

Βιομιμιτισμός: Η φύση ως πηγή έμπνευσης για καινοτόμες περιβαλλοντικές λύσεις

Περιβαλλοντική Βιοτεχνολογία
Δόμνα Μαντορίνη
2026

Τι είναι ο Βιομιμιτισμός

Βιομιμητισμός ή Βιομιμητική, προέρχεται από την αρχαία ελληνική
=> βίος και τη λέξη μίμησις

Μίμησης Μοντέλων της φύσης
Είναι η πρακτική που δεν
αντιγράφονται, αλλά οι πληροφορίες
συλλέγονται από διαφορετικές
λειτουργίας της φύσης και
εφαρμόζονται για αντιμετώπιση σε
προκλήσεις του περιβάλλοντος
=> Σκοπός είναι η επίλυση
προβλημάτων βιωσιμότητας



Ξεκαθάριση όρισμών

Βιομίμηση / Biomimicry:

Πώς θα ζήσουμε και θα σχεδιάσουμε όπως η φύση, ώστε να είμαστε βιώσιμοι;

Βιομιμητική / Biomimetics:

Πώς λύνει η φύση αυτό το συγκεκριμένο τεχνικό πρόβλημα, για να το αντιγράψω;

Είναι ή Δεν είναι Βιομίμηση

- Είναι Βιομίμηση όταν πληροφορείται από την επιστήμη της φύσης
- Όταν ακολουθεί μια συστηματική μέθοδο εστιασμένη στη λειτουργία

- ΔΕΝ είναι Όταν δημιουργείται μόνο από την εμφάνισή του,
- Δεν είναι Βιομίμηση έμπνευση από φυσικές μορφές, υφές και χρώματα

Ιστορικό — Janine Benyus



Συνιδρύτρια Ινστιτούτου

Συνιδρύτρια του παγκόσμιου Ινστιτούτου Βιομιμητικής (Biomimicry Institute).



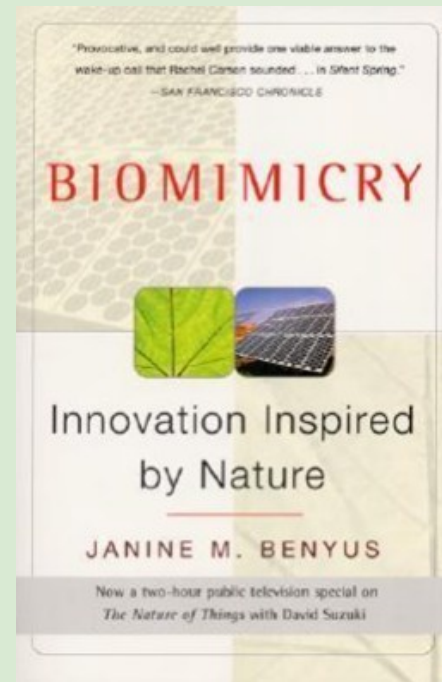
Το Βιβλίο-Ορόσημο (1997)

Κατέστησε ευρύτερα γνωστό τον όρο με την έκδοση του βιβλίου «Βιομιμητισμός: Καινοτομία εμπνευσμένη από τη Φύση» (Biomimicry: Innovation Inspired by Nature).

Η Φιλοσοφία



«Είμαστε ζύπνιοι τώρα και το ερώτημα είναι πώς θα μείνουμε ζύπνιοι απέναντι στον ζωντανό κόσμο; Πώς θα κάνουμε την πράξη του να ζητάμε τη συμβουλή της φύσης ένα φυσιολογικό μέρος της καθημερινής μας επινόησης;»

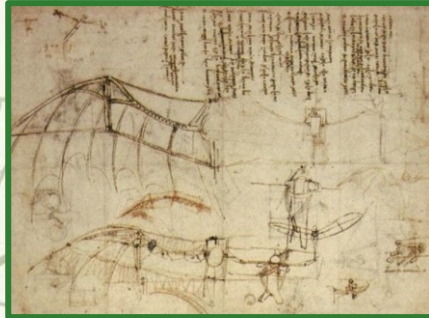


Ιστορικό - Πριν - Janine Benyus

Lu Ban ή Yun
507-444 π.Χ
Αρχιτέκτονας



Στο παρελθόν δεν υπήρχε ακριβής ορος
Το 1950 εμφανίζεται ο όρος βιομιμητική
ο Όττο Σμιτ ... καθιέρωσε τη βιοϊατρική
μηχανική και επινόησε τον όρο
«βιομιμητική», καθώς εφηύρε την
ενεργοποίηση Σμιτ, εμπνευσμένη από το
νευρικό σύστημα των καλαμαριών



Ορνιθόπτερο (1488-1903)
Βασίστηκε στη μελέτη της
ανατομίας των πτηνών και
των νυχτερίδων
Απο ξύλο, σχοινί και καμβά.

1955

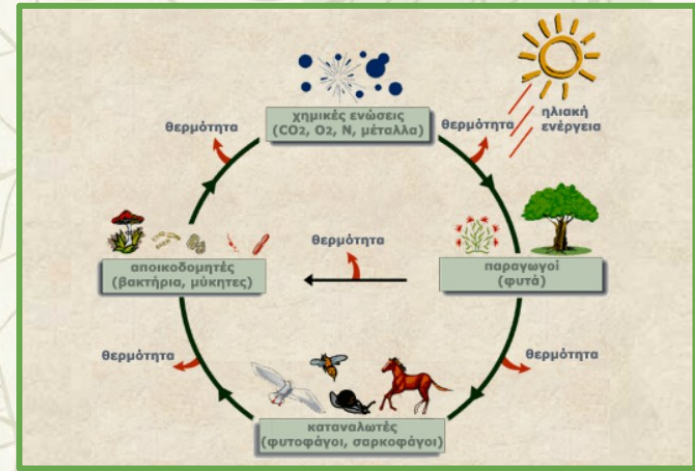
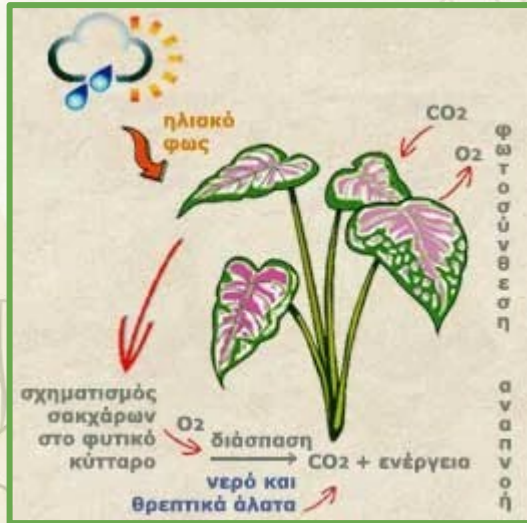
George de Mestral
Αγκαθια που
κολλούσαν στο
τρίχωμα του σκύλου



Ενοποιητικά Μοτίβα της Φύσης

1. Η φύση χρησιμοποιεί μόνο την ενέργεια που χρειάζεται και βασίζεται σε ελεύθερα διαθέσιμη ενέργεια
2. Η φύση ανακυκλώνει όλα τα υλικά.
3. Η φύση είναι ανθεκτική στις διαταραχές.
4. Η φύση τείνει να βελτιστοποιεί παρά να μεγιστοποιεί.
5. Η φύση παρέχει αμοιβαία οφέλη.
6. Η φύση λειτουργεί μέσω πληροφοριών.
7. Η φύση χρησιμοποιεί χημεία και υλικά που είναι ασφαλή για τα έμβια όντα.
8. Η φύση χτίζει χρησιμοποιώντας άφθονους πόρους, ενσωματώνοντας με προσοχή όσους είναι σπάνιοι.
9. Η φύση είναι τοπικά συντονισμένη και ανταποκρινόμενη.
10. Η φύση χρησιμοποιεί το σχήμα για να καθορίσει τη λειτουργικότητα.

1. Η φύση χρησιμοποιεί μόνο την ενέργεια που χρειάζεται και βασίζεται σε ελεύθερα διαθέσιμη ενέργεια



2. Η φύση ανακυκλώνει όλα τα υλικά.

3. Η φύση είναι
ανθεκτική στις διαταραχές.



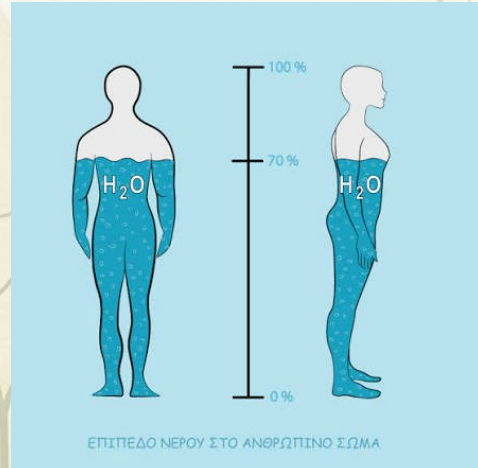
4. Η φύση τείνει να
βελτιστοποιεί παρά να
μεγιστοποιεί



5. Η φύση παρέχει αμοιβαία οφέλη.



6. Η φύση λειτουργεί μέσω πληροφοριών.

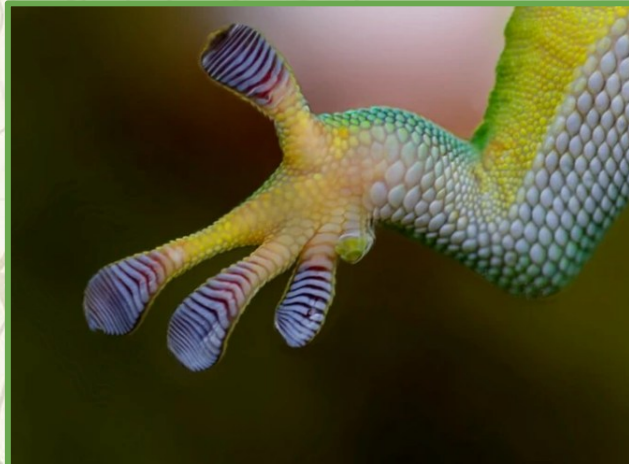


7. Η φύση χρησιμοποιεί χημεία και υλικά που είναι ασφαλή για τα έμβια όντα.

8. Η φύση χτίζει χρησιμοποιώντας
άφθονους πόρους, ενσωματώνοντας με
προσοχή όσους είναι σπάνιοι.
Crysmallon squamiferum



10. Η φύση χρησιμοποιεί το
σχήμα για να καθορίσει τη
λειτουργικότητα



9. Η φύση είναι τοπικά
συντονισμένη και
ανταποκρινόμενη.

Πως εφαρμόζεται

Η βιομιμητική μπορεί να εφαρμοστεί σε όλους τους τομείς

Επίπεδα Μίμησης

Φυσικής μορφής / Οργανισμού
Φυσικής διαδικασίας/ Συμπεριφοράς
Οικοσυστήματος

<https://asknature.org/biological-strategies/>

Πηγή Έμπνευσης και Παραδείγματα

Machaeropterus deliciosus

The club-winged manakin / Μανακίν με ροπαλοειδή φτερά



Βρίσκεται στα δάση του Βορειοδυτικού Ισημερινού και της Νοτιοδυτικής Κολομβίας

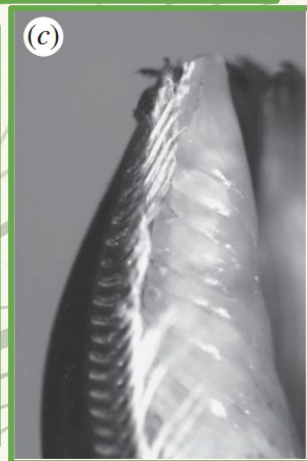
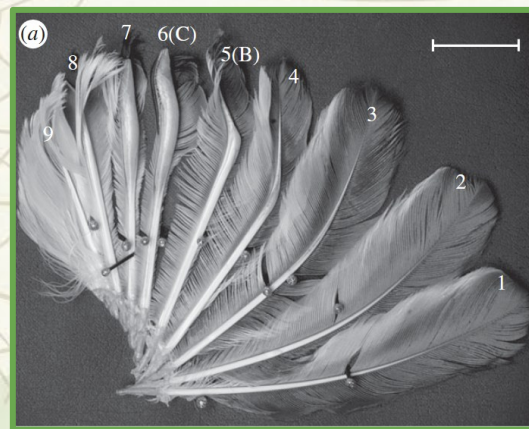
Sonation / Ηχοποίηση 



Καινοτομία που προσφέρει:

Σχεδιασμός μουσικών οργάνων ή συσκευών παραγωγής ήχου που βασίζονται σε μηχανικές δονήσεις

Δημιουργία υλικών με ιδιότητες συντονισμού που μπορούν να χρησιμεύσουν σε τομείς που απαιτούν ακριβή έλεγχο των κραδασμών





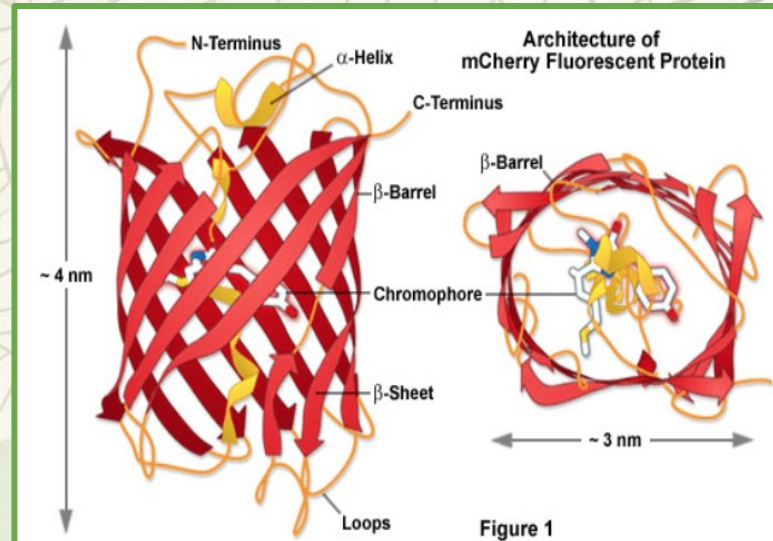
Πηγή Έμπνευσης και Παραδείγματα

Πρωτεΐνες που παράγονται από τις ανεμώνες
μανιτάρια της Οικογένειας Discosoma
Παράγουν χρώμα μέσω της ενέργειας του ήλιου και
παράγουν συγκεκριμένα μήκη κύματος φωτός

Βρίσκονται στον Ινδικό και τον Ειρηνικό Ωκεανό
Ο λόγος της λειτουργίας των πρωτεϊνών δεν είναι
ξεκάθαρος

- Προστασία απο εγκάυματα
- Συνεργασία με φύκια
- Πληροφορία προς άλλους οργανισμούς
- Καταστροφή στρεσογόνων μορίων

Δημιουργία υφασμάτων φιλικά προς το περιβάλλον με
μια σειρά απο ενσωματωμένα χρώματα με τη
πρόσθεση μορίων της πρωτεΐνης



Πηγή Έμπνευσης και Παραδείγματα



Τα θερμοφιλα μικρόβια επιβιώνουν σε ακραίες θερμοκρασίες με εξαιρετικά σταθερές πρωτεΐνες, ανθεκτικές στη θερμότητα μεμβράνες και συμπαγή γονιδιώματα που αντιστέκονται σε βλάβες από θερμοκρασίες παρόμοιες με αυτές της φωτιάς.
-> Θερμόφιλα αρχαία και βακτήρια ζουν σε θερμοκρασίες πάνω από 80°C

Διαθέτουν κυτταρικές προσαρμογές όπως:

- Πρωτεΐνες τους που αναδιαρθρώνονται σε πιο συμπαγείς και πυκνά συσκευασμένες με φορτισμένα αμινοξέα.
- Τα αμινοξέα τους σχηματίζουν ισχυρούς ιοντικούς δεσμούς που μειώνουν τον κίνδυνο ξεδιπλώματος,
- Το γονιδίωμά τους είναι μικρότερο και το DNA τους σφιχτά τυλιγμένο και προστατευμένο από ειδικές πρωτεΐνες, ενώ «μοριακοί βοηθοί» επιδιορθώνουν όσες πρωτεΐνες πάθουν ζημιά και οι μεμβράνες τους

Οι θερμοφιλες μεμβράνες ανοίγουν νέους δρόμους για το σχεδιασμό ανθεκτικών στη φωτιά ή θερμότητα υλικών.



Πηγή Έμπνευσης και Παραδείγματα

Οι ιστοί αράχνης μετριάζουν τους κραδασμούς του περιβάλλοντος, ενώ παράλληλα μεταδίδουν αποτελεσματικά τους κραδασμούς από τις σημειακές πηγές του θηράματος που πιάνεται

=> Οι δονήσεις είναι η πηγή για τη κατανόηση του περιβάλλοντος

Λογος: Όταν φυσικές δονήσεις συναντούν μια αλλαγή στο υλικό, ένα μέρος της ενέργειας μεταδίδεται και ανακλάται προς τα πίσω => για αυτό απορροφώνται οι κραδασμοί

Ετσι: Οι διαδραστικές τεχνολογίες λειτουργούν αποδοτικά μόνο όταν οι αισθητήρες είναι ανάλογοι της αντίδρασης

Εφαρμογή: Νέοι αισθητήρες μικροτσιπ εμπνευσμένοι από ιστούς αράχνης, για παράδειγμα, έχουν σχεδιαστεί πρόσφατα με εφαρμογές σε κβαντικούς υπολογιστές, αστρονομική έρευνα και άλλα.



Εφαρμογή Βιομιμιτικής στην Αρχιτεκτονική

Ντέιβιντ Μπέντζαμιν - «μυκητο-αρχιτεκτονική» (ΗΠΑ)

Πρωτοπόρος στη δημιουργία δομών από μυκητιακό υλικό.

Έργο Hy-Fi στο MoMA PS1 της Νέας Υόρκης:
πειραματικός πύργος από τούβλα καλλιεργημένα από
μυκήλιο (το «ριζικό» μέρος του μύκητα) και
υπολείμματα καλλιεργειών.

Τα τούβλα «μεγαλώνουν» αντί να κατασκευάζονται —
πλήρως βιοδιασπώμενα.



Εφαρμογή Βιομιμικής στην Αρχιτεκτονική

Ντόρις Σουνγκ — μέταλλα που «αναπνέουν»

- Ανέπτυξε κτιριακό περίβλημα από θερμοδιμέταλλα που ρυθμίζουν μόνα τους θέρμανση και ψύξη.
- Λεπτά μεταλλικά φύλλα διαστέλλονται και συστέλλονται ανάλογα με τον ήλιο: κυρτώνουν προς τα κάτω για σκιά τις ηλιόλουστες μέρες, προς τα πάνω για να μπαίνει φως όταν σκοτεινιάζει.
- Η ίδια κίνηση ανοίγει διόδους αερισμού τις ζεστές μέρες και κρατά τον ζεστό αέρα μέσα τις δροσερές.

Γιατι να εφαρμόσουμε μηχανισμούς φτιαγμένους από τη φύση



A

Η φύση έχει ήδη
«δοκιμάσει» τις λύσεις
για δισεκατομμύρια
χρόνια



B

Αποδοτικότητα με
ελάχιστους
πόρους



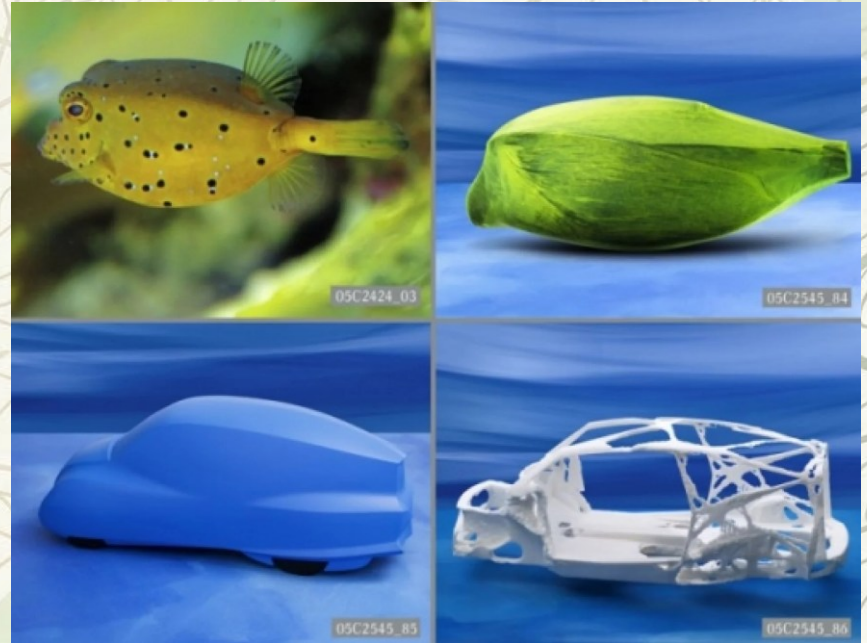
C

Έμπνευση για
καινοτομία



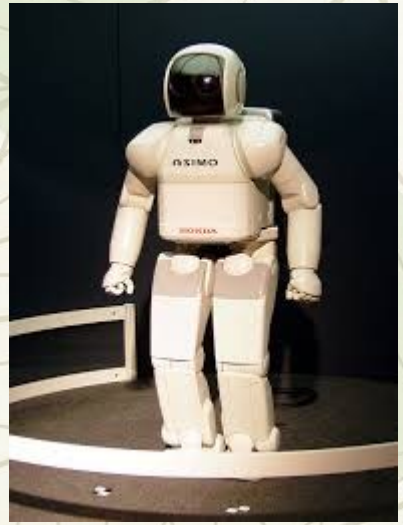
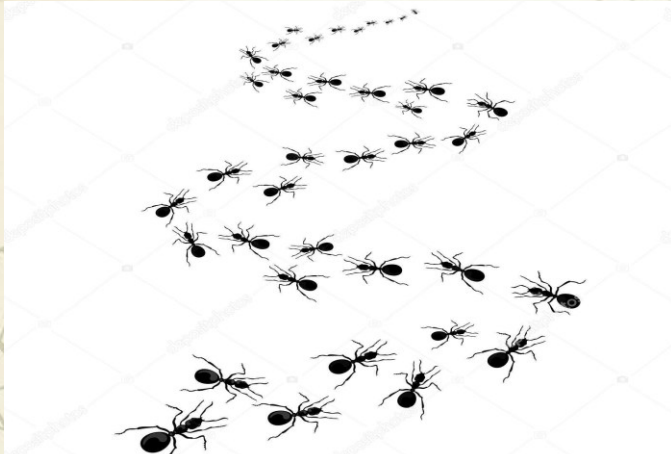
Πραγματικά Παραδείγματα

Δημιουργία αυτοκινήτων
Αεροδυναμικό σχήμα => Επίτευξη 20% λιγότερη
κατανάλωση καυσίμων => 80% μείωση εκπομπών
οξειδίων αζώτου



Πραγματικά Παραδείγματα

Η ικανότητα των μυρμηγκιών να δημιουργούν νέες διαδρομές για νέες τοποθεσίες μέσω εκκρίσεων ουσιών όπως η φερομόνη εντοπίζεται με την όσφρηση και εξατμίζεται ανάλογα με τη χρήση της διαδρομής



Αποτέλεσμα έμπνευση => δημιουργία του αλγόριθμου ACO

- Έχει ως στόχο την επίλυση προβλημάτων συνδυαστικής βελτιστοποίησης
- Ο αλγόριθμος μπορεί να έχει πολλές διαφορετικές χρήσεις όπως την κατασκευή αυτόνομων ρομποτικών εφαρμογών και τη δημιουργία αυτόνομων οχημάτων.

The background of the image is a light cream color, overlaid with a pattern of stylized, overlapping leaves. The leaves are outlined in thin brown lines and filled with various shades of light green and beige, creating a layered, organic effect. The text is centered in the middle of the image.

Ευχαριστώ πολύ!!!

Βιβλιογραφία

1. ArchDaily. (2012). *TEDx: Metal that breathes / Doris Kim Sung*. [online] Available at: <https://www.archdaily.com/293386> [Accessed 3 July 2026].
2. ArchDaily. (2014). *Hy-Fi, The Organic Mushroom-Brick Tower Opens At MoMA's PS1 Courtyard*. [online] Available at: <https://www.archdaily.com/521266> [Accessed 3 July 2026].
3. Arvaniti-Pollatou, M. (2020). *Biomimicry In Architecture – Examples Of Sustainable Design | Research Thesis by Evangelia Gioti & Athina Toutziari*. Archisearch. [online] Available at: <https://www.archisearch.gr/student-works/biomimicry-in-architecture-examples-of-sustainable-design-research-thesis-by-evangelia-gioti-athina-toutziari/>.
4. AskNature.org. (2020). *Biological Strategies — AskNature*. [online] Available at: <https://asknature.org/biological-strategies>.
5. Benyus, J.M. (1997). *Biomimicry: Innovation Inspired by Nature*. New York: William Morrow.
6. Biomimicry Institute, The. (2025). *Janine Benyus – The Biomimicry Institute*. [online] Available at: <https://biomimicry.org/janine-benyus/>.
7. Bostwick, K.S., Elias, D.O., Mason, A. and Montealegre-Z, F. (2010). Resonating feathers produce courtship song. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 277(1683), pp.835–841. doi:10.1098/rspb.2009.1576.
8. CLADglobal.com. (2026). *Architecture and design features and interviews | CLADglobal.com – Learning from nature*. [online] Available at: https://www.cladglobal.com/architecture_design_features?codeid=29663.
9. Dezeen. (2014). *Tower of “grown” bio-bricks by The Living opens at MoMA PS1*. [online] Available at: <https://www.dezeen.com/2014/07/01/tower-of-grown-bio-bricks-by-the-living-opens-at-moma-ps1-gallery/> [Accessed 3 July 2026].

Βιβλιογραφία

1. Holcim Foundation. (n.d.). *Hy-Fi – Biodegradable Tower Built from Mushroom Bricks*. [online] Available at: <https://www.holcimfoundation.org/projects/hy-fi> [Accessed 3 July 2026].
2. Huifeng Umbrella. (2019). *HF Umbrella*. [online] Available at: <https://www.hfumbrella.com/who-invented-umbrella>.
3. Learnbiomimicry.com. (2025). *The Complete History of Biomimicry (with Examples)*. [online] Available at: <https://www.learnbiomimicry.com/blog/history-of-biomimicry>.
4. Pathak, S. (2019). Biomimicry: (Innovation Inspired by Nature). *International Journal of New Technology and Research*, 5(6). doi:10.31871/IJNTR.5.6.17.
5. Princeton Alumni Weekly. (n.d.). *Doris Kim Sung '86: Breathable Buildings*. [online] Available at: <https://paw.princeton.edu/article/doris-kim-sung-86-breathable-buildings> [Accessed 3 July 2026].
6. Sardi, K. (n.d.). Θέματα Βιομιμητικής: Από τη βιολογία φυτών σε σύγχρονα (bio-inspired) υλικά.
7. TED. (2012). *Doris Kim Sung: Metal that breathes*. [online] Available at: https://www.ted.com/talks/doris_kim_sung_metal_that_breathes [Accessed 3 July 2026].
8. Wikipedia.org. (2023). *Biomimetics – Wikipedia*. [online] Available at: <https://en.wikipedia.org/wiki/Biomimetics> [Accessed 2 July 2026].
9. Ατματζίδη, Μ.-Ε., Ντούσκας, Ι. και Καραβιώτη, Σ. (2020). Η τεχνική του βιομιμητισμού. *Open Schools Journal for Open Science*, 3(7). doi:10.12681/osj.24337.
10. Βιομιμητισμός (Biomimicry) – Μαθαίνοντας από τη φύση – tee-tkm. [online] Available at: <https://tkm.tee.gr/afierwma-tou-mhna/biomimicry-innovation-inspired-by-nature/>.
11. Ευσταθιάδης, Α. (2024). *Βιομιμητική και σύγχρονες ψηφιακές τεχνολογίες ανάλυσης, σχεδιασμού και κατασκευής*. Διδακτορική Διατριβή. Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Πολυτεχνική Σχολή, Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών. doi:10.12681/eadd/59308.

Εικόνες

ιο, C. (2026). *Φωτοσύνθεση*. [online] Science Wiki. Available at:

<https://science.fandom.com/el/wiki/%CE%A6%CF%89%CF%84%CE%BF%CF%83%CF%8D%CE%BD%CE%B8%CE%B5%CF%83%CE%B>

https://kpe-kastor.kas.sch.gr/biodiversity_site/b/ecosystems.htm

https://www.facebook.com/eranistis?ref=tn_tnmn (2020). *Μέλισσα: η ζωή της, η προσφορά της στον κόσμο και την οικονομία. Πώς παράγεται το μέλι*. [online] Έρανιστής. Available at:

<https://eranistis.net/wordpress/2020/01/28/%CE%BC%CE%AD%CE%BB%CE%B9%CF%83%CF%83%CE%B1-%CE%B7-%CE%B6%CF%89%CE%AE-%CF%84%CE%B7%CF%82-%CE%B7-%CF%80%CF%81%CE%BF%CF%83%CF%86%CE%BF%CF%81%CE%AC-%CF%84%CE%B7%CF%82-%CF%83%CF%84%CE%BF%CE%BD-%CE%BA/>

CHEMNOESIS. (2021). *Το νερό θεμελιώδης παράγοντας για τη ζωή*. [online] Available at:

<https://chem.noesis.edu.gr/to-nero-themelioidis-paragontas-gia-ti-zoi>

Εικόνες

Συνεισφέροντες στα εγχειρίματα Wikimedia (2022). *γένος μονοκοτυλήδωνων φυτών*. [online] Wikipedia.org. Available at: [https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%91%CE%B3%CE%B1%CF%8D%CE%B7_\(%CE%B3%CE%AD%CE%BD%CE%BF%CF%82\)](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%91%CE%B3%CE%B1%CF%8D%CE%B7_(%CE%B3%CE%AD%CE%BD%CE%BF%CF%82))

'Figure 1 Overview of C. Squamiferum's Shell Structure. (A) Photograph...' *ResearchGate*. https://www.researchgate.net/figure/Overview-of-C-squamiferums-shell-structure-A-Photograph-of-the-gastropod-B-The_fig1_344417324

Συντακτική ομάδα ertnews.gr (2022). *Επιστήμονες ανέλυσαν τα πόδια της σαύρας Gecko: Έχει υπερδύναμη και σκαρφαλώνει σε κάθετες επιφάνειες* - ertnews.gr. [online] ertnews.gr. Available at: <https://www.ertnews.gr/eidiseis/epistimi/epistimonες-anelysan-ta-podia-tis-sayras-gecko-echei-yperdynamι-kai-skarfalonei-se-kathetes-epifaneies/>

Wingerter, K. (2020). *Keeping Mushroom Anemones*. [online] AlgaeBarn. Available at: <https://www.algaebarn.com/blog/corals/keeping-mushroom-anemones/>

iNaturalist. (2026). *Γένος Discosoma*. [online] Available at: https://www.inaturalist.org/taxa/447204-Discosoma?__cf_chl_f_tk=c3LRw0XmUM4hvujEMHP4KYPkTeE_eosb3AVVhjI3GBY-1783025642-1.0.1.1-NwNX7lhJ4daY_9R6CYjs2OIxQVcRB1XFOfl7Cx1gSgY [Accessed 2 July 2026].

Aquaryus. (2026). *Ostracion cubicus (Κίτρινος) - Ψάρια ενυδρείου Θαλασσίνο νερό, ζεστό*. [online] Available at: <https://el.aquaryus.com/psari-enydreio/ostracion-cubicus.html> [Accessed 13 July 2026].