌چاله‌ها رخ می‌دهد. هنگامی که کوپر و تیمش به گارگانتوا نزدیک می‌شوند، آن‌ها زمان را با نرخی متفاوت از افراد روی زمین تجربه می‌کنند. این مفهوم که بر نظریه نسبیت عام اینشتین استوار است، رابطه میان گرانش و جریان زمان را نشان می‌دهد و بازتابی عمیق از تجربه‌ی انسانی و گذر زمان ارائه می‌کند.

اوج فیلم میان‌ستاره‌ای شامل ورود کوپر به یک تسرکت است نمایشی چهاربعدی از فضا-زمان که به او امکان می‌دهد با دخترش مورف در خطوط زمانی مختلف ارتباط برقرار کند. این تجسم ابعاد بالاتر، جهشی قابل توجه از نمایش‌های سه‌بعدی سنتی است. در کتاب خود، تورن به بررسی پیامدهای ابعاد بالاتر در فیزیک نظری می‌پردازد و پیشنهاد می‌کند که درک ما از جهان ممکن است فراتر از ادراک سه‌بعدی ما باشد.

صحنه تسرکت هم از نظر بصری و هم از نظر احساسی نقطه اوج فیلم است. این صحنه ایده ارتباط و عشق را که فراتر از زمان و فضا می‌رود، تجسم می‌بخشد و در عین حال این روایت احساسی را در نظریه‌های علمی پایه‌گذاری می‌کند. استفاده از نور در تسرکت چگونگی روشن شدن لحظات مختلف در زمان به عنوان استعاره‌ای برای دانش و ارتباط میان ابعاد عمل می‌کند و تأکیدی بر بررسی روابط انسانی در مواجهه با چالش‌های کیهانی است.

فیلم میان‌ستاره‌ای مفهوم کرم‌چاله‌ها را به عنوان راه‌های میانبری در فضا-زمان معرفی می‌کند که امکان سفر میان ستاره‌ای را فراهم می‌آورند. در فیلم، کرم‌چاله‌ای در نزدیکی زحل به عنوان دروازه‌ای به کهکشانی دیگر عمل می‌کند. ورودی علمی تورن تضمین می‌کند که این نمایش با فیزیک نظری سازگار باشد، به‌ویژه ایده اینکه کرم‌چاله‌ها می‌توانند نقاط دوردست فضا-زمان را به یکدیگر متصل کنند.

نمایش بصری کرم‌چاله به شکل یک ساختار کروی تخیل را به چالش می‌کشد و به عنوان یک عنصر داستانی عمل می‌کند که جستجوی بشر برای یافتن خانه‌ای جدید را ممکن می‌سازد. فیلم، پیامدهای چنین سفرهایی را بر وجود انسان بررسی می‌کند و هم پتانسیل کشف و هم خطرات ذاتی آن را برجسته می‌کند.

بررسی علمی فوتونیک در این فیلم از طریق نمایش سیاه‌چاله‌ها، اتساع زمان، ابعاد بالاتر و کرم‌چاله‌ها بینندگان را به تامل درباره پرسش‌های عمیق در مورد هستی، عشق، و جایگاه بشریت در کیهان دعوت می‌کند. با ترکیب مفاهیم پیچیده علمی در یک روایت احساسی و تاثیرگذار، میان‌ستاره‌ای نه تنها مخاطبان را مجذوب خود می‌کند، بلکه آن‌ها را به درگیر شدن با شگفتی‌های اخترفیزیک و اسرار فضا-زمان ترغیب می‌کند. کار تورن گواهی بر قدرت علمی-تخیلی در الهام‌بخشی به کنجکاوی و شگفتی نسبت به جهان ما است.

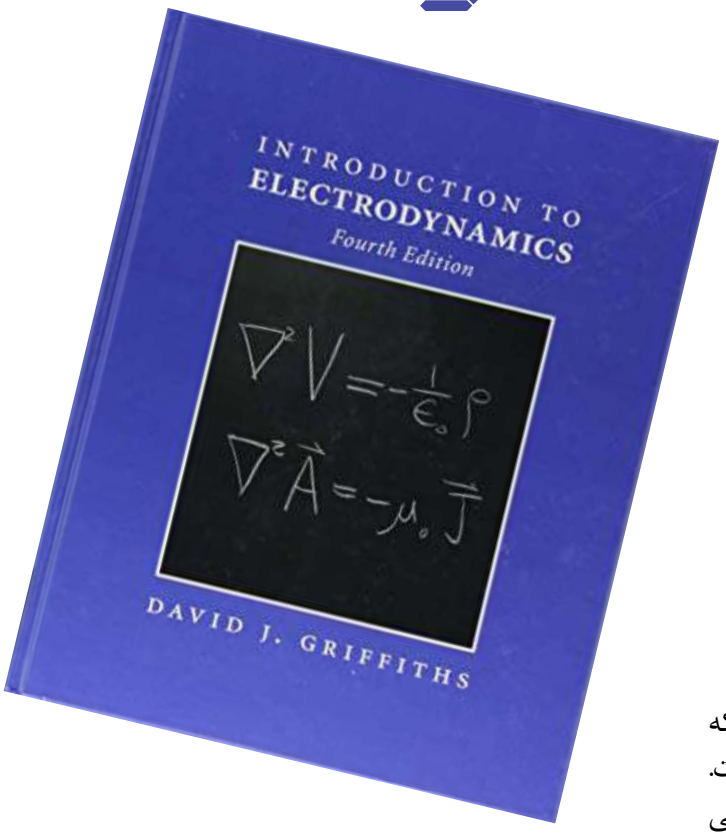
منبع: کتاب علم میان‌ستاره‌ای از کیپ تورن

کتابخانه چالش



الکترودینامیک گریفیتث

امیررضا شیری /دانشجوی کارشناسی
مهندسی نقشه برداری/دانشگاه تبریز



مولف:داوید.جی.گریفیتث
سال چاپ: ۱۹۸۱
ناشر: دانشگاه کمبریج
زبان:انگلیسی
تعداد صفحات: ۵۹۶

پیشگفتار مولف

این یک کتاب درسی در زمینه الکتریسیته و مغناطیس است که برای دوره کارشناسی در سطح سال سوم یا چهارم طراحی شده است. این کتاب به راحتی می‌تواند در طول دو ترم تدریس شود و حتی ممکن است فرصت پرداختن به موضوعات ویژه (مدارهای متناوب، روش‌های عددی، فیزیک پلاسما، خطوط انتقال، نظریه آنتن و...) نیز فراهم باشد. در صورت ارائه این درس به صورت یک ترمه، توقف آموزش پس از فصل هفتم تصمیمی منطقی و قابل قبول خواهد بود. برخلاف رشته‌هایی مانند مکانیک کوانتومی یا فیزیک گرمایی، درباره آموزش الکترودینامیک توافق نسبتا گسترده‌ای وجوددارد؛ موضوعاتی که باید در این درس تدریس شوند و حتی ترتیب ارائه آن‌ها معمولا جای بحث ندارد و همه‌ی اساتید تقریبا بر سر آن‌ها توافق دارند. تفاوت اصلی بین کتاب‌های درسی بیشتر به سبک و لحن آن‌ها بازمی‌گردد. روش تدریس این کتاب ممکن است نسبت به روش‌های رایج کمی غیررسمی‌تر باشد. اما، این شیوه باعث می‌شود مفاهیم دشوار، جذاب‌تر و قابل‌فهم‌تر شوند.

برای ویرایش سوم، تعداد زیادی تغییرات کوچک اعمال شده است تا وضوح و زیبایی متن بیشتر شود. همچنین برخی از نمادها را تغییر داده شده اند تا از بروز ناسازگاری‌ها یا ابهام‌ها جلوگیری شود. به این ترتیب، بردارهای واحد کارتزینی i، j و k با x،y و z جایگزین شده‌اند تا تمام بردارها به صورت برجسته (بولد) نمایش داده شوند و تمامی بردارهای واحد، حرف مربوط به مختصات متناظر خود را داشته باشند.

اصلی‌ترین تغییر ساختار این کتاب این است که قوانین بقای انرژی و پتانسیل‌ها را از فصل ۷ حذف شده و دو فصل جدید کوتاه (۸ و ۱۰) ایجاد شده است. این تغییر به‌طور روان‌تری دوره‌های یک ترمه را مناسب می‌کند و تمرکز دقیق‌تری به فصل ۷ می‌دهد.

در فصل جدید چند مسئله و مثال جدید اضافه شده است (و چند موردی که تاثیر زیادی نداشتند حذف شده اند). همچنین ارجاعات بیشتری به منابع قابل دسترس اضافه شده است. البته بیشتر خوانندگان ممکن است وقت یا تمایلی برای مراجعه به این منابع نداشته باشند، اما به هر حال این کار ارزشمند است، حتی اگر فقط برای این باشد که نشان داده شود الکترودینامیک، با وجود عمر دیرینه‌اش، همچنان بسیار زنده است و کشفیات جالب جدیدی همواره در حال انجام است.

همان‌طور که در ویرایش‌های قبلی ذکر شده است، دو مشکل در این ویرایش حل شده اند. برخی از سوالات هدف‌های آموزشی خاصی دارند و باید بلافاصله پس از مطالعه بخش مربوط به آن‌ها حل شوند. این‌ها در همان قسمت از فصل قرار داده شده اند. (در چند مورد، راه‌حل یک مساله در بخش‌های بعدی متن استفاده می‌شود؛ این موارد با یک علامت (•) در حاشیه چپ نشان داده شده‌اند.) مسئله‌های بلندتر یا آن‌هایی که ماهیتی عمومی‌تر دارند، در انتهای هر فصل قرار دارند.

برای دریافت نسخه الکترونیکی این کتاب کیوآرکد زیر را اسکن نمایید



ARTICLES

مقالات خارجی



Quantenpunkte

Übersetzer
Farshad Mohammadian /Ph.D Student
Lebensmittelindustrie/ Universität TABRIZ

Zusammenfassung

Ein Quantenpunkt ist ein nanometergroßes Teilchen aus einem Halbleiter, das meist eine Kern-Schale-Struktur aufweist. Quantenpunkte finden aufgrund ihrer besonderen optischen Eigenschaften breite Anwendung, da sie bei Energiezufuhr Licht mit bestimmten Wellenlängen emittieren. Diese Wellenlänge des Lichts kann durch gezielte Veränderung der Teilcheneigenschaften, wie Form, Zusammensetzung und Größe, präzise eingestellt werden.

Die Theorie der Quantenpunkte wurde in den 1970er Jahren entwickelt, und die ersten Quantenpunkte wurden in den 1980er Jahren hergestellt. Wenn die Teilchengröße extrem klein wird, kommen Quanteneffekte ins Spiel, die die Energieniveaus von Elektronen und Löchern einschränken. Da Energie mit der Wellenlänge (bzw. Farbe) des Lichts zusammenhängt, bedeutet dies, dass die optischen Eigenschaften des Teilchens präzise über seine Größe gesteuert werden können. Dadurch lassen sich Teilchen herstellen, die Licht einer bestimmten Wellenlänge absorbieren oder emittieren. Die Eigenschaften von Quantenpunkten hängen jedoch nicht nur von ihrer Größe ab, sondern auch von ihrer Form, Zusammensetzung und Struktur – beispielsweise, ob sie massiv oder hohl sind.

Quantenpunkte in der Medizin

Quantenpunkte ermöglichen Forschern und Ärzten, molekulare Prozesse bis hin zur Einzelmolekülebene zu untersuchen, und können bei der Diagnose und Behandlung von Krankheiten wie Krebs helfen. Sie werden als aktive Sensorelemente in der hochauflösenden Zellbildgebung eingesetzt, wobei ihre fluoreszierenden Eigenschaften durch die Reaktion mit Analyten verändert werden.

Quantenpunkte in Photovoltaik

Der Reiz von Quantenpunkten in Solarzellen liegt in mehreren Vorteilen gegenüber anderen Methoden: Quantenpunkte können bei Raumtemperatur hergestellt werden, was Energie spart. Sie können aus kostengünstigen Rohstoffen produziert werden, die keine hohe Reinheit wie Silizium erfordern. Zudem können sie auf verschiedene preiswerte Substrate wie leichte Kunststoffe aufgebracht werden.

Graphen-Quantenpunkte

Graphen ist im Wesentlichen eine offene, flache Form eines Kohlenstoff-Nanoröhrchens und hat sich daher als vielversprechendes Material für die Nanoelektronik erwiesen. Forscher haben gezeigt, dass sich aus einkristallinem Graphen Nanotransistoren herstellen lassen. Im Gegensatz zu anderen bekannten Materialien bleibt Graphen auch bei einer Größe von 1 Nanometer stabil und leitfähig. Graphen-Quantenpunkte (GQDs) zeigen ebenfalls großes Potenzial in der Optoelektronik, Photovoltaik, Biosensorik und biologischen Bildgebung – dank ihrer einzigartigen photolumineszenten Eigenschaften, einschließlich hervorragender Biokompatibilität und geringer Toxizität.

Quellenangaben

1. https://www.sciencedirect.com/topics/materials-science/quantum-dot
2. https://www.sigmaaldrich.com/NL/en/technical-documents/
3. https://avantama.com/what-is-a-quantum-dot/
4. https://www.chemistryworld.com/features/



Optik filtreler

Çevirmen
hadis javadzadeh /lisans öğrencisi
Türk edebiyatı / Tebriz Üniversitesi

Giriiş

Filtreler kendilerine çarpan ışığın yalnızca bir kısmını geçirir. Bu nedenle renkli ışık oluşturabilir, ışığın renk sıcaklığını kontrol edebilir veya ultraviyole veya kızılötesi gibi zararlı ve gözle görülmeyen ışınların geçişini engelleyebilirler. Filtreler işlevlerine göre iki türe ayrılır:

Emilim filtreleri Bu filtreler ışığın belirli bir kısmını emer ve geri kalanını geçirir. Bu ışınların emilmesi filtrelerin ısınmasına neden olur. Bu filtreler çok hassas değildir ve bu nedenle emme filtreleri kullanarak güçlü renkler veya yüksek doygunluk seviyeleri oluşturamazsınız. Ömürleri çok uzundur.

Parazit filtreleri Bu filtreler yansıtıcı filtrelerin bir parçasıdır, ışığın çoğunu geçirirler ancak geçirilmesi veya yansıtılması gereken dalga boylarını seçmek çok hassas bir iştir. Bu filtreler sert renkli ışıklar oluşturabilir. Genellikle camdan yapılırlar ve zamanla buharlaşan özel bir tabaka ile kaplanırlar, bu nedenle dayanıklılıkları ve stabiliteleri emme filtrelerine göre daha azdır.

Filtre türleri Renk filtreleri: Renk filtreleri ışık dalgalarının yalnızca küçük bir kısmını geçirir ve geri kalanı filtre tarafından emilir veya yansıtılır. Bu nedenle bu filtrelerden geçen şanoor miktarı çok azdır. Mavi, yeşil ve kırmızı filtreler kendilerine çarpan toplam ışık akısının sırasıyla %20, %15 ve %55'ini geçirir. Renk filtreleri genellikle plastikten, şeffaf renkli camdan veya metal oksit içeren camdan yapılır.Plastik renkli filtreler ısıya dayanıklı değildir ancak cam filtreler ısı ve sıcaklık değişimlerini kolaylıkla tolere edebilir. Girişim tipi renk filtreleri renksiz olduklarından görünümlerinden tanınamazlar

Düzeltici filtreler: Bu filtreler, ışık spektrumunu geçmek için sahip oldukları eğriye bağlı olarak ışığın renk sıcaklığını artırır veya azaltır. Ten rengini iyi bir şekilde göstermek için kullanılan ten rengi filtreleri, lambaların ışık spektrumunu sadece yeşil ve sarı renklerle ilgili kısımda değiştirir.33 gün ışığı filtresi, ışık renginin sıcaklığını sıcak beyazdan nötr beyaza değiştirir. Cilt tonu filtreleri, insan ten rengi gibi doğal sıcak renkleri iyi gösteren renk filtreleridir. Ve genellikle restoran ve kafelerde kullanılırlar.

Koruyucu filtreler: UV filtreleri ultraviyole ışınlarının geçişini engeller ve aynı zamanda yeni görünür dalgaları geçirir. Bu filtreler genellikle 400 mikrondan büyük dalga boylarını geçirir ve daha küçük dalga boylarını yansıtır. Filtrenin optik spektrumunun kenarlarındaki iletim eğrisi ne kadar keskin olursa, görünür ışığın rengi üzerindeki etkisi o kadar az olur. UV filtreleri şeffaftır.

Filtrelerin farklı türleri ve uygulamaları vardır, bunlardan bazı örnekleri aşağıda belirtilmiştir: Kalite düzeltme filtreleri (renk sıcaklığı) UV filtresi Ultraviyole veya UV filtresi, güneşin ultraviyole ışınlarını emen ve bunların kameraya girmesini önleyen şeffaf bir camdır. Aslında bu filtre, ultraviyole ışınları emerek görüntüyü daha net hale getirir ve ayrıca lensi ve kamerayı koruma görevi de görür.

Polarizör filtresi Işık, ışığın elektrik dalgası ekseninin taban ekseniyle açısını belirleyen "kutupluluk" adı verilen bir özelliğe sahiptir. Işık her yönde ve açıda hareket ederek nesnelerin yüzeyine çarpar ve mümkün olan tüm yönlerde yansır. Ancak metal olmayan yüzeylerde, özellikle su ve camda, ışık dalgaları yüzeye çarptıktan sonra yalnızca tek yönde yansır, buna polarize veya polarize dalga denir.

İki adet hareketli cam plakadan oluşan polarize filtre, bu dalgaların önünde engel ve bariyer oluşturarak kameraya girmelerini engeller. Sonuç olarak yansımalar bir polarizasyon filtresi kullanılarak giderilebilir. Bu filtreyle çekilen görüntüler daha net ve daha yüksek renk konsantrasyonuna sahiptir.

Tavan penceresi filtresi Tavan penceresi filtresi ultraviyole filtre gibi çalışır. Yani ultraviyole ışınlarının nüfuzunu önlemek için kullanılabilir. Bu filtre fotoğrafta soluk pembe bir ton üretirken UV filtresi fotoğrafta soluk mavi bir ton üretir.

Miktar düzeltme filtreleri (ışık seviyesi) Işık azaltıcı filtreler

Güçlü güneş ışığı altında fotoğraf çekip net bir şekilde kaydedebilmek için bu durumda alan derinliğini azaltmak adına diyaframı açmaktan başka seçeneğimiz kalmıyor; Ancak 1,2000 saniyelik enstantane hızıyla bile sahnenin mevcut ışığı sığ bir pozlamayı kaydedemeyecek kadar fazladır ve bu imkansızdır.Bu durumda gelen ışığı azaltmaktan başka seçeneğimiz kalmıyor. Bu, ND ışık azaltıcı filtrelerle her tür film ve slaytta mümkündür. Işık azaltıcı filtreler, gelen ışığı azaltmak dışında renklerin tonalitesine etkisi olmayan gri renk filtreleridir.

Siyah beyaz fotoğrafçılıkta filtreler

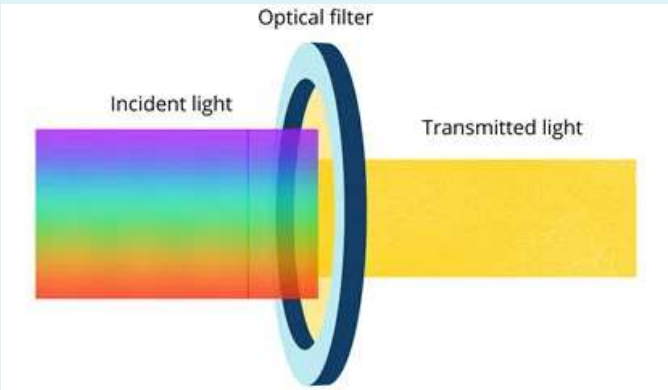
Renk filtreleri, siyah beyaz fotoğrafçılıkta, renkleri farklı derecelerde etkilemek ve değiştirmek, ayrıca kontrastlarını değiştirmek için kullanılır.

Optik filtreler

Farklı dalga boylarındaki ışığı seçici olarak ileten cihazlar vardır. Bu yazımızda fotonik kristallere dayanan mikro boşluk tipi rezonans optik filtreleri inceliyoruz; Ve çeşitli filtrelerin oluşumundaki kullanımını ayırıp yasaklı bandın tasarlanması ve oluşturulması yöntemlerinde kullanıyoruz.

Yüksek geçiş filtresi Yüksek geçişli filtre, daha kısa dalga boylarını zayıflatan ve spektrumun hedef aralığı (ultraviyole, görünür veya kızılötesi) üzerinden daha uzun dalga boylarını geçiren bir optik girişim veya renkli camdır.

Dik bir eğime (filtre kenarı gibi) sahip olabilen bir yüksek geçişli filtre, dalga boyunun tepe iletiminin %50'sinde kesilmesiyle tanımlanır. Floresan mikroskobunda yüksek geçişli filtreler genellikle dikroik ve bariyer (difüzyon) aynalarında kullanılır.



Geçiş Alçak geçiren filtre, bandın yalnızca bazı dalga boylarını iletir ve diğerlerini engeller. Bu filtrenin genişliği, geçmesine izin verdiği dalga boyu aralığıyla ifade edilir ve bir angstromdan azdan birkaç yüz nanometreye kadar herhangi bir değer olabilir. Bu filtre bir LP ve bir SP'nin birleştirilmesiyle yapılabilir.

Lyot filtresi ve Fabry interferometresi (iki yansıtıcı yüzeye sahip şeffaf bir plakadan veya yüksek yansıtıcılığa sahip iki paralel aynadan yapılmıştır) bant geçiren filtrelerin örnekleridir. Alçak geçiren filtre astronomide spektral çizgileri işlemek istediklerinde sıklıkla kullanılır. Hollanda açık teleskopu ve İsveç güneş teleskobu bu türdendir.

Yüksek geçiş filtresi Yüksek geçişli filtre, daha kısa dalga boylarını zayıflatan ve spektrumun hedef aralığı (ultraviyole, görünür veya kızılötesi) üzerinden daha uzun dalga boylarını geçiren bir optik girişim veya renkli camdır.

Dik bir eğime (filtre kenarı gibi) sahip olabilen bir yüksek geçişli filtre, dalga boyunun tepe iletiminin %50'sinde kesilmesiyle tanımlanır. Floresan mikroskobunda yüksek geçişli filtreler genellikle dikroik ve bariyer (difüzyon) aynalarında kullanılır.

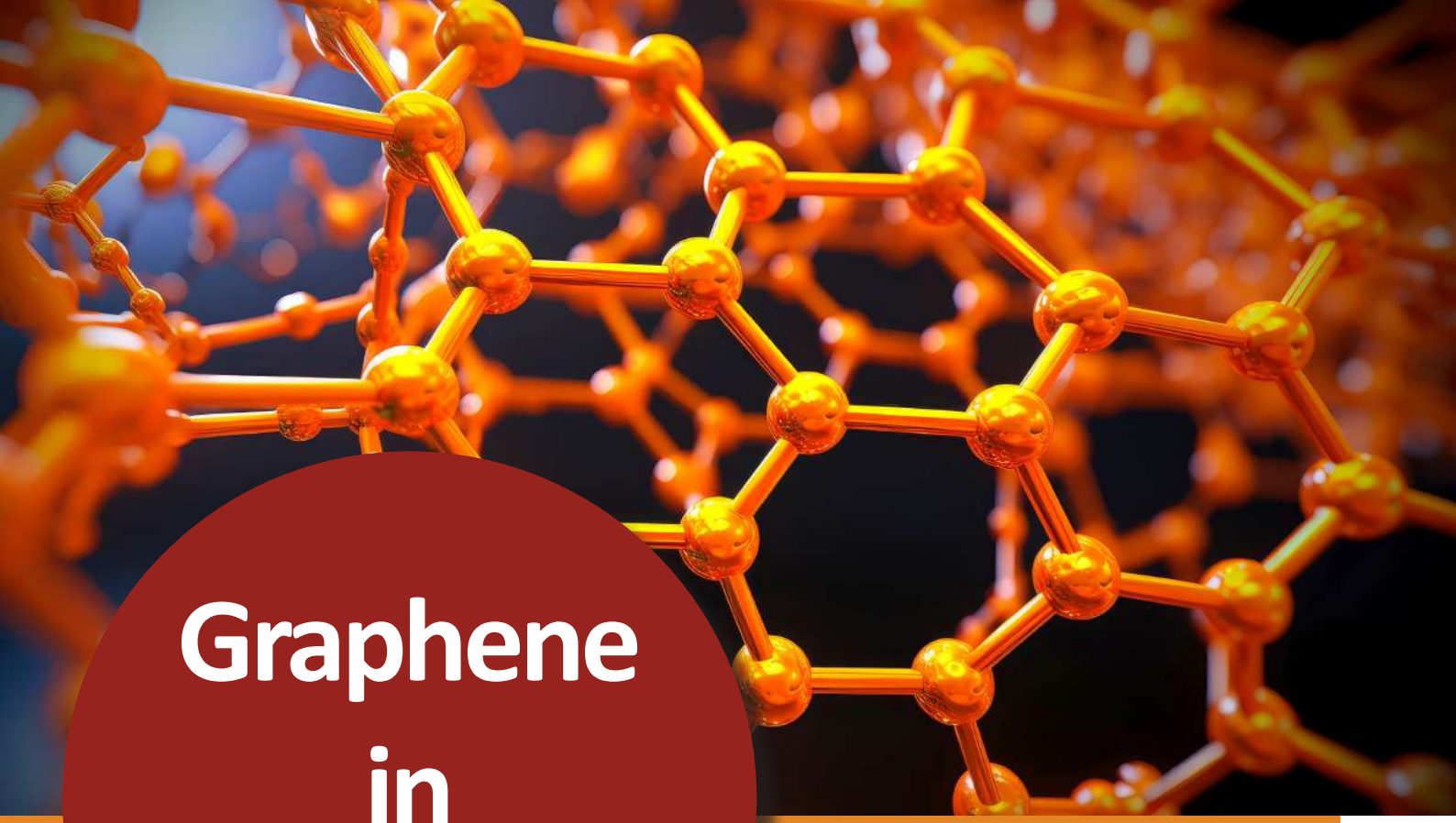
Geçiş Alçak geçiren filtre, bandın yalnızca bazı dalga boylarını iletir ve diğerlerini engeller. Bu filtrenin genişliği, geçmesine izin verdiği dalga boyu aralığıyla ifade edilir ve bir angstromdan azdan birkaç yüz nanometreye kadar herhangi bir değer olabilir. Bu filtre bir LP ve bir SP'nin birleştirilmesiyle yapılabilir.

Lyot filtresi ve Fabry interferometresi (iki yansıtıcı yüzeye sahip şeffaf bir plakadan veya yüksek yansıtıcılığa sahip iki paralel aynadan yapılmıştır) bant geçiren filtrelerin örnekleridir. Alçak geçiren filtre astronomide spektral çizgileri işlemek istediklerinde sıklıkla kullanılır. Hollanda açık teleskopu ve İsveç güneş teleskobu bu türdendir.

Aşağı geçmek Spektrumun hedef aralığından (genellikle UV ve görünür) geçen daha uzun dalga boylarını ve aşırı aktif kısa dalga boylarını reddeden bir girişim optik filtresi veya renkli cam. Genellikle dikromat aynalarda ve uyarma filtrelerinde kullanılır.

Kaynaklar

1. https://www.edmundoptics.com/c/optical-filters/
2. https://www.photonics.com/Products/ODiate_Optical_Filters/
3. https://www.rp-photonics.com/optical_filters
4. https://lightinginglass.com/tr/why-optical-filters-matter-how-quality-glass-makes-the-difference/
5. https://www.azosensors.com/article
6. https://www.edmundoptics.com/knowledge-center/application-notes/optics/optical-filters/
7. https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/optical-filter



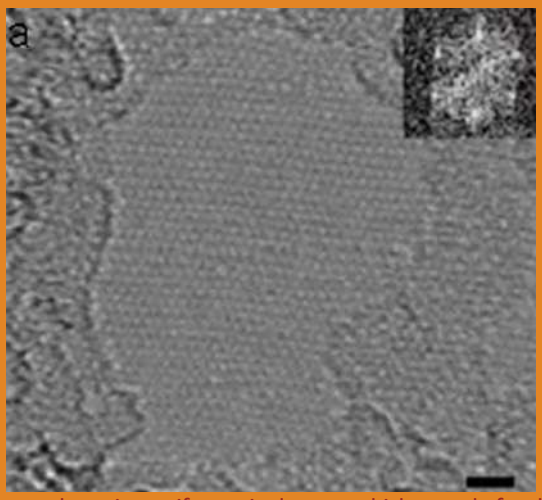
Graphene in plasmonic

Fatemeh Aghaei /PhD Candidate
Electronics Engineering/ University of Tabriz

Abstract

Graphene is a very thin layer of carbon atoms arranged in a honeycomb lattice. It can be derived from graphite or produced using chemical vapor deposition (CVD). Known for its exceptional strength, flexibility, and excellent electrical and thermal conductivity, graphene acts like a semi-metal due to the absence of a band gap. This property allows its electrical characteristics to be modified by adding certain chemicals or applying electric fields, enabling it to behave like N-type or P-type materials.

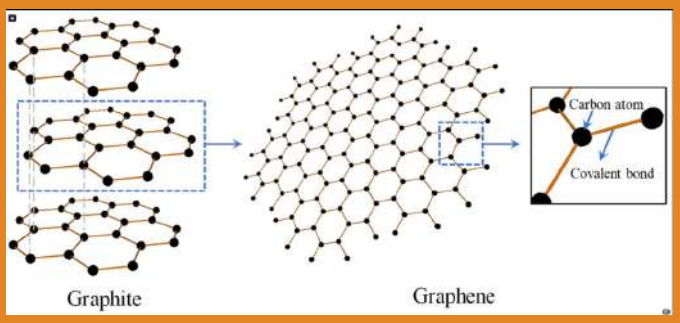
Electrons in graphene move exceptionally fast, traveling at about 10^6m/s, thanks to its unique structure that facilitates easy movement without significant scattering. Despite its intriguing properties, the practical applications of graphene have been limited thus far. Its primary advantage is its ability to conduct electricity effectively while being only one atom thick, which opens up possibilities for new electronic devices. The combination of strength, flexibility, and conductivity makes graphene a promising material for future technologies.



Pure graphene is a uniform, single-atom-thick crystal of carbon arranged in a hexagonal pattern, as seen in this electron microscope image

Graphene Structure

Graphene utilizes all four valence electrons of carbon. Three electrons form covalent bonds in a honeycomb shape, while the fourth electron exists in a 2pz state, contributing to its electrical conductivity. This bonding structure provides graphene with chemical stability, strength, and heat resistance. The free pz electron enhances its electrical properties. Graphite, the source of graphene, sublimates at 3,900 K, and individual graphene layers break apart at temperatures estimated between 4,900 and 5,800 K. The thickness of each graphene layer is approximately 0.34 nm.



Conductivity of Graphene

Graphene's conductivity can more than double when gently heated to 400°C in a vacuum. While adding molecules can increase conductivity by providing charge carriers, it may also hinder their mobility. Graphene's sensitivity to its surface allows it to detect single molecules; however, it presents practical challenges such as excessive flexibility at larger sizes and near invisibility (with 97.7% light transmission in a single layer). Although graphene exemplifies a 2D material that can be formed into 3D structures, theoretical limits to its properties remain unobserved. Creating and handling high-quality graphene continues to be a significant challenge.

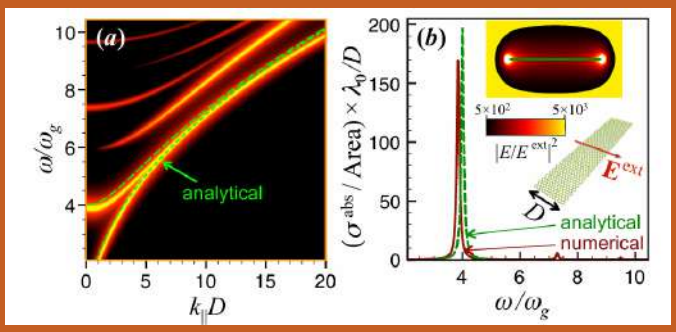
Applications of Graphene in Optics

Key applications of graphene include:

1. Photodetectors
2. Optical Modulators
3. Transparent Conductors
4. Nonlinear Optical Devices
5. Sensing Applications
6. Plasmonics

Graphene in Plasmonics

Plasmons are collective vibrations of electrons in conductive materials, offering valuable properties for photonic technologies. They are smaller than light wavelengths, improving imaging resolution and interacting strongly with light, which can significantly enhance optical signals. Recent advancements have enabled better control over these plasmons, leading to applications in sensitive detection, improved solar cells, cancer treatment, and nonlinear optics.



Plasmon in the individual graphene

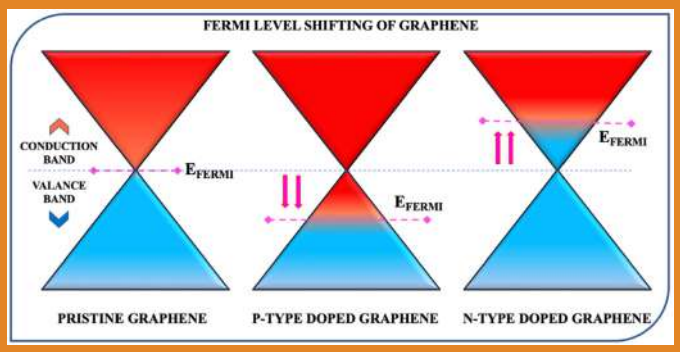
Graphene, particularly when highly doped, is a promising material for plasmonics due to its ability to adjust electrical properties. In its natural state, graphene absorbs about 2.3% of light, but electrical doping can open an optical gap and create controllable plasmon bands by changing the voltage. This allows for quick adjustments in graphene's interaction with light across a wide range of frequencies.

Research on graphene plasmonics includes theoretical studies and practical applications. Scientists use quantum mechanical models and classical electrodynamics to explore graphene's behavior in various shapes, such as sheets and ribbons, as well as in complex structures like circuits and disks.

Graphene's unique plasmonic properties and electronic characteristics have generated interest in hot electron behavior and energy loss processes in plasmons. Graphene exhibits a strong electro-optical response, making it more effective than traditional plasmonic materials.

Most observations of graphene plasmons have been at mid-infrared wavelengths, prompting efforts to explore their behavior at shorter wavelengths. Recent advancements include controlling plasmons in metal nanostructures and silicon waveguides using nearby graphene. Researchers are also investigating increased doping levels and reduced sizes of graphene structures to enhance tunability.

Graphene has a unique electronic structure with Dirac points that influence light interaction. When electrons are added, the Fermi energy shifts, creating an optical gap measurable by energy loss during light interaction. The characteristics of this gap change based on the angle of incoming light, revealing distinct plasmon absorption features. Studying these properties enhances our understanding of graphene's interactions with light and its potential uses in electronics and photonics.



Graphene's stability, high quality, and excellent electrical features have advanced plasmonics research, making it ideal for optoelectronic devices. It shows strong optical nonlinearities and can effectively interact with nearby light sources, which is valuable for quantum optics in integrated devices.

However, challenges remain for graphene to become a leading plasmonic material. One major issue is creating precise patterns of graphene with controlled shapes and quality. While new production methods are emerging, achieving detailed atomic control often relies on advanced techniques like chemical self-assembly. Another challenge is coupling graphene plasmons with external light, although progress has been made in enhancing optical absorption through patterned graphene.

Graphene plasmons have been observed in the mid-infrared range and exhibit good tunability. Light modulation with graphene has also been demonstrated in the visible-near-infrared range, although further improvements are necessary to enhance this tunability. It is anticipated that graphene will have lower optical losses compared to traditional materials, but additional research is required to fully comprehend these losses.

If these challenges are addressed, graphene could lead to significant advancements in optical sensing, particularly for detecting molecules using infrared spectroscopy. In quantum optics, graphene may interact strongly with solid-state emitters, potentially enabling new applications through two-photon interactions. The exact mechanism by which light generates electricity in graphene remains unclear, but both the separation of charge carriers and thermoelectric effects contribute to the creation of electrical signals upon light exposure.



To enhance graphene's response to light, researchers have utilized metal plasmons, resulting in the development of a small spectrophotometer. By leveraging graphene's own plasmons, it may be possible to measure light intensity more precisely by adjusting the plasmons within a graphene structure. This could lead to a new type of small spectrophotometer operating in the mid-infrared range and potentially in the visible-near-infrared range if the plasmons can be tuned to higher frequencies. Furthermore, graphene-based devices for adjustable lighting, particularly in the infrared range, could be developed using thermal emission, where the emitted light spectrum aligns with the absorbed light at plasmon frequencies.

The emerging field of graphene plasmonics is distinguished by the discovery that ultrathin materials can support tunable collective optical oscillations. This realization has initiated a broader search for new materials with similar properties, with promising results already observed in plasmons within topological insulators.

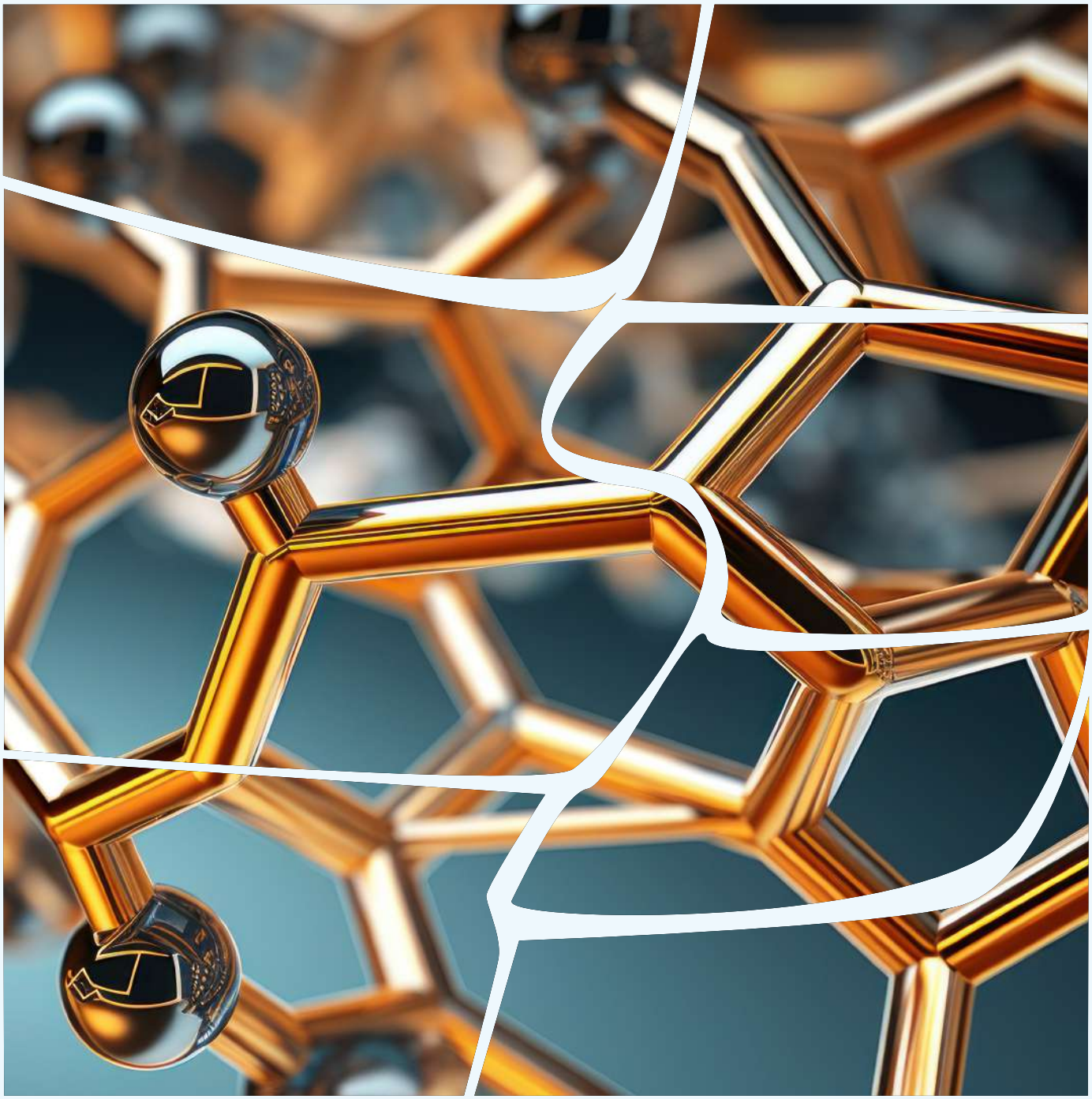
References

1. https://theconversation.com/graphene-is-a-proven-supermaterial-but-manufacturing-the-versatile-form-of-carbon-at-usable-scales-remains-a-challenge-194238
2. https://doi.org/10.3390/c9030070
3. https://doi.org/10.3390/ma16103783
4. https://doi.org/10.1021/ph400147y
5. https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-03946-6

Chalesh

University of Tabriz Photonics Journal

No.25,Spring 2025



1947

University of TABRIZ

انجمن علمی دانشجویی فوتونیک
دانشگاه تبریز
۱۳۹۶