



دانشکده فنی و حرفه ای دختران شیراز
گروه معماری داخلی

انسان، معماری داخلی و منظر

مدرس: فاطمه ایمانی



عنوان بحث:

درس هایی که باید از طبیعت آموخت

منبع: هنر مهندسی، درس هایی که باید از طبیعت آموخت، سعید مشایخ فریدنی، مجله صفا ، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی، سال ۱۳۷۷



هدف اصلی این مبحث:

مطالعه و درک هنر مهندسی در **طبیعت** و ساخت و ساز با الهام از چهار

ویژگی از ویژگی های طبیعت

یعنی "حرکت"، "باربری لایه ای"، "چرخه زیست محیطی

(بازیافت)" و "هندسه پنهان فرم های طبیعی" است.



تصور این است که بناهای مسکونی و به طور کلی فضاهای زیستی آینده، در تعامل و همسازی تنگاتنگ و پویا با طبیعت شکل می گیرند و مانند یک موجود طبیعی عمل می نمایند.

فضاهای زیستی آینده تمامی نیازهای خود مانند انرژی، آب، هوا و غیره را از طبیعت پیرامون خود یعنی خورشید، باد و باران تأمین خواهند نمود.



هنر مهندسی را در کامل ترین صورت خود در طبیعت می توان یافت.

معماری آینده از ماشین های قرن بیستم الگو نگرفته، بلکه از **طبیعت و گل های زیبای فضای سبز و زنده** پیرامون خود **الهام خواهند گرفت**.

در **طبیعت** ساختارها لایه ای است و با این همه **تنوع و گوناگونی**، **فرم ها فوق العاده و بسیار بی نظیر** است.

به علاوه **حرکت و پویایی** نه فقط در جزء جزء یک ساختار، بلکه در ترکیبات و مجموعه های وسیع و عظیم نیز به شکلی کاملاً هماهنگ موجود است.



مبحث پیش رو گزارش اجمالی دو دهه فعالیت های پژوهشی هنر مهندسی و الهام و
الگوبرداری از طبیعت است که طی چهار سرفصل زیر ارائه می گردد:

۱. الگوبرداری از طبیعت: "حرکت"
۲. الگوبرداری از طبیعت: "باربری های لایه ای"
۳. چرخه زیست محیطی: "بازیافت"
۴. فرم های پیچیده طبیعی: "هندسه پنهان"



الگو برداری از طبیعت: "حرکت"

در طبیعت همیشه همه چیز در حال تغییر و تحول و حرکت است و حرکت نیز با باز و بسته شدن و تغییر حالت اندام های حرکتی اتفاق می افتد.

از این رو مثال های فراوانی در این زمینه در طبیعت می توان یافت:
باز شدن برگ درختان و شکوفه ها،

باز شدن بال حشراتی که به تازگی از پيله خود بیرون آمده اند،
و سرانجام باز شدن و گسترش جهان هستی از آن جمله اند.

از ابتدایی ترین و جالب ترین مثال ها در این مورد شکل گیری و جابجایی ابر هاست. ابر هر لحظه شکل و رنگی دارد و مدام با تغییر دما در سازگاری با نیرو های وارده تغییر شکل می دهد و در همه حال با محیط خود در تعادل است.



الگوبرداری از طبیعت: "حرکت"

ساختار باز و بسته شونده قابلیت های بسیاری در اختیار می گذارد و از این رو سابقه بهره برداری بشر از آن به ده ها هزار سال قبل نیز می رسد.

انسان های اولیه که دردشت ها می زیسته اند از ترکیب پوست و استخوان های اسکلت جانوران عظیم الجثه مانند ماموت ها، سرپناه های اولیه را به صورت سازه های باز و بسته شونده بنا نمودند که در واقع نسل اول سازه های غشایی نیز بوده است؛

اما به مرور زمان سازه های باز و بسته شونده موقت (داربست) در اجزای بناهای سنگین (سنگی، خشتی و آجری) به کار گرفته شد؛ یعنی برای بنای یک ساختمان از دو سازه موقت و دائمی استفاده می شد که هزینه ساختمان را بسیار بالا می برد.



الگوبرداری از طبیعت: "حرکت"

امروزه فناوری های نوین به ما امکان می دهد تا سازه های دائمی را به شکل سازه های موقت و داربستی بنا کنیم.

"سازه های باز و بسته شونده" با قابلیت تغییر، فضاهای پویا و متنوعی را به وجود می آورند و نور و هوا را در خود به گونه ای پویا جاری می سازند.



مدل باز و بسته شونده چوبی - نیم کره (پنج
تیپ قطعه و اتصال)



الگوبرداری از طبیعت: "حرکت"

مزایای سازه های باز و بسته شونده:

سازه ای سبک

حمل و نقل آسان

سهولت و دقت در اجرا

سرعت در سر هم کردن قطعات

مناسب جهت اسکان موقت در بلایای طبیعی

مناسب جهت اسکان دائم (قابلیت دائمی شدن)



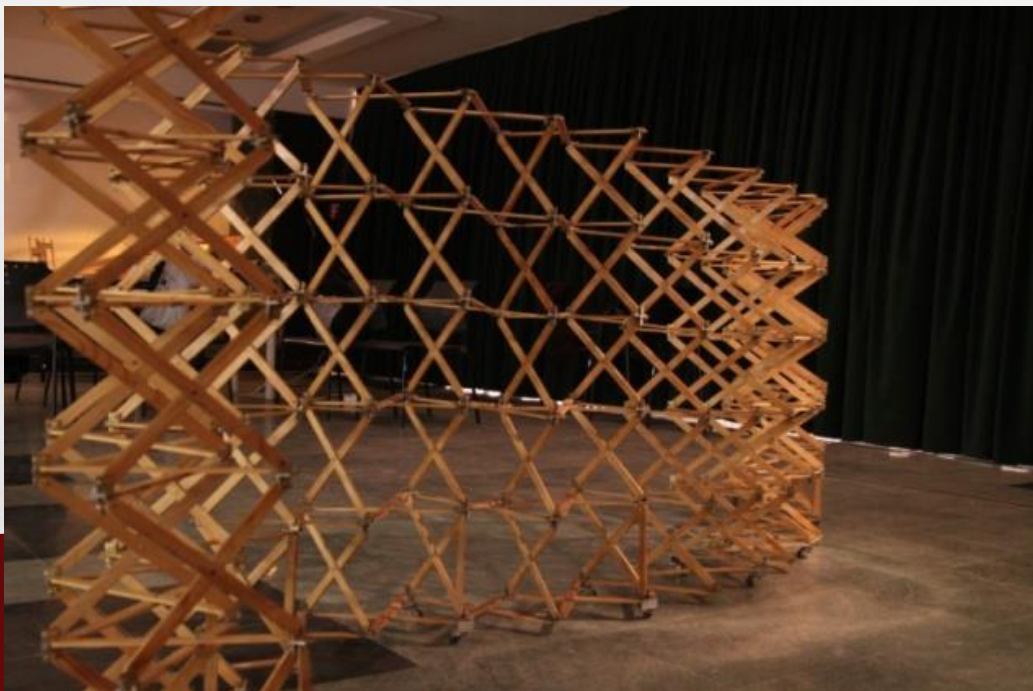
مدل باز و بسته شونده چوبی - چتر (یک تیپ قطعه و اتصال)



الگوبرداری از طبیعت: "حرکت"

معایب سازه های باز و بسته شونده:

داشتن روابط ریاضی پیچیده مربوط به حرکت در این نوع سازه ها



مدل باز و بسته شونده چوبی -

پارتیشن S (سه تپ قطعه و اتصال)

الگو برداری از طبیعت: "باربری های لایه ای"

طبیعت، مکانیزم باربری شگفت انگیز لایه ای دارد و فرم ها همواره در تمامی مراحل رشد، تحت تأثیر نیروها و بارهای موثر بر آن ها شکل می گیرند و به این ترتیب پوسته، غشا و ساختارهای سبک و فضاکار به صورت طبیعی به وجود می آید.



انواع پوسته و غشاء در طبیعت

الگوبرداری از طبیعت: "باربری های لایه ای"

پوسته و غشای نوین از جمله سازه هایی هست که در دسته بندی **باربری لایه ای** قرار می گیرد. غشای نوین بر پایه سطوح کاملاً کشیده و به اصطلاح مینیمم شکل می یابد که در اواسط قرن بیستم توسط "فرای اوتو" مهندس معمار آلمانی مورد دقت و توجه قرار گرفت و امروز از جمله سیستمهای ساختمانی متداول و مورد توجه **طراحان** به حساب می آید.



گنبد مقوایی به قطر شش متر،
متشکل از صفحات تاشو و گیره،
دانشکده معماری و شهرسازی.
دانشگاه شهید بهشتی (۱۳۸۶).

الگوبرداری از طبیعت: "باربری های لایه ای"

به علت نبود امکانات و روشهای طراحی و محاسباتی رایانه ای که امروز در اختیار است تا مدت ها فرم این دسته سازه ها بر اساس روشهای تقریبی - تجربی و مدلسازی و برداشت از

مدل های کف صابونی به دست می آمد.

درواقع کف صابون به دلیل برخورداری از خاصیت کشش سطحی و ضخامت یکدست و وزن ناچیز، سطح مینیمم بین تکیه گاه ها را بلافاصله آشکار می سازد. به همین دلیل در تجسم سطوح کاملاً کشیده شده غشایی کاربرد

مؤثر و فراوان دارد.



سازه کش بستی از پارچه پولی استر با روکش کابل ها و مهارکش ها و لوله ها از جنس استیل PVC با اتصالات تراشکاری و آبکاری شده، دانشگاه تهران (۱۳۸۸)

الگو برداری از طبیعت: "چرخه زیست محیطی - بازیافت"

در طبیعت زباله مفهومی ندارد و همه چیز در یک چرخه زیست محیطی قرار گرفته و به دفعات و اشکال مختلف مورد بهره وری و استفاده مجدد قرار می گیرد.



چرخه زیست محیطی - "بازیافت"
برای مثال تقریباً برای تولید یک تن
سیمان در حدود یک تن CO_2 که
عامل عمده گرمایش زیست کره و از
بین رفتن لایه اُزون است تولید می
شود.

الگو برداری از طبیعت: "چرخه زیست محیطی - بازیافت"

موضوع اخیر به ویژه با توجه به سهم تقریبی ۵۰ درصد مصرف انرژی، آب، مصالح و زمین های کشاورزی توسط صنعت ساختمان و همین طور نقش آلاینده گی زیست محیطی صنعت مذکور، اهمیت ویژه می یابد.

Global Resources		Global Pollution	
Resource	Building use	Pollution	Building related
Energy	50%	Air quality (cities)	24%
Water	42%	Global warming gases	50%
Materials (by bulk)	50%	Drinking water pollution	40%
Agricultural land loss	48%	Landfill waste	20%
Coral reef destruction	50% (indirect)	CFCs/HCFCs	50%



الگوبرداری از طبیعت: "چرخه زیست محیطی - بازیافت"

ورقه‌های سه لایه
بامبو که صد در
صد بازیافتی است،
به منظور استفاده
در دکوراسیون و
طراحی داخلی
ساختمان ها به بازار
آمده که دارای
قابلیت
چشمگیری است.



این پنل ها با نام تخصصی Plyboo Strand به بازار عرضه شده اند.

الگو برداری از طبیعت: "چرخه زیست محیطی - بازیافت"



الگوبرداری از طبیعت: "چرخه زیست محیطی - بازیافت"



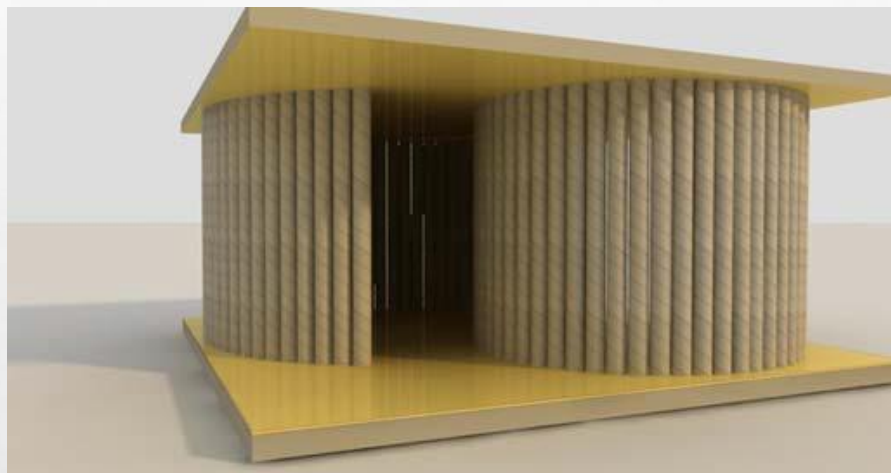
الگوبرداری از طبیعت: "چرخه زیست محیطی - بازیافت"



الگو برداری از طبیعت: "چرخه زیست محیطی - بازیافت"



الگو برداری از طبیعت: "چرخه زیست محیطی - بازیافت"



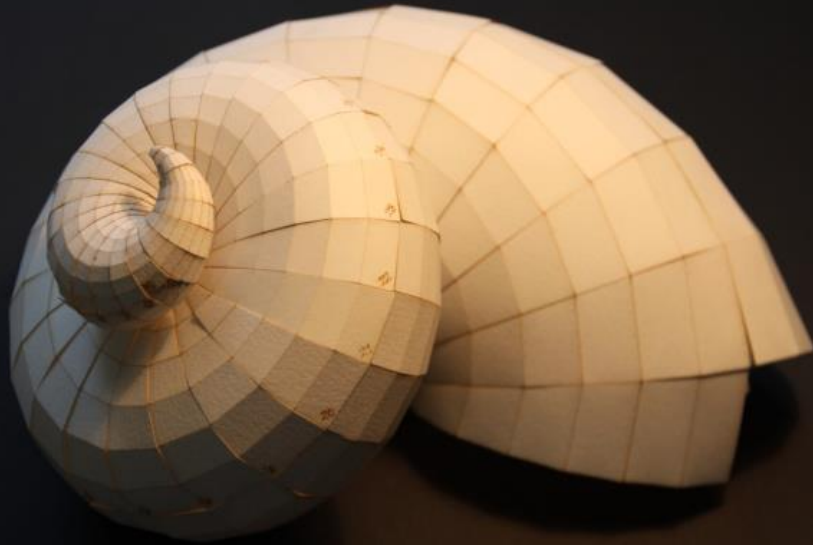
خانه کاغذی (۱۳۸۹) - تمام مصالح به کار رفته باز یافتی است (لوله ها و صفحات پوششی از مقوا، کف از نئوپان و چوب، اتصالات از نخ کنف و گیره).



الگوبرداری از طبیعت: "فرم های پیچیده طبیعی - هندسه پنهان"

ساختارهای پیچیده و گوناگون طبیعی همواره الهام بخش طراحان و معماران بوده است.

فرم افزار گراس هاپر (Grasshopper) از جمله ابزار کارآمدی است که امروزه طراحان را در تجسم، طراحی و ساخت فرم های پیچیده و بدیع با الگوهای طبیعی یاری می کند.



فرم پیچیده حلزون که پس از برنامه نویسی و برش و سرهم سازی قطعات به دست آمده است.

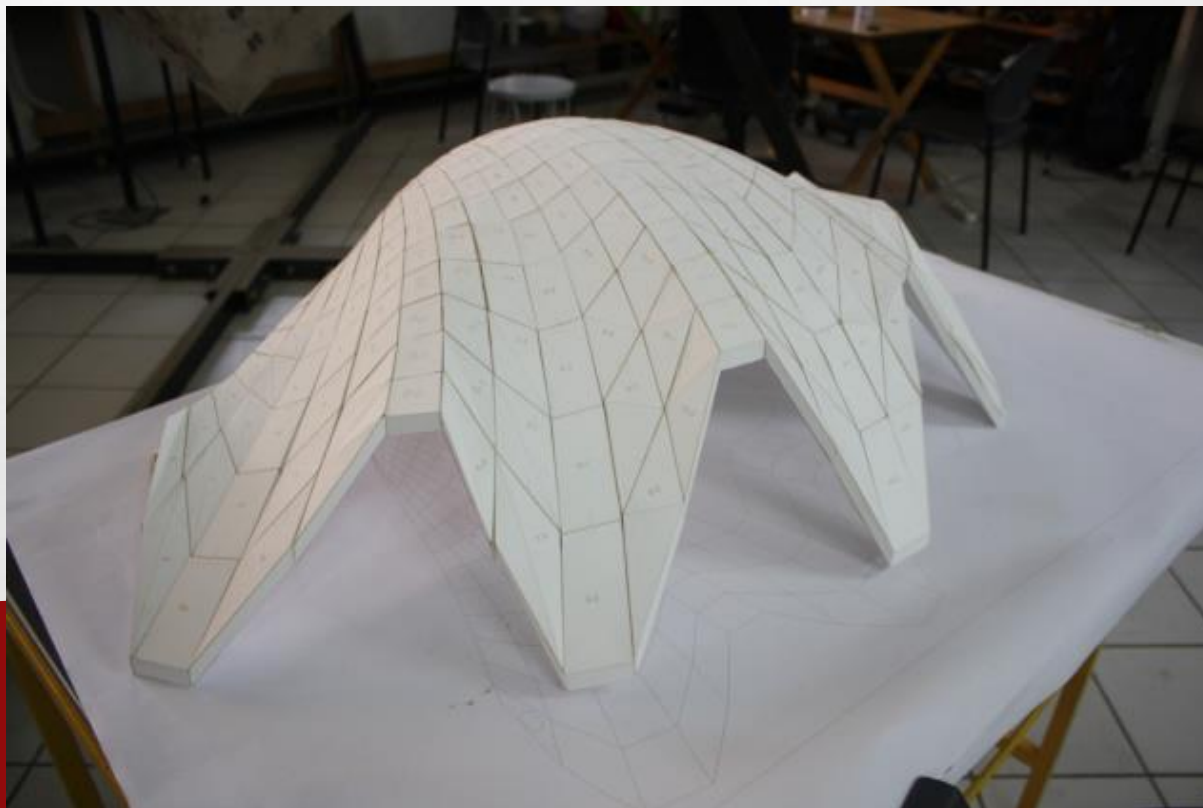
الگوبرداری از طبیعت: "فرم های پیچیده طبیعی - هندسه پنهان"

مدل مقوایی یک کفه از صدف دو کفه ای (مقیاس ۱/۱)، در ساخت و برپایی صدف از هزار متر پلات و هزار گیره کاغذ استفاده شد.



الگوبرداری از طبیعت: "فرم های پیچیده طبیعی - هندسه پنهان"

مدل مقوایی یک کفه از صدف دو کفه ای (مقیاس ۱/۱۰۰)، در ساخت و برپایی صدف از هزار متر پلات و هزار گیره کاغذ استفاده شد.





برای طراحی و ساخت دکوراسیون داخلی این ساختمان نیز از طبیعت و جنگل الهام گرفته شده است. این خانه دیوارهای نرم و طراحی داخلی حلزونی شکل دارند.