[تکوین: تمام بستر نفس الامر]

گاهی تصور می‌شود که منظور از تکوین، ابعاد ثلاثهٔ به اضافه بعد چهارم تی[1] در ازل و ابد زمانی، و وقائع فیزیکی پدیدار شده در دار دنیا است.

اما این تصور ناصحیح، بسیار ذهن را دور می‌برد، بلکه خراب می‌کند، منظور از تکوین، تکوین به معنای اعم است، یعنی تمام بستر نفس الامر، از حقائق و وقائع دنیویه و اخرویه، در قرآن کریم به علم الهی، تدوین یافته است.

---

[1] ما با دو کلمه سروکار داریم. بعد + چهارم. پس بهتر است کلمه به کلمه جلو برویم. اول مفهوم بعد را توضیح می دهیم.

می توان بعد را راستا و سمت تعریف کرد. اما نه هر سمتی. هر راستا که تعریف می کنیم (و می توان آن را به شکل یک پیکان نشان داد) باید بر راستای قبلی عمود باشد. مثلا اگر ما بگوییم بعد اول، با یک خط صاف طرف هستیم. خطی که می تواند در آن حرکت داشت. یک پیکان دو سو که مثلا بر حسب جهات اختراعی ما به سمت چپ و راست می باشد. این خط را می توان یک جهان فرض کرد. جهانی یک بعدی. یک بعدی به معنی وجود یک تواناییِ حرکت و یا قدرت حرکت در یک راستا است. جلو و عقب. همین!

حال اگر بخواهیم به این بعد اول بعد جدیدی اضافه کنیم، این بعد و راستای جدید باید حتما بر راستای قبلی عمود باشد. دقیقا مثل محور مختصات. دنیای یک بعدی مثل محور x است. وقتی می خواهیم آن را دو بعدی کنیم به آن محور جدید بالا و پایین با نام اختصاری y اضافه می کنیم.

این صفحه که قطر آن صفر است دنیای دو بعدی است.

(جالب است بدانید که: یک کشیش دانا سال ها پیش رمانی به نام سطحستان نوشت که یک چنین دنیایی را تجسم کرده که در آن اشکال هندسی زندگی می کنند. مثل مربع و مثلث و دایره. او بیشتر در این کتاب به محدودیت های عصر خود اعتراض کرده بود. ولی روی این دنیای خیالی و ساده مثال های جالبی زده بود که در هر مثال بحث مهمی از هندسه چهار بعدی نهفته است. از آن به بعد این بهترین راه برای تحقیق بر بعد چهارم شد. یعنی دانشمندن دنیای دو بعدی را مثالی از دنیای ما قرار می دهد و آن گاه دنیای سه بعدی را مثال از بعد چهارم می سازد. آن وقت عقایدش قابل فهم می شوند. این کتاب پایه گذاری مهم در این مبحث به شمار می رود.)

اگر بعد سومی را بخواهیم بر این صفحه مختصات اضافه کنیم به فضا می رسیم. برای این کار راستای جدیدی را بر دو راستای قبلی اضافه می کنیم و آن را z می نامیم. در فضا هر جسمی تواناییِ حرکت در سه بعد را دارد. به سادگی تمام. پس اگر موجودی ساکن این دنیا باشد آن را سه بعدی خواهیم نامید.

چهارمین بعد جایی است که دیگر مغز ما با مشکلاتی در تصور کردن آن مواجه می شود. شاید باور نکنید کسانی که توانایی تصور چهار بعد را داشته اند و شناخته شده اند شاید از انگشتان دست و پای شما بیشتر نباشند.

حالا به اینجا می رسیم که آیا می شود راستای جدیدی را بر 3 راستای قبل عمود کرد؟ خوب فکر نمی کنم راهی بیابید که چهارچوب را بر هم عمود کنید. می دانید چرا؟ چون ما در دنیایی سه بعدی قرار داریم. همان طور که در یک صفحه مختصات نمی شود یک مکعب کشید و باید حتما این صفحه را به فضا تبدیل کرد، در دنیای ما هم نمی شود چهارچوب را بر هم عمود کرد. اما دنیای چهار بعدی دنیایی است که در آن می شود چهارچوب را بر هم عمود کرد. پس این وسط بحث بعد چهارم به میان می آید. ما توانایی حرکت در بعد چهارم را نداریم چون سه بعدی هستیم.

(بعد چهارم و فیزیک: بعضی دانشمندان بنام فیزیک برای کار بر روی نظریات خود به هندسه ی چهار بعدی نیازمند شدند. از آن رو که مجبور بودند فضا و زمان را با هم پیوند بزنند. از این رو زمان را راستایی بر جهان سه بعدی ما دانستند. اگر شنیدید بعد چهارم زمان است بعدا نیدی گونیده اشتباهی لفظی کرده است. زمان بعد چهارم است. اگر آن هم به قرارداد فیزیک دانانی که با فضا زمان سروکار دارند. اما بعد چهارم ممکن است هر چیزی باشد. در صورتی که ما درک درستی از هندسه چهار بعدی داشته باشیم در نتیجه درک درستی از فضا زمان داریم. پس می توانیم اصطلاحاتی مانند خمیدگی فضا، فوق کره، آینده و گذشته، کند و تند شدن زمان و ... را بهتر بفهمیم.)

یک نقطه را صفر بعدی می نامیم.

دو نقطه را یک خط یک بعدی می نامیم.

چهار خط، یک مربع دو بعدی را تشکیل می دهد.

شش مربع یک مکعب سه بعدی را تشکیل می دهد.

هشت مکعب یک فوق مکعب چهار بعدی را نشان می دهد.

به نوعی می توان این گونه نیز تعبیر کرد.

ساختار دو بعدی ای معروف به صلیب که از شش مربع تشکیل شده است. با بستن این ساختار یک مکعب سه بعدی به دست می آید. بدیهی است که این ساختار را نمی توان در جهان دو بعدی کاغذ بست. این ساختار به مکعب باز شده هم معروف است. البته مکعب بعد از باز شدن می تواند شکل های متفاوت دیگری هم داشته باشد که این معروف ترین آن هاست.

یک ساختار سه بعدی متشکل از هشت مکعب که به صلیب چهار پر معروف است. این ساختار در واقع یک فوق مکعب باز شده است. با بستن آن می توانیم از ون یک فوق مکعب داشته باشیم. ولی مسئله این است که این ساختار در جهان چهار بعدی بسته می شود.

یک تعریف از بعد چهارم این است که بگوییم: هر فضایی که شخص با حرکت درجهت عمود به فضای سه بعدی به آن می رسد فضای چهار بعدی نامیده می شود.

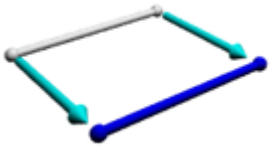
پله اول: بعد صفر

یک نقطه را در داخل فضا تصور کنید این نقطه یک 0-فوق مکعب است. یک نقطه تنها صفر بعدی است چون نه طول، نه عرض و نه ارتفاع دارد و بینهایت کوچک است. (خیلی به ایده آل یک انسان در برابر خدا نزدیک شد) تمام نقطه ها یک اندازه و یکسانند. به این خاطر که آن ها بعد ندارند. در زیر تصویری یک نقطه را می بینید که بعد صفر را به ما نشان میدهد



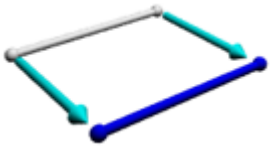
پله دوم: اولین بعد

این نقطه صفر بعدی را بگیرید و در هر جهتی که دلتان خواست به بیرون بکشید. با این کار پاره خط می سازید که همان 1-فوق مکعب است. همه پاره خط ها یک بعد دارند چون فقط در یک مقیاس با هم متفاوت هستند یعنی طول. همه عرض و ارتفاعی برابر دارند که بینهایت با کوچک است. اگر یک خط را بینهایت بار بکشیم سرتاسر فضای یک بعدی را که در آن قرار دارد پوشش می دهد.



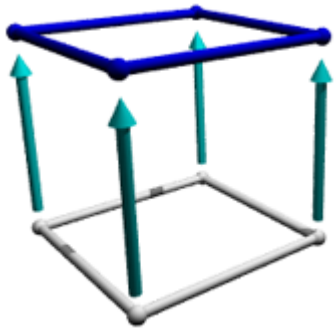
پله سوم: دومین بعد

حال این پاره خط را بگیرید و از قالبش به هر جهتی که نسبت به جهت اول عمود باشد بکشید. یک مربع ساخته خواهد شد که 2-فوق مکعب نامیده می شود. هر مکعب دو بعدی به این خاطر که با هم در دو مقیاس متفاوت هستند، طول و عرض. همه آن ها ارتفاع یکسان دارند که بی نهایت بار کوچک است. هر کدام از لبه های این مربع طول یکسان دارند و هر کدام از زوایای آن قائمه هستند. اگر بی نهایت بار این مربع را پهن کنید سرتاسر فضای دوبعدی را می پوشاند



پله چهارم: سومین بعد

این مربع متانهی را بگیرید و در جهتی که به دو جهت قبلی عمود باشد بکشید و با این کار یک مکعب بسازید که 3-فوق مکعب نامیده می شود. همه مکعب ها سه بعدی هستند به این خاطر که در هر سه مقیاس شناخته شده ما یعنی طول، عرض و ارتفاع با هم متفاوتند. درست مانند مربع، تمام لبه های یک مکعب هم اندازه اند و همه زوایا قائمه هستند. اگر این مکعب را در تمام جهات گسترش دهیم تمام فضای 3-بعدی را پوشش خواهیم داد.



پله پنجم: چهارمین بعد

و حال آخرین مرحله، یک مکعب محدود را بگیرید و باز هم آن را در جهتی دیگر که بر سه جهت اولیه عمود باشد بیرون بیاورید.

اما چگونه این کار ممکن می شود؟

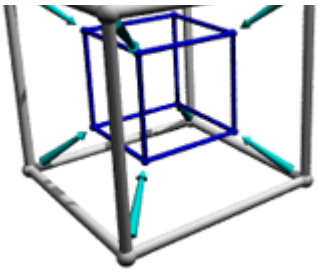
این کار در محدودیت های فضای سه بعدی امکان پذیر نیست (فضایی که در این مقاله به آن فضای حکومتی می گوییم) اگر چه در فضای چهار بعدی (که آن را تترا اس پیس می نامیم) این کار امکان پذیر است. شکلی که بواسطه کشش مکعب به داخل تترا اس پیس به دست می آید را تسرکت (tesseract) می نامیم که همان 4-وقو مکعب است. هر تسرکت از لحاظ اندازه در چهار مقیاس با تسرکت های دیگر متفاوت است (که در یک تسرکت واحد تمام آن ها با هم برابر هستند)

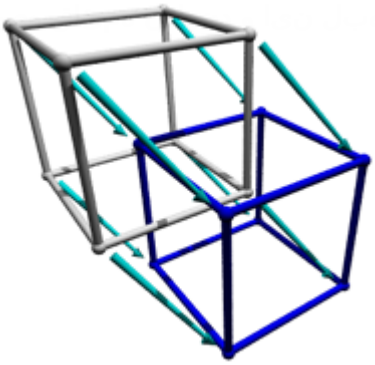
طول، عرض، ارتفاع و یک مقیاس چهارم که من از آن را تترا طول می نامم. به مکعب های n بعدی قبلی نگاه کنید، همه آن ها را تترا طول یکسان و بی نهایت کوچک دارند. همچنین درست مانند مکعب و مربع همه لبه ها در یک تسرکت دارای اندازه برابر هستند و همه زوایا قائمه است. اگر یک تسرکت را در همه جهات امتداد دهیم، همه فضای چهار بعدی را خواهد پوشاند.

روش های گوناگونی برای نشان دادن تسرکت وجود دارد، که سه تا از این روش ها در زیر نشان داده می شود. اولی روش تصویرسازی به درون (I-کنش درونی، تابش به داخل) است و با استفاده از تصویر پرسپکتیوی یک تسرکت به فضای حکومتی (فضای 3-بعدی) شناخته می شود. قسمت هایی از تسرکت که دورتر است در تصویر داخلی به صورت کوچکتر ظاهر می شود. چهارچوب اصلی مکعب که قبل از گسترده شدن به تسرکت وجود داشت به رنگ خاکستری، مسیر رئوس به رنگ سبز (گردن مرغابی)، و مکان توقف چهارچوب مکعبی گسترده شده به رنگ آبی است.

نکته: تسرکت اصلی شبیه به شکلی که از روش تصویرسازی به درون بدست می آید، نیست در واقع تصویرسازی درونی تصویری کامل تحریف شده از حقیقت یک تسرکت است.

هر کدام از لبه ها که شما در این شکل می بینید در واقع هم اندازه اند و تمام زوایای مابین لبه ها قائمه اند



دومین روش برای نشان دادن تسرکت باز هم یک تسرکت معمولی نیست و چیزی جز یک تصویر سازی موازی از یک تسرکت اریب نیست. برای ساختن چنین شکلی ابتدا یک چهارچوب مکعبی را تصور کنید سپس چهارچوب مکعب بالائی را در جهتی قطری و به اندازه فاصله کوتاهی در فضای سه بعدی معمولی انتقال دهید. از آنجا که این انتقال موازی و در فضای حکومتی اتفاق می افتد، در واقع می تواند در هر جهتی که بتوان به سمتش اشاره کرد این انتقال صورت گیرد. پس از انتقال ردی که لبه های تسرکت ایجاد می کند شکل مورد نظر ما را ایجاد می کند. نتیجه این کار شکلی است که دو مکعب با رئوس متصل به هم دارد. در شکل اصلی، تمم لبه ها در داخل چهارچوب مکعبی اندازه برابر و با هم زاویه قائمه دارند. گرچه، آن ها با لبه های متصل کننده سبزرنگ ز

های اندکی بلندتر از لبه های چهارچوب مکعبی است
.

روش سوم برای نشان دادن یک تسرکت تصویرساز موازی است. این روش مانند روش تسرکت مایل است با این تفاوت که دیگر انتقال چهارچوب مکعبی بالا وجود ندارد. از آن جایی که لبه های تسرکت در جهتی که عمود بر فضای حکومتی باشد کشیده می شوند، زمانی که شکل به داخل خود فضای حکومتی دوباره تصویر می شود لبه های مکعب آبی رنگ بر روی لبه های مکعب خاکستری تصویر می شوند (یعنی یک شکل را در جهتی عمود بر فضای 3-بعدی و دوباره در همان فضای 3-بعدی تصویر می کنیم) نتیجه تصویر کردن یک مکعب ساده است. (خلاصه مثل انسان که n تا بعد دارد ولی تصویرش همین موجود 3-بعدی زمینی است) این موضوع در هنگام تصویر سازی درونی ا

جا ما از اصول پرسپکتیوی استفاده میکردیم

آخرین گام از تلاش برای به تصویری کشیدن یک تسرکت مشکلات نمایش اشیای فضای چهاربعدی در فضایی که بر ما حکومت می کند با تمام محدودیت هایش نشان داده شد - در واقع یک جهت اضافی وجود دارد که ما قادر به نشان دادن آن بدون تحریف کردن حقیقت شکل اصلی نیستم، به همین دلیل مثال های زیادی برای شروع به درک طبیعت بعد چهارم نیاز است.

این تنها مقدمه ای برای درک این بعد بود هنوز مسائل و خواص ناگفته زیادی از این بعد باقی مانند دوران، صافی، شناورسازی و ...

برگرفته شده از مجله علمی رایشمند، مقاله آشنایی با بعد چهارم

بازبینی #1
ایجاد شده 10 ژوئن 2025 15:23:19 توسط ... .
به روزرسانی شده 10 ژوئن 2025 15:27:55 توسط ... .