

Environmental Science, 15e

G. TYLER MILLER | SCOTT E. SPOOLMAN

4

Biodiversity and Evolution

Βασική μελέτη περίπτωσης: Γιατί εξαφανίζονται τα αμφίβια;

- Τα αμφίβια (βάτραχοι, φρύνοι και σαλαμάνδρες) παρουσιάζουν μεγάλη βιοποικιλότητα (πάνω από 6.700 είδη)
 - Πολλοί πληθυσμοί έχουν μειωθεί ή εξαφανιστεί
- Γιατί είναι σημαντική η απώλεια πληθυσμών αμφιβίων;
 - Γιατί ενδιαφέρονται οι φαρμακευτικές εταιρείες για τη διατήρηση των ειδών των αμφιβίων;



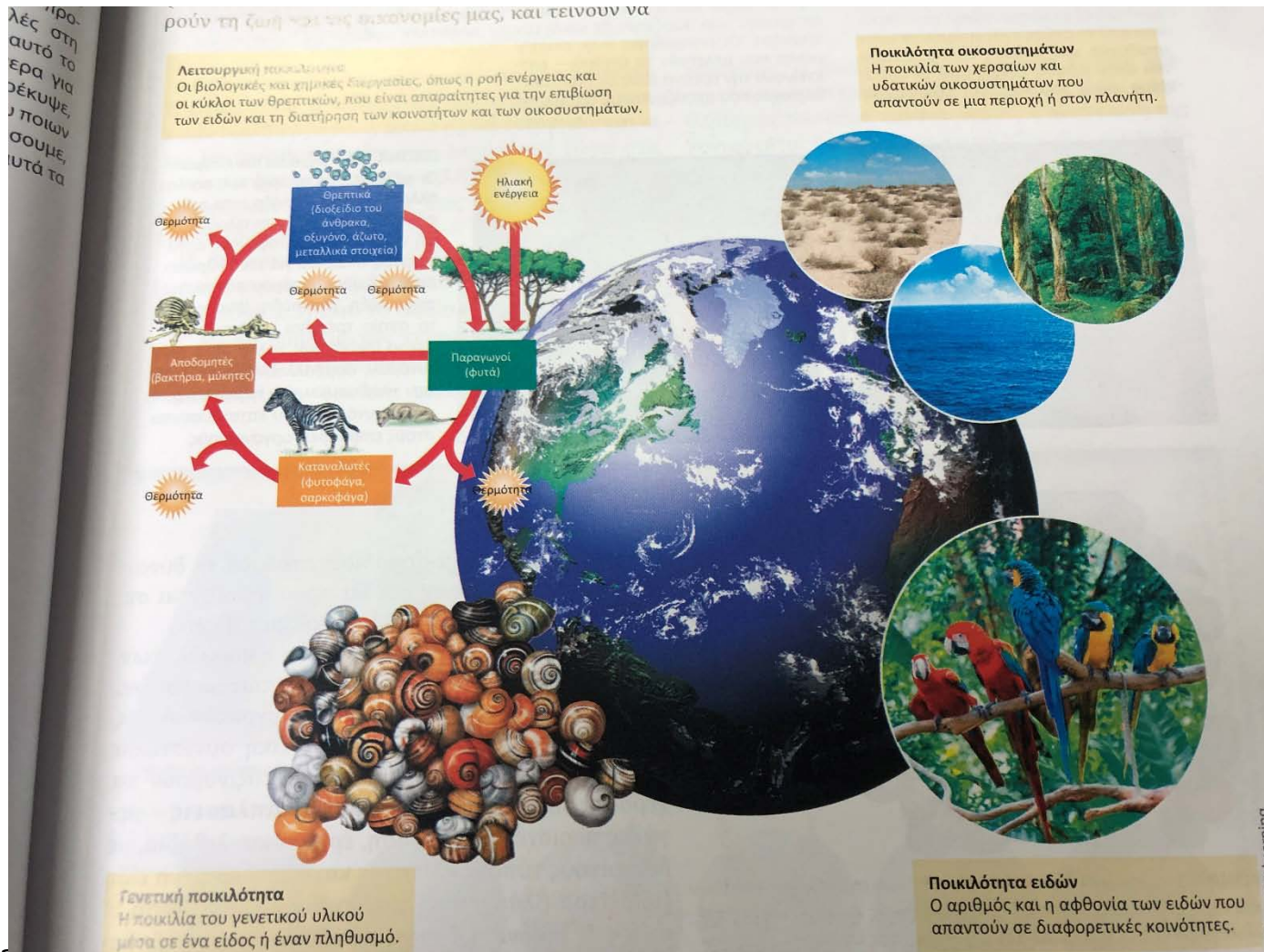
4.1 Τι είναι η βιοποικιλότητα και γιατί είναι σημαντική;

- Η διατήρηση της ζωής στη γη εξαρτάται από τη βιοποικιλότητα που βρίσκεται στα γονίδια, τα είδη, τα οικοσυστήματα και τις διαδικασίες του οικοσυστήματος

Η βιοποικιλότητα είναι ένα κρίσιμο μέρος του φυσικού κεφαλαίου της Γης

- Βιοποικιλότητα είναι η ποικιλία σε:
 - ✓ Είδη (ποικιλότητα ειδών)
 - ✓ Τα γονίδια που περιέχουν (γενετική ποικιλότητα)
 - ✓ Οικοσυστήματα (οικολογική ποικιλομορφία)
 - ✓ Διεργασίες του οικοσυστήματος, όπως η ροή ενέργειας και ο κύκλος των θρεπτικών ουσιών (λειτουργική ποικιλομορφία)

ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ



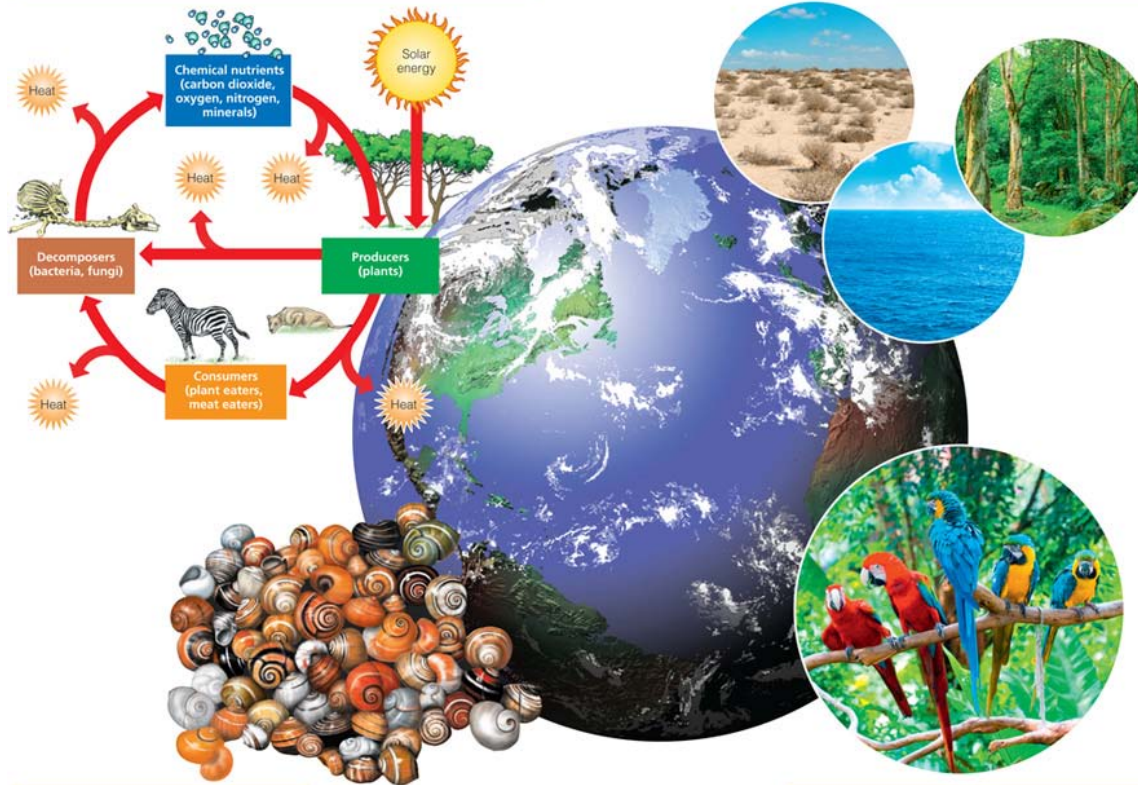
Φυσικό κεφάλαιο: Βιοποικιλότητα της Γης

Functional Diversity

The biological and chemical processes such as energy flow and matter recycling needed for the survival of species, communities, and ecosystems.

Ecological Diversity

The variety of terrestrial and aquatic ecosystems found in an area or on the earth.



Genetic Diversity

The variety of genetic material within a species or a population.

Species Diversity

The number and abundance of species present in different communities.

Right side, Top left: Laborant/Shutterstock.com; Right side, Top right: leungchopan/Shutterstock.com; Right side, Top center: Elenamiv/Shutterstock.com; Bottom right: Juriah Mosin/Shutterstock.com. © Cengage Learning

Η βιοποικιλότητα περιλαμβάνει έναν αριθμό συστατικών

- Η ποικιλότητα των ειδών είναι ο αριθμός και η ποικιλία των ειδών σε μια βιολογική κοινότητα
- Η γενετική ποικιλότητα είναι η ποικιλία των γονιδίων σε έναν πληθυσμό ή ένα είδος

Genetic Diversity



© Cengage Learning

Είδη και Διαπλάσεις

- Είδος
- Σύνολο ατόμων που μπορούν να ζευγαρώσουν και να παράγουν γόνιμους απογόνους
 - κάθε οργανισμός είναι μέλος ενός συγκεκριμένου είδους
- Ποικιλομορφία οικοσυστήματος
 - Έρημοι, λιβάδια, δάση, βουνά, ωκεανοί, λίμνες, ποτάμια και υγρότοποι
 - Οι διαπλάσεις είναι σημαντικές κατοικίες/μεγάλα οικοσυστήματα με ξεχωριστά κλίματα και είδη

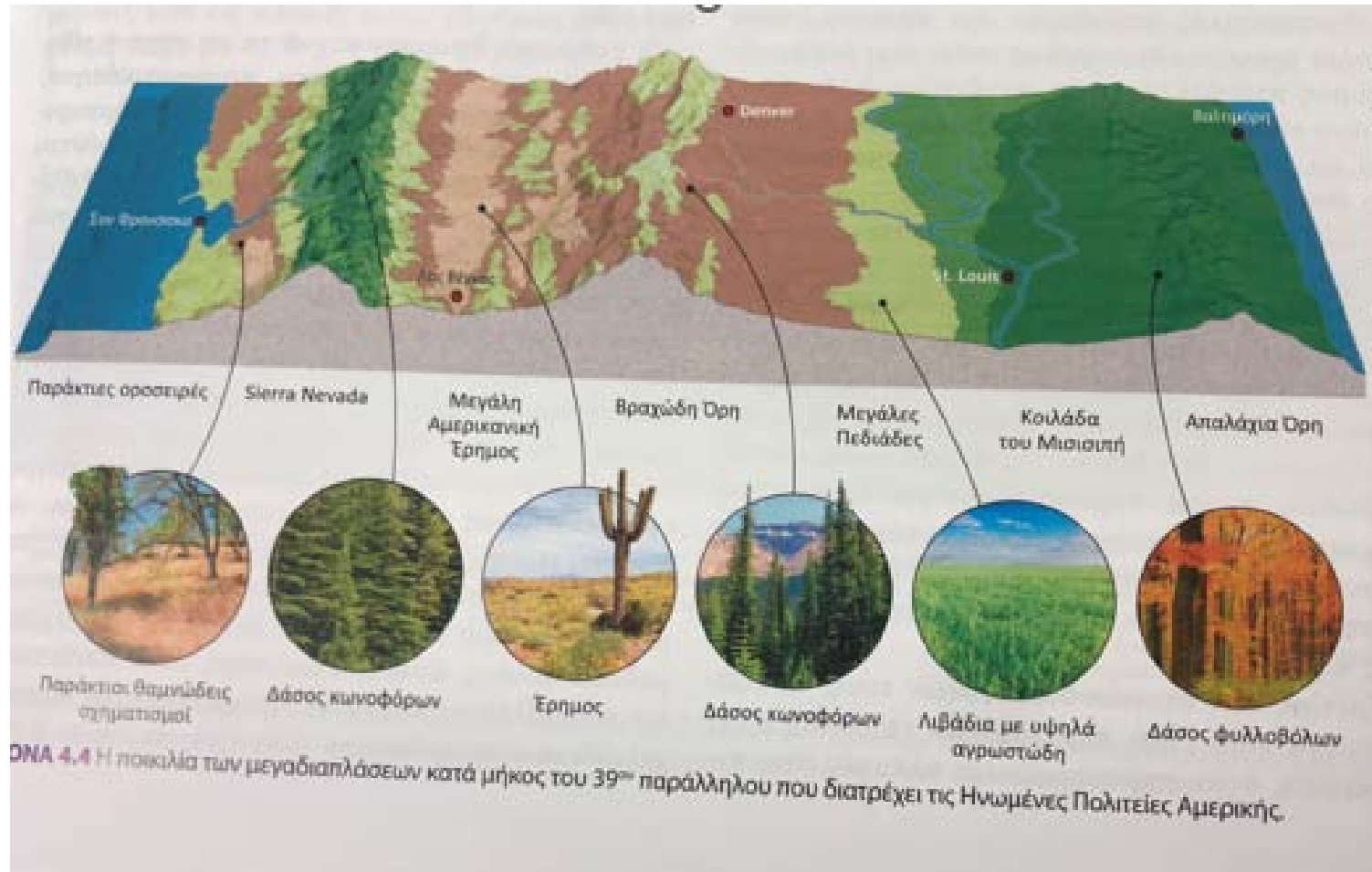
Τα έντομα – Η Σημασία τους



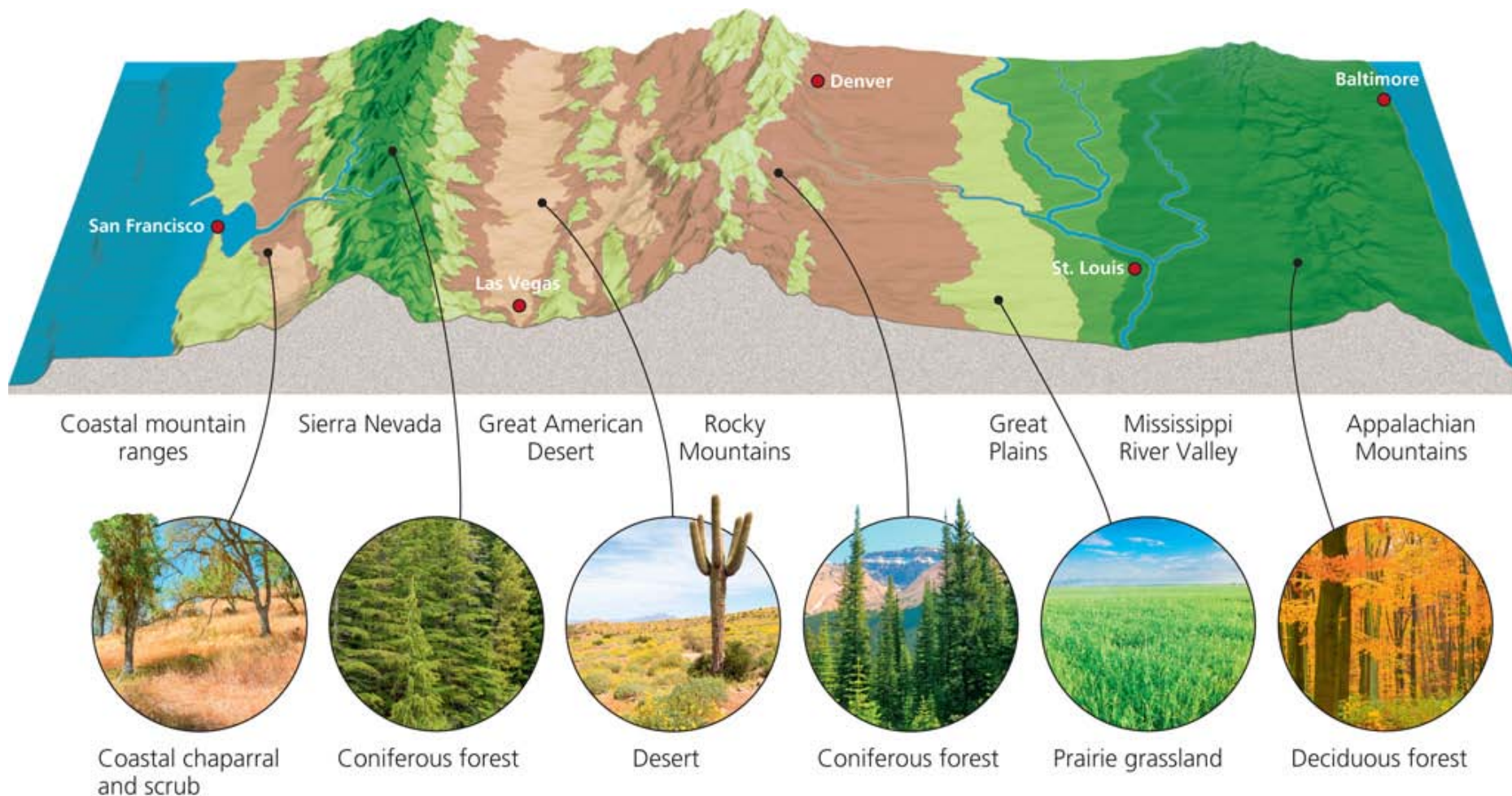
Darlyne A. Murawski/National Geographic Creative



Διαπλάσεις - Μεγαδιαπλάσεις



A Variety of Biomes



First: Zack Frank/Shutterstock.com; Second: Robert Crum/Shutterstock.com; Third: Joe Belanger/Shutterstock; Fourth: Protasov AN/Shutterstock.com; Fifth: Maya Kruchankova/Shutterstock.com; Sixth: Marc von Hacht/Shutterstock.com.

4.2 Τι ρόλο παίζουν τα είδη στα οικοσυστήματα;

- Κάθε είδος έχει έναν συγκεκριμένο οικολογικό ρόλο που ονομάζεται θώκος(τι κάνει το είδος)
- Υπάρχουν τέσσερις σημαντικοί ρόλοι που μπορεί να παίξει ένα είδος σε ένα συγκεκριμένο οικοσύστημα
 - Αυτόχθονα
 - Μη αυτόχθονο
 - Δείκτης
 - Θεμελιώδες



Κάθε είδος παίζει ρόλο στο οικοσύστημά ΤΟΥ

- Θώκος

- Ο ρόλος που παίζει το είδος σε ένα οικοσύστημα και οτιδήποτε επηρεάζει την επιβίωση και την αναπαραγωγή του

- Βιότοπο

- Η γεωγραφική θέση του είδους

- Είδος

- Μπορεί να είναι γενικοί με ευρείες θέσεις ή ειδικοί με στενές θέσεις

- Niche

- The role the species plays in ecosystem and everything that affects its survival and reproduction

- Habitat

- The geographic location of species

- Species

- May be generalists with broad niches, or specialists with narrow niches



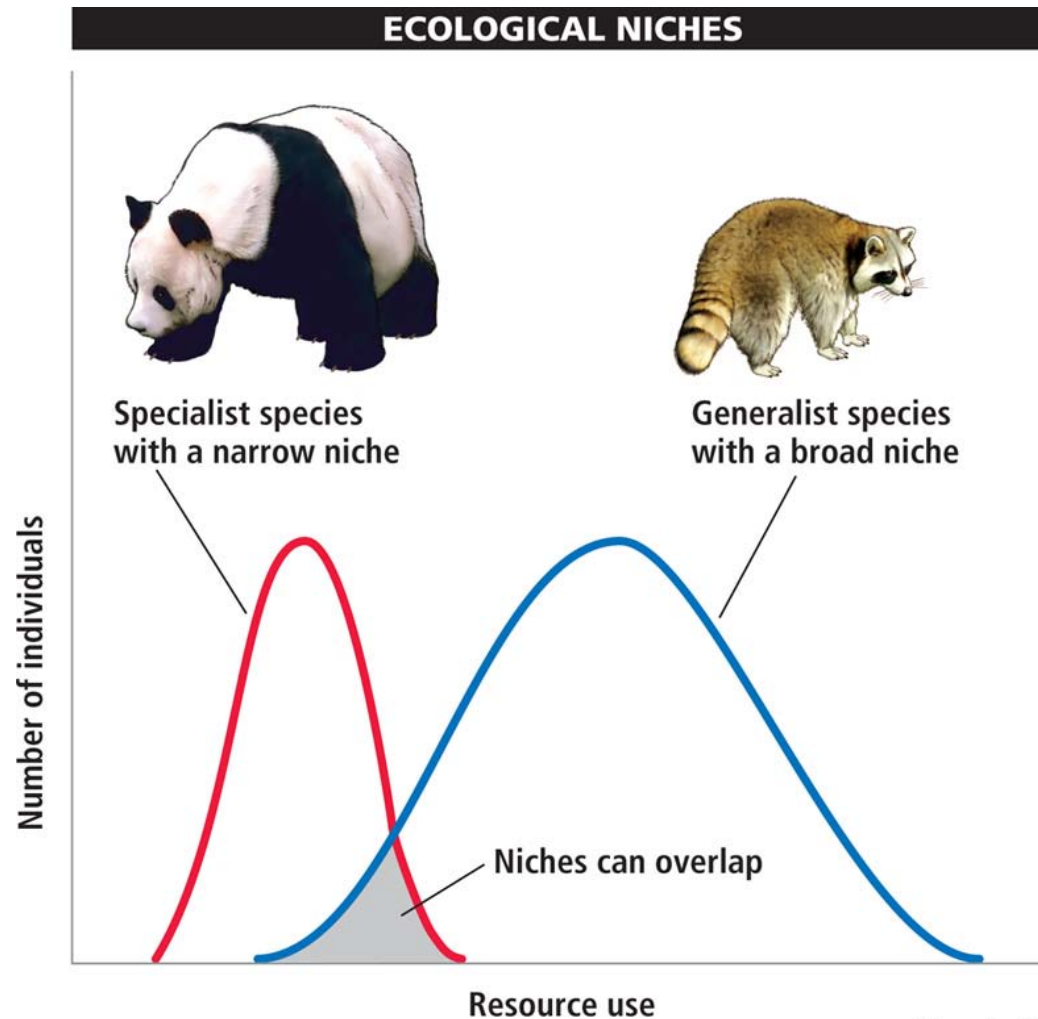
Γενικό και Ειδικό Είδος

- Generalist species (broad niches)
 - Can live in a wide range of environments; less prone to extinction
- Specialist species (narrow niches)
 - Live in only a few types of habitats; more prone to extinction because of their inability to tolerate environmental change
- Is it better to be a generalist or a specialist?

- Γενικά είδη (ευρύοικα)
 - Μπορεί να ζήσουν σε ένα ευρύ φάσμα περιβαλλόντων (λιγότερο επιρρεπής σε εξαφάνιση
- Ειδικά είδη (στενόοικα)
 - Ζουν μόνο σε λίγους τύπους οικοτόπων (πιο επιρρεπή στην εξαφάνιση λόγω της αδυναμίας τους να ανεχτούν την περιβαλλοντική αλλαγή

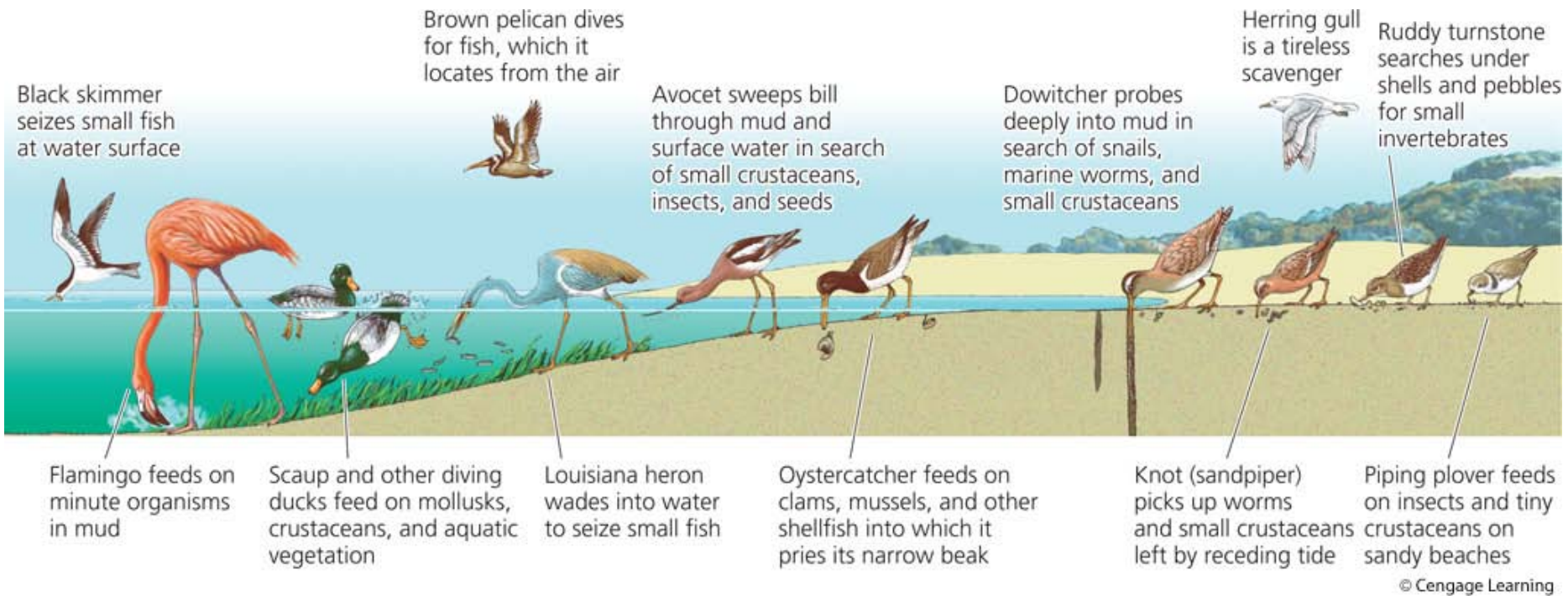
Είναι καλύτερο να είναι ευρύοικα ή στενόοικα;

A Specialist and a Generalist



© Cengage Learning

Η εξειδίκευση μειώνει τον ανταγωνισμό

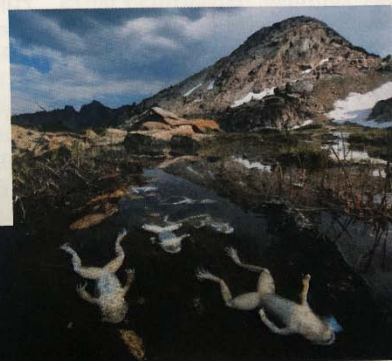


νερού με στόχο την απόδοσή τους στη γεωργία και την αστική ανάπτυξη. Ακόμα μια απειλή είναι η *παρατεταμένη ξηρασία*, η οποία μπορεί να αποξηράνει

Ο ειδικός στα αμφίβια και Explorer της National Geographic Tyrone Hayes, Καθηγητής Βιολογίας στο Πανεπιστήμιο του Berkley της Καλιφόρνια, διεξάγει

χθουν πιο αποτελεσματικά από τον άνθρωπο;

ΕΙΚΟΝΑ 4.Β Βάτραχοι που πέθαναν λόγω προσβολής τους από χυτριοειδή-κητες σε μια λίμνη μεγάλου υψομέτρου στην Καλιφόρνια.



Joel Sartore/National Geographic Creative



Michael & Patricia Fogden/Minden Pictures/Getty Images

ΕΙΚΟΝΑ 4.Γ Αυτός ο χρυσός φρύνος ζούσε στο μεγάλο υψομέτρου δασικό απόθεμα Monteverde Cloud της Κόστα Ρίκα. Το είδος εξαφανίστηκε το 1989, προφανώς εξαιτίας της αποξήρανσης του ενδιαιτήματός του.



Κανικός αλιγάτορας έχει ρολο-κλειδί
πίτημά του



ΕΙΚΟΝΑ 4.8 Ο απειλούμενος φαλινοκαρχαρίας (αριστερά), ο οποίος τρέφεται με πλαγκτόν, είναι το μεγαλύτερο ψάρι στον ωκεανό και είναι αρκετά φιλικό προς τον άνθρωπο. Η κτενοζύγαινα, ένας σφυροκέφαλος καρχαρίας (δεξιά), τελεί υπό εξαφάνιση (κινδυνεύον είδος).

Αριστερά: Colin Parker/National Geographic My Shot/National Geographic Creative, Κάτω: Westend61/SuperStock





ΕΙΚΟΝΑ 4.10 Αυτοί οι δηλητηριώδεις δένδροβάτες διαφέρουν ως προς τον χρωματισμό, κυρίως επειδή έχουν εκτεθεί σε διαφορετικές περιβαλλοντικές συνθήκες.





Αυτόχθονα και μη ιθαγενή είδη

- Αυτόχθονα είδη
 - ✓ Ζουν και αναπτύσσονται σε ένα συγκεκριμένο οικοσύστημα
- **Μη ιθαγενή είδη**
 - ✓ Μεταναστεύουν σε ένα οικοσύστημα ή εισάγονται σκόπιμα ή τυχαία σε ένα οικοσύστημα
 - ✓ Μπορεί να απειλήσουν τα αυτόχθονα είδη μέσω του ανταγωνισμού για πόρους, μειώνοντας τον αριθμό των ιθαγενών ειδών
 - ✓ Μπορεί να εξαπλωθούν γρήγορα εάν βρουν μια ευνοϊκή θέση

Είδος δείκτης χρησιμεύει ως βιολογικός συναγερμός

- Ένα είδος δείκτης είναι ευαίσθητο στις αλλαγές ενός οικοσυστήματος
 - ✓ Παρέχετε έγκαιρες προειδοποιήσεις για την αλλαγή της κοινότητας και του οικοσυστήματος
 - ✓ Ορισμένα είδη αμφιβίων είναι είδη καλών δεικτών
 - ✓ Η εξαφάνισή τους στα τροπικά δάση της Κεντρικής και Νότιας Αμερικής έχει συνδεθεί με την κλιματική αλλαγή

Τα βασικά είδη παίζουν κρίσιμους ρόλους στα οικοσυστήματα τους

- Τα βασικά είδη επηρεάζουν τον τύπο και την αφθονία άλλων ειδών σε ένα οικοσύστημα και μπορεί να είναι υπεύθυνα για:
 - ✓ Επικοινωνία ανθοφόρων ειδών (πεταλούδες, μέλισσες)
 - ✓ Ρύθμιση πληθυσμών άλλων ειδών (λύκοι, αλιγάτορες)
 - ✓ Μπορεί να προκαλέσουν πληθυσμιακή υποβάθμιση και εξαφάνιση εξαρτημένων ειδών.

Μελέτη Περίπτωσης: Ο Αμερικανικός Αλιγάτορας – Ένα σημαντικό είδος

- Ο αμερικανικός αλιγάτορας, ένα βασικό είδος υποτροπικών υγροτοπικών οικοσυστημάτων
- ✓ Σχεδόν κυνηγήθηκε μέχρι εξαφάνισης – τόσο πολύ που τοποθετήθηκε στη λίστα των απειλούμενων ειδών
- ✓ Σήμερα, έχει ανακτηθεί και αφαιρεθεί από αυτήν τη λίστα
- ✓ Γιατί είναι αυτή μια σημαντική ιστορία επιτυχίας;
- ✓ Ποιο μη αυτόχθονο είδος εισβολέας απειλεί τώρα τους Αμερικανούς αλιγάτορες;

Μελέτη περίπτωσης: Γιατί πρέπει να προστατεύουμε τους καρχαρίες;

- Οι καρχαρίες, ένα βασικό είδος, υποβαθμίζονται από τις ανθρώπινες δραστηριότητες:
 - ✓ Πάνω από ένα εκατομμύριο σκοτώνονται ετησίως ως απάντηση σε υπερβολικές αναφορές των μέσων ενημέρωσης για επιθέσεις καρχαριών
 - ✓ Συγκομίζονται για τα πτερύγια τους και για ασιατικές φαρμακευτικές θεραπείες
 - ✓ Πιστεύετε ότι οι καρχαρίες πρέπει να είναι προστατευόμενο είδος;

4.3 Πώς αλλάζει η ζωή της Γης με την πάροδο του χρόνου;

- Η θεωρία της εξέλιξης όπως αποδεικνύεται στη διαδικασία της φυσικής επιλογής
- Εξηγεί πώς η ζωή στη γη αλλάζει με την πάροδο του χρόνου λόγω των αλλαγών στα γονίδια των πληθυσμών
- Η εξέλιξη του πληθυσμού συμβαίνει μέσω γονιδιακής μετάλλαξης
- Δίνει στα άτομα γενετικά χαρακτηριστικά που ενισχύουν την ικανότητά τους να επιβιώνουν και να παράγουν απογόνους

Η βιολογική εξέλιξη με φυσική επιλογή εξηγεί πώς αλλάζει η ζωή με την πάροδο του χρόνου

- Τα απολιθώματα αποκαλύπτουν την ιστορία της ζωής Βιολογική εξέλιξη
- Η έκφραση της γενετικής παραλλαγής με την πάροδο του χρόνου από τις επόμενες γενιές (φυσική επιλογή)
- Μέσω της φυσικής επιλογής, τα είδη εξελίσσονται με την πάροδο του χρόνου από τα προγενέστερα προγονικά
- Τα άτομα με χαρακτηριστικά που αυξάνουν την επιβίωσή τους είναι πιο πιθανό να γεννήσουν απογόνους και να μεταδώσουν αυτά τα χαρακτηριστικά

Οι μεταλλάξεις είναι αλλαγές στη γενετική σύνθεση (DNA)

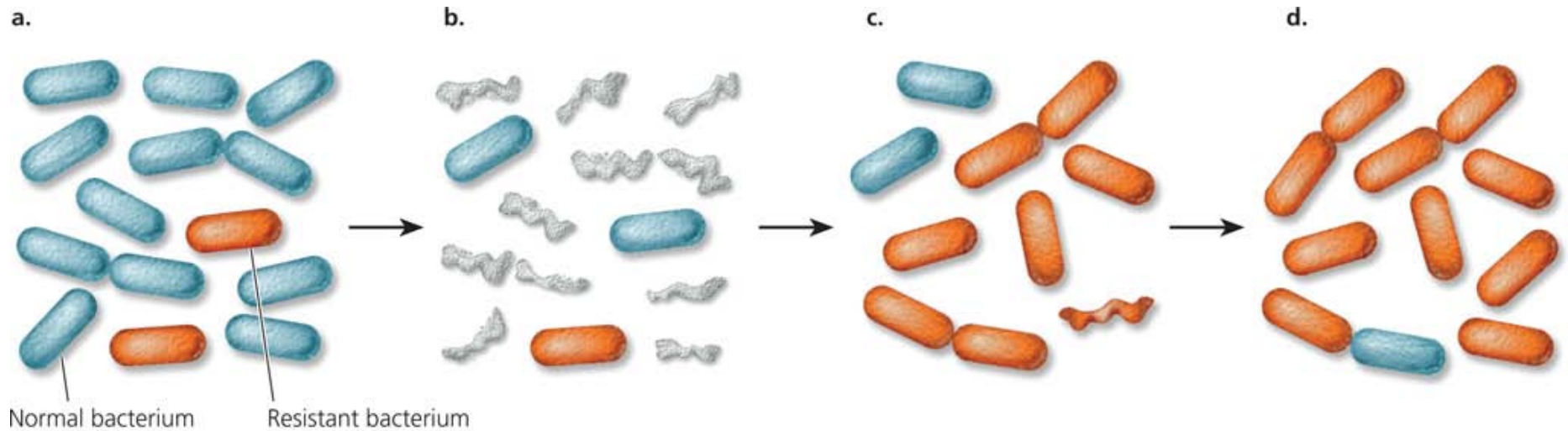
- Μερικές είναι τυχαίες, αλλά συμβαίνουν με έκθεση σε ραδιενέργεια, υπεριώδη ακτινοβολία και χημικές ουσίες (μεταλλαξιογόνα)
- Οι γενετικές αλλαγές στα αναπαραγωγικά κύτταρα κληρονομούνται από τους απογόνους (κληρονομικά χαρακτηριστικά)
- Ορισμένα κληρονομήσιμα χαρακτηριστικά δίνουν στα άτομα πλεονεκτήματα που βελτιώνουν την ικανότητά τους να επιβιώνουν και να αναπαράγονται (προσαρμοστικά χαρακτηριστικά)

Η βιολογική εξέλιξη με φυσική επιλογή εξαρτάται από τη γενετική ποικιλότητα

- **Γενετική αντίσταση**

- ✓ Η ικανότητα ενός ή περισσότερων οργανισμών σε έναν πληθυσμό να ανέχονται χημικές ουσίες σχεδιασμένες να σκοτώνουν τον πληθυσμό
- ✓ Αναπτύσσεται σε βακτήρια και είδη εντόμων επειδή παράγουν γρήγορα μεγάλο αριθμό απογόνων (βακτήρια ανθεκτικά στα αντιβιοτικά)

Εξέλιξη με φυσική επιλογή



© Cengage Learning

Η προσαρμογή μέσω της φυσικής επιλογής έχει όρια

- Περιοριστικοί παράγοντες προσαρμογής:
- Οι οργανισμοί μπορούν να προσαρμοστούν σε μια αλλαγή των περιβαλλοντικών συνθηκών μόνο εάν τα απαραίτητα γενετικά χαρακτηριστικά υπάρχουν ήδη στη γονιδιακή δεξαμενή ενός πληθυσμού
- Ακόμα κι αν υπάρχει ένα ευεργετικό κληρονομικό χαρακτηριστικό σε έναν πληθυσμό, η ικανότητα προσαρμογής του πληθυσμού μπορεί να περιορίζεται από την αναπαραγωγική του ικανότητα

Μερικοί κοινοί μύθοι για την εξέλιξη μέσω της φυσικής επιλογής

- «Επιβίωση του πιο ικανού» σημαίνει «επιβίωση του ισχυρότερου»
- ✓ Για τους βιολόγους, οι πιο ικανοί είναι εκείνοι που είναι πιο επιτυχημένοι στην αναπαραγωγή και αφήνουν τους περισσότερους απογόνους, όχι τους πιο δυνατούς σωματικά
- «Η εξέλιξη εξηγεί την προέλευση της ζωής»
- ✓ Αντίθετα, η εξέλιξη εξηγεί πώς αναπτύχθηκαν τα είδη μετά την έναρξη της ζωής

Περισσότεροι κοινοί μύθοι

- «Οι άνθρωποι εξελίχθηκαν από πιθήκους ή μαϊμούδες»
- ✓ Οι άνθρωποι, οι πίθηκοι και οι μαϊμούδες εξελίχθηκαν σε διαφορετικά μονοπάτια από έναν κοινό πρόγονο
- «Η εξέλιξη μέσω της φυσικής επιλογής περιλαμβάνει ένα μεγάλο σχέδιο της φύσης στο οποίο τα είδη πρέπει να προσαρμοστούν καλύτερα»
- ✓ Δεν υπάρχει ξεκάθαρο μονοπάτι – οι δυνάμεις της φυσικής επιλογής και η τυχαία μετάλλαξη μπορούν να ωθήσουν την εξέλιξη σε πολλά διαφορετικά μονοπάτια.

4.4 Ποιοι παράγοντες επηρεάζουν τη βιοποικιλότητα;

- Καθώς οι περιβαλλοντικές συνθήκες αλλάζουν, η βιοποικιλότητα καθορίζεται από την ισορροπία μεταξύ του σχηματισμού νέων ειδών και της εξαφάνισης των υπαρχόντων ειδών. Η ανθρώπινη δραστηριότητα έχει προκαλέσει απώλεια βιοποικιλότητας:
 - ✓ Προκαλώντας εξαφάνιση ειδών
 - ✓ Μέσω της υποβάθμισης των οικοτόπων που απαιτούνται για την ανάπτυξη νέων ειδών

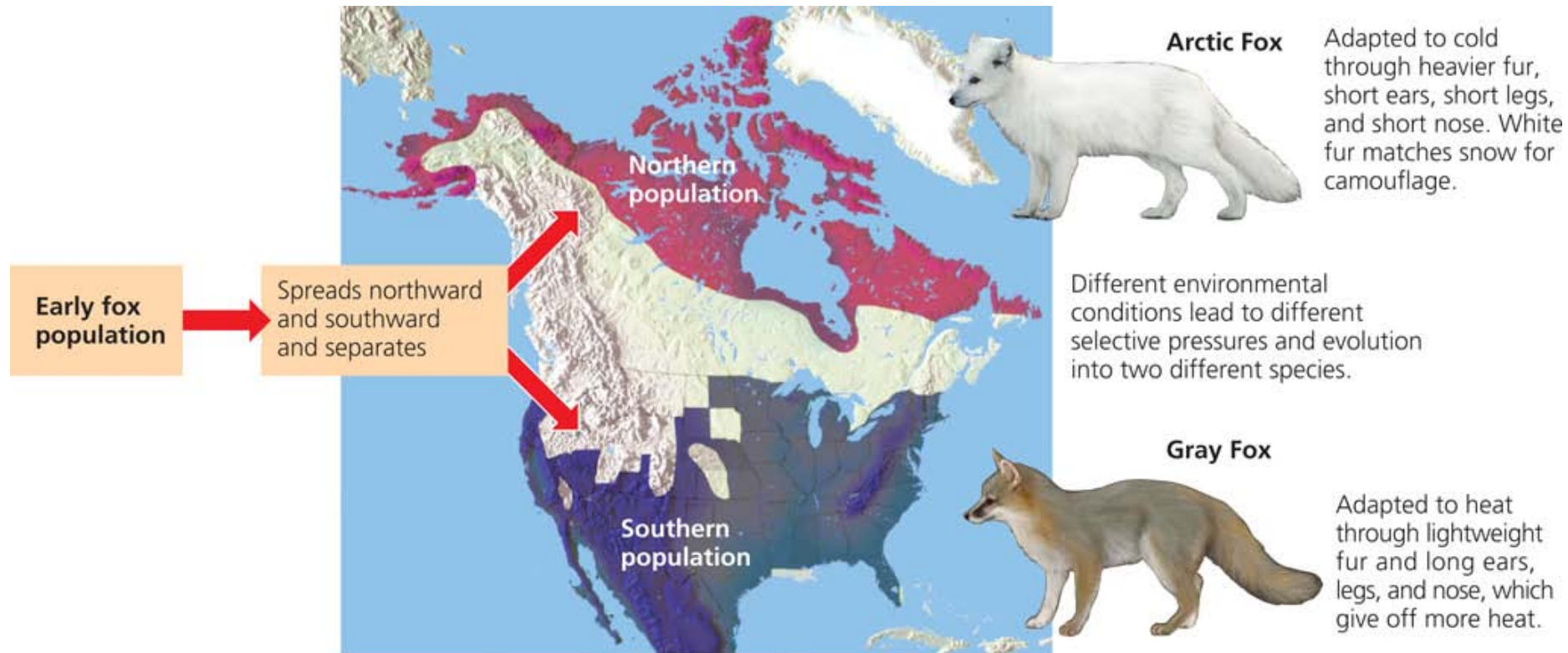
Πώς προκύπτουν νέα είδη;

- Η ειδοποίηση συμβαίνει όταν ένα είδος χωρίζεται σε δύο ή περισσότερα διαφορετικά είδη
- ✓ Τα είδη θεωρούνται διαφορετικά όταν τα άτομα δεν μπορούν πλέον να αναπαράγουν και να αναπαράγουν γόνιμους απογόνους

Γεωγραφική και Αναπαραγωγική Απομόνωση

- Γεωγραφική απομόνωση
 - ✓ Εμφανίζεται όταν ομάδες του ίδιου πληθυσμού απομονώνονται σωματικά (από βουνά, ποτάμια, δρόμους ή απόσταση) η μία από την άλλη με την πάροδο του χρόνου
 - ✓ Εμφανίζεται όταν η μετάλλαξη και η αλλαγή από τη φυσική επιλογή λειτουργούν ανεξάρτητα στη γονιδιακή δεξαμενή γεωγραφικά απομονωμένων πληθυσμών.

Η γεωγραφική απομόνωση μπορεί να οδηγήσει σε αναπαραγωγική απομόνωση



© Cengage Learning

Πώς επηρεάζουν οι άνθρωποι τη βιοποικιλότητα;

- Συμβάλλοντας στην άνοδο νέων ειδών μέσω της τεχνητής επιλογής
- ✓ Επιλεκτική αναπαραγωγή ή διασταύρωση μεταξύ γενετικών παραλλαγών του ίδιου είδους
- ✓ Χρησιμοποιώντας γενετικό μηχανισμό για τον γρήγορο χειρισμό των γονιδίων
- ✓ Με αλλαγές του DNA για επιθυμητά χαρακτηριστικά
- ✓ Μεταφορά γονιδίων μεταξύ διαφορετικών ειδών που δεν θα μπορούσαν να διασταυρωθούν στη φύση

Όλα τα είδη τελικά εξαφανίζονται

- Η εξαφάνιση συμβαίνει όταν ένα είδος παύει να υπάρχει (βιολογική εξαφάνιση)
- Ένα είδος που αντιμετωπίζει κρίση μπορεί:
 - Να προσαρμοστεί στις νέες αλλαγές του περιβάλλοντος
 - Να μεταναστεύσει σε μια νέα γεωγραφική τοποθεσία που είναι πιο κατάλληλη για τον τρόπο ζωής τους
 - Να εξαφανιστεί

Τα ενδημικά είδη είναι πολύ ευάλωτα στην εξαφάνιση

- Βρίσκεται μόνο σε μοναδικές γεωγραφικές περιοχές
 - Υπάρχει δυσκολία για τη μετανάστευση ή την προσαρμογή τους σε ταχέως μεταβαλλόμενες περιβαλλοντικές συνθήκες
 - Πολλά απειλούμενα ενδημικά είδη είναι αμφίβια

Αύξηση της εξαφάνισης ειδών

- Εξάλειψη στο παρασκήνιο
 - πιο αργός ρυθμός υπήρχε πριν αυξηθεί ο ανθρώπινος πληθυσμός
- Μαζική εξαφάνιση
 - σημαντική αύξηση της εξαφάνισης έναντι του ρυθμού εξαφάνισης παλιότερα
 - παγκόσμια γεγονότα συνδέονται με σημαντικές εκτεταμένες περιβαλλοντικές αλλαγές
 - αύξηση της εξαφάνισης ειδών ως αποτέλεσμα ανθρώπινης δραστηριότητας

Μια σύντομη ιστορία των μαζικών εξαφανίσεων

- Τα απολιθώματα και τα γεωλογικά στοιχεία υποδεικνύουν ότι πιθανώς υπήρξαν πέντε μαζικές εξαφανίσεις τα τελευταία 500 εκατομμύρια χρόνια
- ✓ Αυτές οι μαζικές εξαφανίσεις ακολουθήθηκαν από αύξηση της ποικιλότητας των ειδών
- ✓ Νέα είδη προκύπτουν για να γεμίσουν μη κατειλημμένους θώκους ή για να εκμεταλλευτούν τα πρόσφατα δημιουργηθέντα διαθέσιμα

Πότε θα συμβεί η επόμενη μαζική εξαφάνιση;

- Οι επιστήμονες πιστεύουν τώρα ότι μπορεί να βιώνουμε την αρχή μιας νέας μαζικής εξαφάνισης που είναι αποτέλεσμα της ανθρώπινης δραστηριότητας

Περίπτωση του δρυοκολάπτη: Ivory-Billed Woodpecker – Sighted

- Δεν υπάρχουν επιβεβαιωμένες παρατηρήσεις τα τελευταία χρόνια
- Ένα αρσενικό είδος εντοπίστηκε από την ερευνητική ομάδα και τον διευθυντή του εργαστηρίου ορνιθολογίας Cornell
- ✓ Πώς αυτή η μελέτη περίπτωσης σχετίζεται με τη βιοποικιλότητα και την εξαφάνιση;
- ✓ Γιατί πρέπει να ανησυχούμε για την εξαφάνιση των ειδών;



Το είδος Ivory-Billed Woodpecker και οι τρεις μεγάλες ιδέες

- Η επιβίωση των δρυοκολαπτών περιλαμβάνει την απογύμνωση του φλοιού από νεκρά δέντρα για να τραφεί με προνύμφες σκαθαριών μέσα στα δέντρα
- ✓ Καθώς οι περιβαλλοντικές συνθήκες άλλαξαν, ο βιότοπός τους καταστράφηκε τόσο ριζικά που μπορεί να μην είχαν την ευκαιρία να προσαρμοστούν γενετικά σε αυτές τις αλλαγές
- Μερικές φορές οργανισμοί που θεωρούνται εξαφανισμένοι πολλές φορές εμφανίζονται ξανά.