



Βιομιμητισμός: Όταν το design και η αρχιτεκτονική συναντούν τη φύση

Χριστίνα Ιωακειμίδου - 14/02/2024

Έχουν σχέση ο καρχαρίας, οι τερμίτες, τα πτηνά και ο λωτός με το design και τον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό; Φυσικά, και είναι αμεσότερη απ' ό,τι νομίζουμε.

Κεντρική Εικόνα: Biomimicry pavilion (University of Stuttgart) | Πηγή: anabata.com

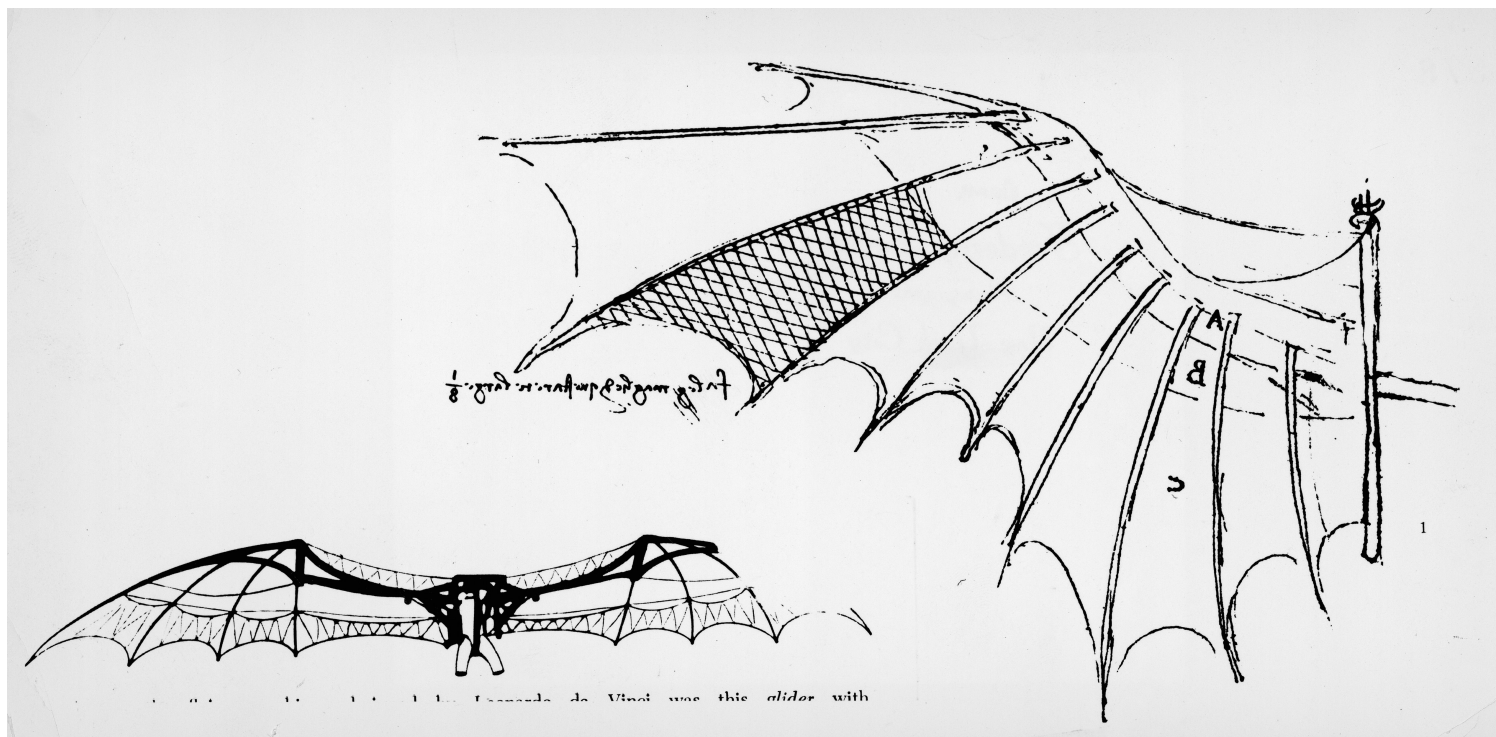
Η φύση πάντα αποτελούσε πηγή έμπνευσης του ανθρώπου, έτσι ώστε αυτός να μπορεί να βελτιώσει τη ζωή του. Από τους αρχαίους Έλληνες μέχρι τα εντυπωσιακά *muqarnas* (είτε κυψελόσχημα, είτε μιμούμενα πέταλα ή σταλακτίτες), τα διάφορα στοιχεία της φύσης έπαιξαν σημαντικό ρόλο στην ανθρώπινη εξέλιξη και τον

τρόπο που διαμορφώθηκε ο αρχιτεκτονικός, και όχι μόνο, σχεδιασμός.

Μιλώντας με ονόματα, ο **Leonardo da Vinci** πειραματίστηκε με διάφορα μοντέλα της φύσης. Η έμπνευσή του για την ανάπτυξη μηχανών πτήσης προήλθε από τη μελέτη των λεπτών φτερών της νυχτερίδας, τα οποία και εξέλαβε σαν πρότυπα για τον σχεδιασμό μηχανικών πτερυγών. Ωστόσο, όσο προσεκτικά και αν παρατηρούσε τα ζωικά φτερά, δεν προσπάθησε να τα μιμηθεί, αλλά να κατανοήσει σε βάθος τη φυσιολογία τους και το πώς αυτά ωθούν τις νυχτερίδες στις πτήσεις τους. Έτσι, μέσω της συνεχούς παρατήρησης προχώρησε -κάπως ανεπιτυχώς βέβαια- στην κατασκευή του λεγόμενου *ελικοπτέρου*, του οποίου ο σκελετός θυμίζει κατά πολύ τους νευρώνες των φτερών της νυχτερίδας.



Μυqarnas (Μαυσωλείο Fatemeh Masumeh, Ιράν) | Πηγή εικόνας: en.ifilmtv.ir



Πηγή εικόνας: media.cnn.com

Όμως, έπρεπε να περάσουν αρκετοί αιώνες, ούτως ώστε η μελέτη της φύσης και των μηχανισμών λειτουργίας της να θεωρηθούν επισήμως «κίνημα» στην αρχιτεκτονική και το design. Μόλις το 1997, όταν πλέον η κλιματική αλλαγή άρχισε να μονοπωλεί όλο και περισσότερο τις επιστημονικές και μη συζητήσεις, η Αμερικανίδα βιολόγος **Janine Benyus** έθεσε τα θεμέλια για να ξεκινήσει η έρευνα γύρω από τις πρακτικές του Βιομιμητισμού (*Biomimicry*) και τα οφέλη που αυτές μπορούν να φέρουν για έναν αποτελεσματικότερο σχεδιασμό, καθώς και το αποτύπωμα που αυτός θα έχει στο περιβάλλον. Παράλληλα με την εισαγωγή του όρου στην επιστημονική προσέγγιση του θέματος, στην Ιαπωνία λανσάρεται το γνωστό τρένο **Shinkansen bullet**, εμπνευσμένο από τις αλκούνες, τα μικρά, πολύχρωμα πτηνά, χαρακτηριστικό των οποίων είναι το μυτερό ράμφος. Σκοπός των Ιαπώνων ήταν η αντιμετώπιση των πολύ ισχυρών θορύβων που προκαλούνταν, όταν το ταχύτατο αυτό τρένο έμπαινε σε σήραγγες -πυκνοκατοικημένων κυρίως περιοχών. Η λύση, λοιπόν, βρέθηκε με την ανάπτυξη μιας λεπτής, σφηνοειδούς όψης στο μπροστινό μέρος του τρένου, όπως ακριβώς είναι το ράμφος της αλκούνης. Έτσι, όπως και το πτηνό, το τρένο θα «έσκιζε» τα ηχητικά ατμοσφαιρικά κύματα, χωρίς να προκαλεί επιπρόσθετες θορυβώδεις πιέσεις.



Πηγή εικόνας: media.cnn.com

Ποια είναι, λοιπόν, η χρησιμότητα του βιομιμητισμού στο σύγχρονο design και την αρχιτεκτονική;

Βιομιμητισμός και σχεδιασμός

Πριν ξεκινήσουμε την παράθεση κάποιων παραδειγμάτων, θα πρέπει να διευκρινίσουμε ότι ο βιομιμητισμός δεν αφορά την πλήρη αντιγραφή των φυσικών μηχανισμών -αυτό αν μη τι άλλο θα ήταν αδύνατο-, αλλά τη μελέτη της φυσιολογίας των έμβιων όντων και των χαρακτηριστικών αυτών που τα βοηθούν στην προσαρμογή στις διάφορες προκλήσεις του περιβάλλοντός τους. Αυτή η συνεχής συλλογή πληροφοριών καθιστά ικανή τη δημιουργία υλικών, μοτίβων και οικοδομημάτων που μπορούν να προσαρμοστούν και να ανταποκριθούν με επιτυχία στην επίλυση των πολλών και δυσεπίλυτων θεμάτων βιωσιμότητας. Ένα κατατοπιστικό παράδειγμα για να δούμε τον τρόπο που λειτουργεί ο βιομιμητισμός, είναι οι προσπάθειες έρευνας του δέρματος του καρχαρία, το οποίο αποτελείται από πολλά επικαλυπτόμενα λέπια, σχηματίζοντας μια «δερματική οδοντοστοιχία». Αυτό οδήγησε τους επιστήμονες τόσο στη δημιουργία του γνωστού μαγιό που πρωταγωνίστησε, μαζί με τον **Michael Phelps**, στους Ολυμπιακούς Αγώνες του 2008, όσο και στη ναυπηγική, αφού η φολιδωτή αυτή επιφάνεια, όταν βρίσκεται στο κύτος του πλοίου, το βοηθά στην καλύτερη κίνηση, και άρα στην καύση λιγότερης ποσότητας πετρελαίου.



Speedo Fastskin II | Πηγή εικόνας: news.iastate.edu

Ακόμα, designers και επιστήμονες προσπαθούν να εντάξουν το συγκεκριμένο μη-λείο υλικό στις νοσοκομειακές επιφάνειες, για την αποφυγή συσσώρευσης και ανάπτυξης βακτηρίων, ένα πρόβλημα που, μετά την πανδημία του COVID-19, επεκτάθηκε και έχρηζε επίλυσης και για τους εξω-νοσοκομειακούς χώρους, όπως π.χ. χώρους εστίασης, εργασίας κ.ά.

Ωστόσο, ήδη από το 1941, ο Ελβετός **George de Mestral** μπόρεσε να σχεδιάσει το αγαπημένο όλων «σκρατς» (ή, πιο επίσημα, ταινία *Velcro*), απλώς «μιμούμενος» τον τρόπο που η κολλιτσιίδα, ένα βότανο με κακτοειδή μορφολογία, είναι ικανή να «βεντουζάρει» επάνω σε υφάσματα.

Φυσικά, ο βιομιμητισμός εφαρμόζεται με επιτυχία και στο design επίπλων. Η δουλειά της **Lilian Van Daal** έχει να επιδείξει μεγάλο ενδιαφέρον στον τρόπο διαχείρισης των υλικών και την έμπνευση πίσω από το τελικό αποτέλεσμα. Η *Biomimicry: 3D-printed soft seat*, μετά από πολλαπλές δοκιμές, κατάφερε να μειώσει

την πυκνότητα των διάφορων υλικών της, για τη δημιουργία εύκαμπτων επιφανειών που θα καθιστούν βολική την πολυθρόνα, χωρίς ωστόσο η ίδια να χάσει τη σταθερότητα και στιβαρότητά της, όπου είναι αναγκαίο. Επίσης, η designer ερευνά τη δυνατότητα κατασκευής της πολυθρόνας και από φυτικά υλικά, ούτως ώστε να είναι ανακυκλώσιμη. Όλα αυτά, δε θα ήταν δυνατό να πάρουν σάρκα και οστά, αν η Van Daal δε μελετούσε τις δομές και τις ιδιότητες των φυτικών κυττάρων, και τον τρόπο με τον οποίο αυτά είναι ικανά να επιτελούν πολλές λειτουργίες.

"Provocative, and could well provide one viable answer to the wake-up call that Rachel Carson sounded . . . in *Silent Spring*."

—SAN FRANCISCO CHRONICLE

BIOMIMICRY



Innovation Inspired
by Nature

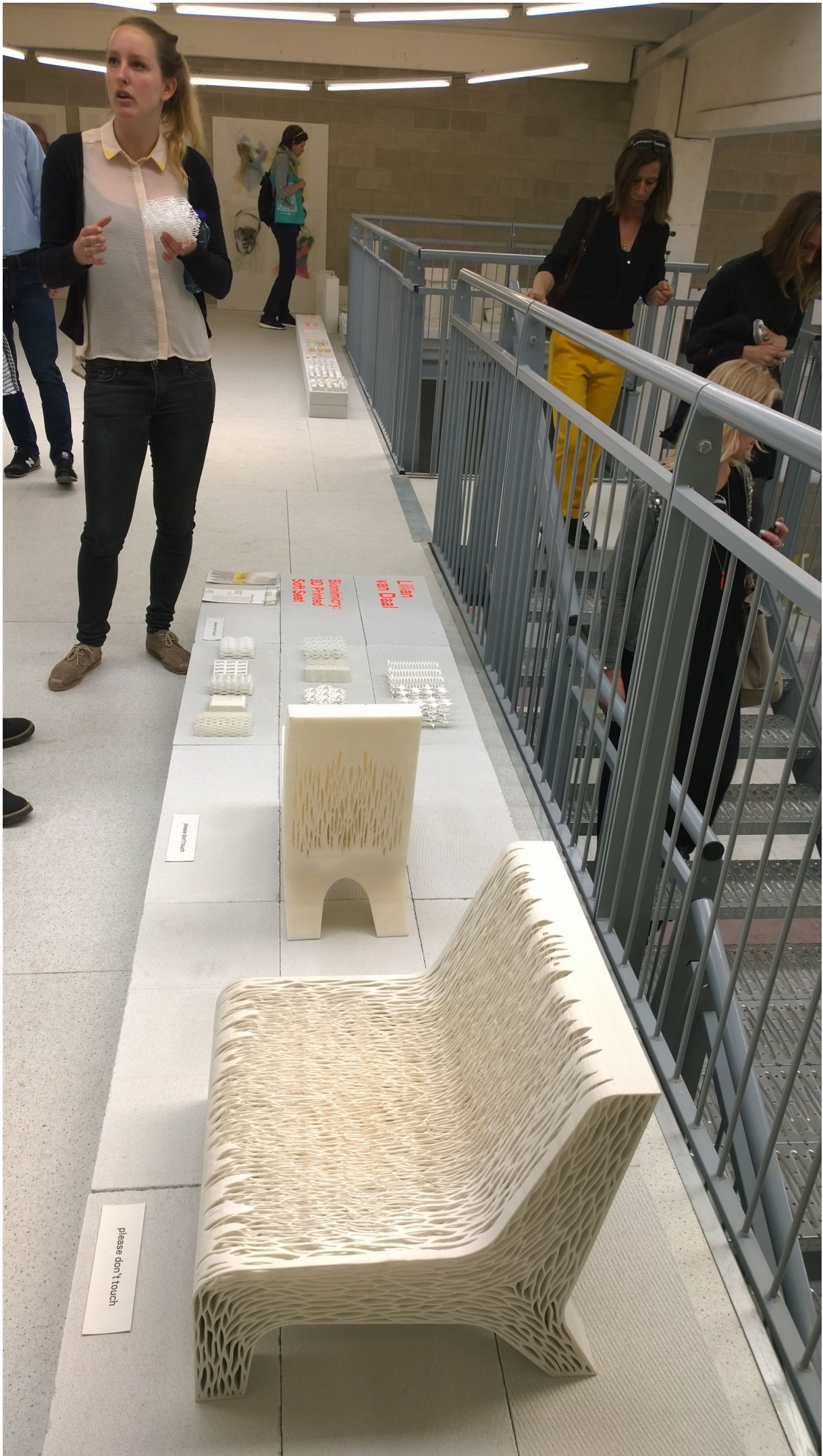
JANINE M. BENYUS

Now a two-hour public television special on
The Nature of Things with David Suzuki

Πηγή εικόνας: cdn.kobo.com.



Ο παρόμοιος τρόπος που το φυτό και το Velcro λειτουργούν | Πηγή εικόνας: sciencemusings.com.



please don't touch

please don't touch

Lillian van Dal

Bonometry
3D Printed
Schilf

please don't touch

Για την αρχιτεκτονική και τον βιομημητισμό, το γνωστότερο παράδειγμα είναι το **Eastgate Centre**, στο Harare της Ζιμπάμπουε. Το κτήριο του Mick Pearce έχει ως πρότυπο τους «ουρανοξύστες» των τερμιτών και το σύστημα διατήρησης μιας σταθερής θερμοκρασίας στο εσωτερικό τους, μέσω της καμινάδας στην κορυφή. Το ίδιο σύστημα προσπάθησε να επιτύχει και ο Pearce με τις καμινάδες που προσέθεσε στο κτήριο, οι οποίες απορροφούν τη νύχτα τη δροσιά, με αποτέλεσμα αυτή να απελευθερώνεται μέσω των επιδαπέδιων πλακών καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας. Το αποτέλεσμα των παραπάνω, είναι η κατανάλωση λιγότερης ενέργειας για τη διατήρηση της δροσιάς στο εσωτερικό του κτηρίου.

Το **Eden Project** στην Κορνουάλη, το μεγαλύτερο θερμοκήπιο του κόσμου, έχει επίσης κατασκευαστεί σύμφωνα με την τάση του βιομημητισμού, αφού η οροφή του -σχήματος εξαγώνων και πενταγώνων- έχει τη μορφή σαπουνόφουσκας, ενώ το όλο μοτίβο έχει αναπτυχθεί βάσει μελετών του σχήματος των κόκκων γύρης και των μορίων του άνθρακα. Όλη αυτή η κατασκευή από χάλυβα και ETFE λειτουργεί σαν κουβέρτα, που σκεπάζει το θερμοκήπιο και το βοηθά να διατηρεί την εσωτερική του θερμοκρασία σταθερή -για την επιβίωση των πολλών φυτών, εξωτικών και μη-, παρά τις αντίξοες εξωτερικές καιρικές συνθήκες.

Ένα τελευταίο παράδειγμα που πιστεύουμε ότι αξίζει να αναφερθεί, είναι το **Sokasi Cooking School**, στο Μπαλί, του αρχιτεκτονικού γραφείου IBUKU. Το κτήριο είναι κατασκευασμένο από ξύλο και μπαμπού, με την οροφή του να θυμίζει φύλλο, ενώ το άκρο του επεκτείνεται προς το ποτάμι που τρέχει μπροστά του. Σκοπός του γραφείου δεν ήταν μόνο η μελέτη των φυτών για τη δημιουργία της οροφής, αλλά και η ανάπτυξη μιας ιδιαίτερης σχέσης των ανθρώπων που επισκέπτονται το κτήριο με τη φύση και κατ' επέκταση την πολιτισμική κληρονομιά του κατάφυτου νησιού. Έτσι, το Sokasi Cooking School ανάγεται σε σημείο συνάντησης της φύσης και των επισκεπτών, του πολιτισμού και της σύγχρονης αρχιτεκτονικής πρακτικής.





Eden Project | Πηγή εικόνας: exploringbytheseat.com.



Όλες αυτές οι προσπάθειες είναι θετικές, αλλά οδηγούν κάπου τους τομείς του design και της αρχιτεκτονικής;

Αποτελεσματικότητα και βιομιμητισμός

Οι αμφιβολίες που προκύπτουν από την ανάπτυξη του βιομιμητισμού είναι πολλές, λ.χ. εάν αυτός είναι ρεαλιστικός και επιτεύξιμος σε μεγαλύτερη κλίμακα. Οι πρώτες ύλες κατασκευής και ο τρόπος που αυτά τα κτήρια δομούνται, είναι εξ ολοκλήρου φιλικά προς το περιβάλλον; Το ωφελούν σε βάθος; Και -το κυριότερο- μπορούν να αναπτυχθούν με μεγαλύτερο εύρος; Αυτά τα ερωτήματα θα απαντηθούν σταδιακά, με τη συστηματικότερη μελέτη του βιομιμητισμού και του τρόπου που αυτός θα διαλέγεται με το παντός είδους design. Το μέλλον είναι μπροστά μας, και φαίνεται αρκετά αισιόδοξο, αρκεί να μελετήσουμε τις πολλές εναλλακτικές σωστά.

Περαιτέρω ανάγνωση και πηγές:

Biomimicry In Architecture - Examples Of Sustainable Design | Research thesis by Evangelia Gioti & Athina Toutziari (2020). Από: archisearch.gr.

J. Li (2021). Shinkansen: The bullet train inspired by Kingfishers. Από: uxdesign.cc.

Κ. Πετρίδου (2017). Βιομιμητισμός (Biomimicry) - Μαθαίνοντας από τη φύση. Από: teetkm.gr.

Dinda Karina Y (2023). 7 Stunning Biomimicry Art and Design Works. Από: anabata.com.

Shea Gunther (2022). 8 Amazing Examples of Biomimicry. Από: treehugger.com.

The world is poorly designed. But copying nature helps. Από: youtube.com.

What is Biomimetic Design? Από: youtube.com.

**Για την *Biomimicry; 3D Printed soft seat*, στο: lilianvandaal.com.

Δείτε παρόμοια άρθρα:

[Αλήθεια, τρώγεται το πλαστικό;](#)



[Το μέλλον του βιώσιμου design είναι εδώ | Part I](#)



[Το μέλλον του βιώσιμου design είναι εδώ | Part II](#)

