



Δραστηριότητα 1 Πηγές Εκπαιδευτικού

Βιομιμητισμός: συσχετίζοντας τη μορφή και τη λειτουργία με εξελικτικές και οικολογικές αρχές

Παραδείγματα βιομιμητισμού για χρήση από τον εκπαιδευτικό

Άνθος λωτού = βαφή

Το άνθος του λωτού είναι σαν το δέρμα του καρχαρία της ξηράς. Η επιδερμίδα του λουλουδιού απωθεί σωματίδια σκόνης και βρωμιάς με φυσικό τρόπο, διατηρώντας τα πέταλα αστραφτερά και καθαρά. Εάν έχετε κοιτάξει ποτέ ένα φύλλο λωτού κάτω από ένα μικροσκόπιο, θα έχετε δει πληθώρα από μικροσκοπικές προεξοχές που μοιάζουν με νύχια και μπορούν να απομακρύνουν εναποθέσεις σκόνης. Όταν το νερό κυλά πάνω από ένα φύλλο λωτού, συλλέγει τα πάντα από την επιφάνεια, αφήνοντας πίσω του ένα καθαρό και υγιές φύλλο.

Η γερμανική εταιρεία Isro ασχολήθηκε 4 χρόνια ερευνώντας αυτό το φαινόμενο και [ανέπτυξε μία βαφή με παρόμοιες ιδιότητες](#). Το εξωτερικό λεπτό στρώμα του χρώματος απομακρύνει τη σκόνη και τη βρωμιά, ελαχιστοποιώντας την ανάγκη για το εξωτερικό πλύσιμο ενός σπιτιού.

Σκαθάρι = συλλογή νερού

Το σκαθάρι *Stenocara* είναι ένας άψογος συλλέκτης νερού. Αυτό το μικρό μαύρο ζώο ζει σε ένα σκληρό, ξηρό περιβάλλον της ερήμου και επιβιώνει χάρη στο μοναδικό σχέδιο του κελύφους του. Η πλάτη του *Stenocara* καλύπτεται από μικρά, λεία εξογκώματα που χρησιμεύουν ως σημεία συλλογής για συμπυκνωμένο νερό ή ομίχλη. Ολόκληρο το κέλυφος είναι καλυμμένο με μια λεία κέρινη επιφάνεια που μοιάζει με τεφλόν και έχει κανάλια, έτσι ώστε το συμπυκνωμένο νερό από την πρωινή δροσιά να διοχετεύεται στο στόμα του σκαθαριού. Είναι ευφύεστατο στην απλότητά του.

Ερευνητές στο MIT βασίστηκαν σε μια ιδέα εμπνευσμένη από το κέλυφος του *Stenocara* που περιγράφηκε για πρώτη φορά από τον Andrew Parker του Πανεπιστημίου της Οξφόρδης. Έχουν δημιουργήσει [ένα υλικό που συλλέγει νερό](#) από τον αέρα με ποιο αποτελεσματικό τρόπο από τους υπάρχοντες σχεδιασμούς. Περίπου 22 χώρες σε όλο τον κόσμο χρησιμοποιούν δίχτυα για να συλλέγουν νερό από τον αέρα, επομένως μια τέτοια αύξηση στην απόδοση της συλλογής θα μπορούσε να έχει μεγάλο αντίκτυπο.



Δέρμα καρχαρία = μαγιό

Τα μαγιό εμπνευσμένα από το δέρμα του καρχαρία έλαβαν μεγάλη δημοσιότητα από τα μέσα ενημέρωσης κατά τη διάρκεια των Θερινών Ολυμπιακών Αγώνων του 2008, όταν τα φώτα της δημοσιότητας ήταν πάνω στον Μάικλ Φελπς.

Κάτω από το ηλεκτρονικό μικροσκόπιο, το δέρμα του καρχαρία αποτελείται από αμέτρητα επικαλυπτόμενα λέπια που ονομάζονται δερματικές οδοντοστοιχίες (ή «μικρά δόντια του δέρματος»). Οι οδοντοστοιχίες έχουν αυλακώσεις που διατρέχουν το μήκος τους και ευθυγραμμίζονται με τη ροή του νερού. Αυτές οι αυλακώσεις διαταράσσουν τον σχηματισμό δινών ή τυρβωδών στροβιλισμών του πιο αργού νερού, κάνοντας το νερό να περνά πιο γρήγορα. Το τραχύ σχήμα αποθαρρύνει επίσης την ανάπτυξη παρασίτων, όπως άλγη και στρείδια.

Οι επιστήμονες κατάφεραν να αναπαράγουν τη δομή των δερματικών οδοντοστοιχιών στην κατασκευή μαγιό (τα οποία πλέον απαγορεύονται σε μεγάλους αθλητικούς αγώνες) και στο κάτω μέρος των σκαφών. Όταν τα φορτηγά πλοία μπορούν να επωφεληθούν ακόμη και ένα επιπλέον 1% σε απόδοση, καίνε λιγότερα καύσιμα και δεν χρειάζονται χημικά για τον καθαρισμό του κύτους τους. Οι επιστήμονες εφαρμόζουν την τεχνική αυτή για να δημιουργήσουν επιφάνειες σε νοσοκομεία που δεν επιτρέπουν την ανάπτυξη βακτηρίων καθώς τα βακτήρια δεν μπορούν να προσκολληθούν στην τραχιά επιφάνεια.

Φωλιά τερμιτών = κτίρια γραφείων

Οι φωλιές των τερμιτών φαίνονται αλλόκοτες, αλλά είναι εκπληκτικά άνετα μέρη για ζωή. Ενώ η εξωτερική θερμοκρασία αλλάζει δραματικά κατά τη διάρκεια της ημέρας, από χαμηλές θερμοκρασίες έως υψηλές άνω των 38 βαθμών Κελσίου, το εσωτερικό μιας φωλιάς παραμένει σταθερό σε μια άνετη (για τους τερμίτες) θερμοκρασία των 30 βαθμών Φαρενάιτ.

Ο Mick Pearce, αρχιτέκτονας του Eastgate Center στο Χαράρε της Ζιμπάμπουε, μελέτησε τις ψυκτικές καμινάδες και τις σήραγγες των φωλιών αυτών. Εφάρμοσε αυτό το σχεδιασμό στο κτίριο του Eastgate Centre των 333.000 τετραγωνικών ποδιών, το οποίο πλέον χρησιμοποιεί 90% λιγότερη ενέργεια για θέρμανση και ψύξη από τα παραδοσιακά κτίρια. Το κτίριο έχει μεγάλες καμινάδες που αντλούν φυσικό δροσερό αέρα τη νύχτα για να μειώσουν τη θερμοκρασία των πλακών του δαπέδου, ακριβώς όπως στις φωλιές των τερμιτών. Κατά τη διάρκεια της ημέρας, αυτές οι πλάκες διατηρούν τη δροσιά, μειώνοντας σημαντικά την ανάγκη για συμπληρωματικό κλιματισμό.

Αγριάδα = Velcro (αυτοκόλλητη ταινία)

Το Velcro είναι ένα ευρέως γνωστό παράδειγμα βιομιμητισμού. Μπορεί σε νεαρή ηλικία να έχετε φορέσει παπούτσια με λουράκια Velcro και σίγουρα ανυπομονείτε να φορέσετε το ίδιο είδος παπουτσιών στη συνταξιοδότηση.

Το Velcro εφευρέθηκε από τον Ελβετό μηχανικό George de Mestral το 1941, ο οποίος συνήθιζε να απομακρύνει αγριάδες από τον σκύλο του και αποφάσισε να εξετάσει προσεκτικότερα πώς λειτουργούσαν. Οι μικροί γάντζοι που βρέθηκαν στην άκρη των βελόνων του φυτού, τον ενέπνευσαν να δημιουργήσει το πανταχού παρόν Velcro. Σκεφτείτε το: χωρίς αυτό το υλικό, ο



κόσμος δεν θα γνώριζε το άλμα Velcro – ένα άθλημα στο οποίο άνθρωποι ντυμένοι με ολόσωμες στολές Velcro προσπαθούν να κολλήσουν το σώμα τους όσο πιο ψηλά γίνεται σε έναν τοίχο.

Φάλαινα = κινητήριος στρόβιλος

Οι φάλαινες κολυμπούν στον ωκεανό για μεγάλα χρονικά διαστήματα και η εξέλιξη, τις έχει καταστήσει μια εξαιρετικά αποτελεσματική μορφή ζωής. Είναι σε θέση να βουτήξουν εκατοντάδες πόδια κάτω από την επιφάνεια και να μένουν εκεί για ώρες. Διατηρούν το τεράστιο μέγεθός τους τρεφόμενες με ζώα μικρότερα από αυτά που μπορεί να δει το ανθρώπινο μάτι και προωθούν την κίνησή τους με εξαιρετικά αποδοτικά πτερύγια και μια ουρά.

Το 2004, επιστήμονες στο Πανεπιστήμιο Duke, το Πανεπιστήμιο West Chester και τη Ναυτική Ακαδημία των ΗΠΑ ανακάλυψαν ότι τα βαθουλώματα στο μπροστινό άκρο ενός πτερυγίου μιας φάλαινας αύξησαν σημαντικά την απόδοσή του, μειώνοντας την αντίσταση κατά 32% και αυξάνοντας την ανύψωση κατά 8%. Εταιρείες όπως η Whale Power δανείζονται αυτή την ιδέα και δημιουργούν [πτερύγια ανεμογεννητριών](#) που αυξάνουν σημαντικά την ποσότητα ενέργειας που παράγεται ανά τουρμπίνα. Άλλες εταιρείες εφαρμόζουν την ιδέα σε ανεμιστήρες ψύξης, φτερά αεροπλάνων και έλικες

Πουλιά = αεροσκάφη

Τα πουλιά μπορούν να αυξήσουν την απόσταση που είναι σε θέση να πετάξουν περισσότερο από 70% μέσω της χρήσης σχηματισμών σε σχήμα V. Οι επιστήμονες ανακάλυψαν ότι σε ένα σμήνος που υιοθετεί τον γνωστό σχηματισμό V, όταν ένα πουλί χτυπά τα φτερά του, δημιουργεί ένα μικρό ανοδικό ρεύμα που σηκώνει το πουλί που είναι πίσω του. Καθώς κάθε πουλί περνά, προσθέτει τη δική του ενέργεια στο κύμα του αέρα, βοηθώντας όλα τα πουλιά να διατηρήσουν την πτήση τους. Εναλλάσσοντας τη θέση τους μέσα στο σμήνος, τα πτηνά βελτιώνουν τις πτητικές τους ικανότητες.

Μια ομάδα ερευνητών στο Πανεπιστήμιο του [Στάνφορντ πιστεύει ότι οι επιβατικές αεροπορικές εταιρείες θα μπορούσαν να επιτύχουν εξοικονόμηση καυσίμων υιοθετώντας την ίδια τακτική](#). Η ομάδα, με επικεφαλής τον καθηγητή Ian Kroo, οραματίζεται σενάρια όπου αεροσκάφη από αεροδρόμια της Δυτικής Ακτής συναντώνται και πετούν σε σχηματισμό καθ' οδόν προς τους προορισμούς τους στην Ανατολική Ακτή. Ταξιδεύοντας σε σχήμα V, με αεροπλάνα να εναλλάσσονται μπροστά στο σχηματισμό όπως κάνουν τα πουλιά, ο Kroo και οι ερευνητές του πιστεύουν ότι τα αεροσκάφη θα μπορούσαν να χρησιμοποιούν 15% λιγότερα καύσιμα σε σύγκριση με το να πετούν μόνα τους.