

Σύνοψη περιεχομένων

1 Εισαγωγή: Τι είναι οικολογία; 1

Μέρος I Φυσική ιστορία 11

- 2 Η ζωή στην ξηρά 12
- 3 Η ζωή στο νερό 47

Μέρος II Άτομα 81

- 4 Θερμοκρασιακές σχέσεις 82
- 5 Υδατικές σχέσεις 108
- 6 Ενέργεια και θρεπτικές σχέσεις 133
- 7 Κοινωνικές σχέσεις 157

Μέρος III Πληθυσμιακή οικολογία 183

- 8 Γενετική πληθυσμών και φυσική επιλογή 184
- 9 Κατανομή και αφθονία πληθυσμών 210
- 10 Δυναμική πληθυσμών 231
- 11 Αύξηση πληθυσμών 256
- 12 Βιολογικές ιστορίες 274

Μέρος IV Αλληλεπιδράσεις 299

- 13 Ανταγωνισμός 300
- 14 Εκμεταλλευτικές αλληλεπιδράσεις: θήρευση, φυτοφαγία, παρασιτισμός και ασθένεια 322
- 15 Αμοιβαιότητα 351

Μέρος V Κοινότητες και οικοσυστήματα 373

- 16 Αφθονία και ποικιλότητα των ειδών 374
- 17 Αλληλεπιδράσεις ειδών και κοινοτική δομή 395
- 18 Πρωτογενής παραγωγή και ροή ενέργειας 415
- 19 Ανακύκλωση και διατήρηση θρεπτικών 436
- 20 Διαδοχή και σταθερότητα 458

Μέρος VI Οικολογία μεγάλης κλίμακας 484

- 21 Οικολογία τοπίου 485
- 22 Γεωγραφική οικολογία 510
- 23 Παγκόσμια οικολογία 534

Περιεχόμενα

Σημείωμα του μεταφραστή xiii
Πρόλογος xv

Κεφάλαιο 1 Εισαγωγή: Τι είναι η οικολογία; 1

- Επισκόπηση της οικολογίας 2
- Η οικολογία των δασόβιων πτηνών: Η χρήση μελετών πεδίου για τον έλεγχο της θεωρίας 3
- Δασικά ισοζύγια θρεπτικών: Καταγραφές και πειράματα μεγάλης κλίμακας 5
- Αλλαγές στη βλάστηση: Πληροφορίες από καταγραφές γύρης και δημιουργία μοντέλων 7
- Η φύση και το αντικείμενο της οικολογίας 8
- Έρευνα των στοιχείων 1:** Η επιστημονική μέθοδος – ερωτήσεις και υποθέσεις 9

Μέρος I

ΦΥΣΙΚΗ ΙΣΤΟΡΙΑ

Κεφάλαιο 2 Η ζωή στην ξηρά 12

Χερσαίες διαπλάσεις 14

Έννοιες 14

2.1 Πρότυπα μεγάλης κλίμακας της κλιματικής αλλαγής 14

Θερμοκρασία, ατμοσφαιρική κυκλοφορία και βροχόπτωση 15

Κλιματικά διαγράμματα 16

Έννοια 2.1 ανασκόπηση 19

Έρευνα των στοιχείων 2: Προσδιορισμός της μέσης τιμής του δείγματος 19

2.2 Έδαφος: Το θεμέλιο των χερσαίων διαπλάσεων 20

Έννοια 2.2 ανασκόπηση 21

2.3 Φυσική ιστορία και γεωγραφία των διαπλάσεων 21

Τροπικό δάσος βροχής 21

Τροπικό ξηρό δάσος 23

Τροπική σαβάνα 25

Έρημος 27

Μεσογειακά δάση και θαμνώνες 30

Εύκρατα λιβάδια 32

Εύκρατο δάσος 33

Βόρειο δάσος 36

Αρκτική τούντρα 38

Βουνά: Νησιά στον ουρανό 40

Έννοια 2.3 ανασκόπηση 43

Εφαρμογές: Κλιματική μεταβολή και ο δείκτης σοβαρότητας ξηρασίας του Palmer 43

Κεφάλαιο 3 Η ζωή στο νερό 47

Έννοιες 48

3.1 Ο υδρολογικός κύκλος 48

Έννοια 3.1 ανασκόπηση 49

3.2 Η φυσική ιστορία των υδάτινων περιβαλλόντων 49

Οι ωκεανοί 49

Η ζωή στα ρηχά νερά της θάλασσας: Δάση φυκών και κήποι κοραλλιών 54

Έρευνα των στοιχείων 3: Προσδιορισμός της διάμεσου του δείγματος 55

Θαλάσσιες ακτές: Η ζωή μεταξύ υψηλών και χαμηλών παλιρροιών 59

Εκβολές, αλμυρά έλη και μαγκρόβια δάση 63

Ποταμοί και ρεύματα: Το αίμα και ο σφυγμός ζωής των ηπείρων 67

Λίμνες: Μικρές θάλασσες 71

Έννοια 3.2 ανασκόπηση 77

Εφαρμογές: Βιολογική ακεραιότητα – αξιολόγηση της υγείας των υδάτινων συστημάτων 77

Αριθμός ειδών και σύνθεση των ειδών 77

Τροφική σύνθεση 77

Αφθονία και κατάσταση των ψαριών 78

Μια δοκιμή 78

Μέρος II

ΑΤΟΜΑ

Κεφάλαιο 4 Θερμοκρασιακές σχέσεις 82

Έννοιες 83

4.1 Μικροκλίματα 83

Υψόμετρο 84

Έκθεση 84

Βλάστηση 84

Χρώμα του εδάφους 85

Η παρουσία βράχων και υπόγειων φωλιών 85

Οι θερμοκρασίες του νερού 86

Έννοια 4.1 ανασκόπηση 87

4.2 Θερμοκρασία και απόδοση των οργανισμών 87

Θερμοκρασία και απόδοση των ζώων 87

Έρευνα των στοιχείων 4: Εργαστηριακά πειράματα 88

Ακραίες θερμοκρασίες και φωτοσύνθεση 89

Θερμοκρασία και μικροβιακή δραστηριότητα 90

Έννοια 4.2 ανασκόπηση 91

4.3 Ρύθμιση της θερμοκρασίας του σώματος 91

Εξισορρόπηση κέρδους και απώλειας θερμότητας 91

Ρύθμιση της θερμοκρασίας από τα φυτά 92

Ρύθμιση της θερμοκρασίας από τα εκτόθερμα ζώα 95

Ρύθμιση της θερμοκρασίας από τα ενδόθερμα ζώα 97

Ρύθμιση της θερμοκρασίας από τα θερμογόνα φυτά 101
Έννοια 4.3 ανασκόπηση 101

4.4 Επιβίωση στις ακραίες θερμοκρασίες 101

Αδράνεια 101
Μείωση του μεταβολικού ρυθμού 102
Χειμερία νάρκη ενός τροπικού είδους 103
Έννοια 4.4 ανασκόπηση 104

Εφαρμογές: Η παγκόσμια αύξηση της θερμοκρασίας λόγω αλλαγής του κλίματος και η τοπική εξάλειψη ενός χερσαίου σαλιγκαριού 104

Κεφάλαιο 5 Υδατικές σχέσεις 108

Έννοιες 110

5.1 Διαθεσιμότητα του νερού 110

Περιεκτικότητα του αέρα σε νερό 110
Κίνηση του νερού σε υδάτινα περιβάλλοντα 11
Κίνηση του νερού μεταξύ των εδαφών και των φυτών 112
Έννοια 5.1 ανασκόπηση 114

5.2 Ρύθμιση του νερού στην ξηρά 114

Πρόσληψη του νερού από τα ζώα 115
Πρόσληψη του νερού από τα φυτά 117
Διατήρηση του νερού από φυτά και ζώα 118
Έρευνα των στοιχείων 5: Μέγεθος δείγματος 119
Ανόμοιοι οργανισμοί με παρόμοιες προσεγγίσεις στη ζωή της ερήμου 122
Δύο αρθρόποδα με αντίθετες προσεγγίσεις στη ζωή της ερήμου 123
Έννοια 5.2 ανασκόπηση 125

5.3 Το νερό και η εξισορρόπηση των αλάτων σε υδάτινα περιβάλλοντα 126

Θαλάσσια ψάρια και ασπόνδυλα 126
Τα ψάρια και τα ασπόνδυλα του γλυκού νερού 127
Έννοια 5.3 ανασκόπηση 129

Εφαρμογές: Χρήση των σταθερών ισοτόπων στη μελέτη της πρόσληψης νερού από τα φυτά 129

Ανάλυση σταθερών ισοτόπων 129
Χρήση των σταθερών ισοτόπων για τον προσδιορισμό των πηγών νερού των φυτών 130

Κεφάλαιο 6 Ενέργεια και θρεπτικές σχέσεις 133

Έννοιες 134

6.1 Πηγές ενέργειας 134

Φωτοσύνθεση 135
Ετερότροφοι 139
Χημειοσύνθεση 145
Έννοια 6.1 ανασκόπηση 146

6.2 Ενεργειακός περιορισμός 146

Ροή φωτονίων και καμπύλες φωτοσυνθετικής απόκρισης 146
Πυκνότητα τροφής και λειτουργική απόκριση των ζώων 147
Έννοια 6.2 ανασκόπηση 148

6.3 Θεωρία της βέλτιστης αναζήτησης τροφής 148

Έλεγχος της θεωρίας της βέλτιστης αναζήτησης τροφής 149

Βέλτιστη διατροφή των φυτών 150

Έρευνα των στοιχείων 6: Μεταβλητότητα των στοιχείων 151

Έννοια 6.3 ανασκόπηση 153

Εφαρμογές: Βιοθεραπεία – χρησιμοποίηση της τροφικής ποικιλομορφίας των βακτηρίων για την επίλυση περιβαλλοντικών προβλημάτων 153

Διαρροή από υπόγειες δεξαμενές αποθήκευσης 153
Κυανίδιο και νιτρικά στα απόβλητα των ορυχείων 154

Κεφάλαιο 7 Κοινωνικές σχέσεις 157

Έννοιες 160

7.1 Επιλογή συντρόφου 160

Επιλογή συντρόφου και σεξουαλική επιλογή στα ψάρια guppies 160
Επιλογή συντρόφου μεταξύ των σκορπιόμυγων 164
Μη τυχαίο ζευγάρι στο άγριο ραπάνι 168
Έννοια 7.1 ανασκόπηση 169

7.2 Κοινωνικότητα 169

Οργανισμοί που συνεργάζονται στην αναπαραγωγή 170
Έρευνα των στοιχείων 7: Διάγραμμα διασποράς και η σχέση μεταξύ των μεταβλητών 172
Έννοια 7.2 ανασκόπηση 175

7.3 Ευκοινωνικότητα 175

Ευκοινωνικά είδη 176
Εξέλιξη της ευκοινωνικότητας 178
Έννοια 7.3 ανασκόπηση 179

Εφαρμογές: Οικολογία της συμπεριφοράς και διατήρηση 180
Το πλαίσιο του Tinbergen 180
Περιβαλλοντικός εμπλουτισμός και ανάπτυξη της συμπεριφοράς 180

Μέρος III

ΠΛΗΘΥΣΜΙΑΚΗ ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ

Κεφάλαιο 8 Γενετική πληθυσμών και φυσική επιλογή 184

Έννοιες 186

8.1 Ποικιλότητα στους πληθυσμούς 186

Ποικιλότητα στους φυτικούς πληθυσμούς 187
Ποικιλότητα στους ζωικούς πληθυσμούς 189
Έννοια 8.1 ανασκόπηση 192

8.2 Hardy-Weinberg 192

Υπολογισμός γονιδιακών συχνοτήτων 193
Έννοια 8.2 ανασκόπηση 195

8.3 Η διαδικασία της φυσικής επιλογής 195

Σταθεροποιούσα επιλογή 195
Κατευθύνουσα επιλογή 195
Διασπαστική επιλογή 196
Έννοια 8.3 ανασκόπηση 197

8.4 Εξέλιξη διά της φυσικής επιλογής 197

Εξέλιξη διά της φυσικής επιλογής και της γενετικής ποικιλότητας 197

Έρευνα των στοιχείων 8: Υπολογισμός της κληρονομησιμότητας με τη χρήση της ανάλυσης παλινδρόμησης 198

Προσαρμοστική αλλαγή στις αποικίζουσες σαύρες 198
Γρήγορη προσαρμογή των εντόμων *soarberry bugs*
σε νέα φυτά ξενιστές 200

Έννοια 8.4 ανασκόπηση 202

8.5 Τυχαία Αλλαγή 202

Στοιχεία γενετικής εκτροπής στην ερυθρελάτη της
Chihuahua 202

Γενετική ποικιλότητα στους πληθυσμούς των
νησιών 203

Γενετική ποικιλότητα και εξάλειψη πεταλούδων 204

Έννοια 8.5 ανασκόπηση 205

Εφαρμογές: Υπολογισμός της γενετικής ποικιλότητας
στους πληθυσμούς 205

Μοριακές προσεγγίσεις της γενετικής ποικιλότητας 205

Ένας μεταπληθυσμός μιας αλπικής πεταλούδας 238
Διασπορά σε ένα μεταπληθυσμό του *falco*
maurannii 239

Έννοια 10.2 ανασκόπηση 240

10.3 Πρότυπα επιβίωσης 240

Εκτίμηση προτύπων επιβίωσης 240

Υψηλή επιβίωση μεταξύ των νέων ατόμων 241

Σταθεροί ρυθμοί επιβίωσης 243

Υψηλή θνησιμότητα μεταξύ των νεαρών ατόμων 243

Τρεις τύποι καμπυλών επιβίωσης 243

Έννοια 10.3 ανασκόπηση 244

10.4 Ηλικιακή κατανομή 244

Σταθεροί και φθίνοντες πληθυσμοί δένδρων 244

Ένας δυναμικός πληθυσμός σε ένα ασταθές κλίμα 245

Έννοια 10.4 ανασκόπηση 246

10.5 Ρυθμοί πληθυσμιακής αλλαγής 246

Εκτίμηση ρυθμών για ένα ετήσιο φυτό 246

Εκτίμηση των ρυθμών όταν οι γενιές

επικαλύπτονται 248

Έννοια 10.5 ανασκόπηση 249

Έρευνα των στοιχείων 10: Υποθέσεις και στατιστική
σημασία 250

Εφαρμογές: Χρήση της δυναμικής των πληθυσμών για την
εκτίμηση των επιπτώσεων των ρύπων 251

Κεφάλαιο 9 Κατανομή και αφθονία πληθυσμών 210

Έννοιες 212

9.1 Όρια κατανομής 212

Οι κατανομές των καγκουρό και το κλίμα 212

Ένα σκαθάρι τίγρης των ψυχρών κλιμάτων 213

Κατανομές των φυτών κατά μήκος μιας κλίσης
υγρασίας-θερμοκρασίας 215

Κατανομές των βαλάνων κατά μήκος μιας κλίσης της
παλιρροϊκής έκθεσης 216

Έννοια 9.1 ανασκόπηση 217

9.2 Πρότυπα στις μικρές κλίμακες 217

Κλίμακα, κατανομές και μηχανισμοί 217

Κατανομές αποικιών των τροπικών μελισσών 218

Κατανομές των θάμνων της ερήμου 218

Έννοια 9.2 ανασκόπηση 220

9.3 Πρότυπα στις μεγάλες κλίμακες 220

Πληθυσμοί πουλιών κατά μήκος της Βόρειας

Αμερικής 220

Έρευνα των στοιχείων 9: Συναθροιστική, τυχαία,
και ομοιομερής κατανομή 221

Κατανομές φυτών κατά μήκος κλίσεων υγρασίας 223

Έννοια 9.3 ανασκόπηση 224

9.4 Μέγεθος οργανισμών και πυκνότητα πληθυσμών 224

Μέγεθος ζώων και πυκνότητα πληθυσμών 224

Μέγεθος φυτών και πυκνότητα πληθυσμών 225

Έννοια 9.4 ανασκόπηση 226

Εφαρμογές: Σπανιότητα και ευπάθεια στην εξαφάνιση 226

Επτά μορφές σπανιότητας και μια αφθονίας 226

Κεφάλαιο 10 Δυναμική πληθυσμών 231

Έννοιες 233

10.1 Διασπορά 233

Διασπορά επεκτεινόμενων πληθυσμών 233

Αλλαγές περιοχών εξάπλωσης ως απόκριση στην
αλλαγή του κλίματος 234

Διασπορά ως απόκριση στη μεταβολή της
προμήθειας τροφής 235

Διασπορά στους ποταμούς και τα ρεύματα 236

Έννοια 10.1 ανασκόπηση 237

10.2 Μεταπληθυσμοί 237

Κεφάλαιο 11 Αύξηση πληθυσμών 256

Έννοιες 257

11.1 Γεωμετρική και εκθετική αύξηση πληθυσμών 257

Γεωμετρική αύξηση 258

Εκθετική αύξηση 259

Εκθετική αύξηση στη φύση 259

Έννοια 11.1 ανασκόπηση 261

11.2 Λογιστική αύξηση πληθυσμών 261

Έννοια 11.2 ανασκόπηση 264

11.3 Όρια στην αύξηση πληθυσμών 264

Έρευνα των στοιχείων 11: Συχνότητα των

εναλλακτικών φαινοτύπων σε έναν πληθυσμό 264

Περιβάλλον και ρυθμοί γεννήσεων και θανάτων
στους σπίνους των νησιών Galápagos 265

Έννοια 11.3 ανασκόπηση 268

Εφαρμογές: Ο ανθρώπινος πληθυσμός 268

Κατανομή και αφθονία 269

Δυναμική των πληθυσμών 270

Πληθυσμιακή αύξηση 271

Κεφάλαιο 12 Βιολογικές ιστορίες 274

Έννοιες 275

12.1 Αριθμός απογόνων έναντι του μεγέθους 276

Μέγεθος και αριθμός αυγών στα ψάρια 276

Μέγεθος και αριθμός σπερμάτων στα φυτά 278

Έννοια 12.1 ανασκόπηση 282

12.2 Επιβίωση ενήλικων και αναπαραγωγική κατανομή 282

Ποικιλότητα των βιολογικών ιστοριών μεταξύ των
ειδών 282

Ποικιλότητα των βιολογικών ιστοριών μέσα στα είδη 284

Έννοια 12.2 ανασκόπηση 286

- 12.3 Ταξινόμηση βιολογικών ιστοριών 286**
 Επιλογή r και K 287
 Βιολογικές ιστορίες των φυτών 288
Έρευνα των στοιχείων 12: Ένας στατιστικός έλεγχος για το πρότυπο κατανομής 288
 Καιροσκοπικές, ισορροπίας και περιοδικές βιολογικές ιστορίες 290
 Αναπαραγωγική προσπάθεια, μέγεθος απογόνων και αναλογία οφέλους-κόστους 293
 Έννοια 12.3 ανασκόπηση 294
Εφαρμογές: Χρησιμοποίηση των πληροφοριών της βιολογικής ιστορίας για την αποκατάσταση των παρόχθιων δασών 294

Μέρος IV

ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ

Κεφάλαιο 13 Ανταγωνισμός 300

Έννοιες 302

- 13.1 Ενδοειδικός ανταγωνισμός 302**
 Ενδοειδικός ανταγωνισμός μεταξύ των φυτών 302
 Ενδοειδικός ανταγωνισμός μεταξύ των planthoppers 303
 Ανταγωνισμός παρέμβασης μεταξύ χερσαίων ισοπόδων 304
 Έννοια 13.1 ανασκόπηση 304
- 13.2 Οικοθέσεις 304**
 Οι διατροφικές οικοθέσεις των σπίνων των Galápagos 305
 Η οικοθέση ενός αγρωστώδους φυτού των αλμυρών ελών 307
 Έννοια 13.2 ανασκόπηση 307
- 13.3 Μαθηματικά και εργαστηριακά μοντέλα 307**
 Διαμόρφωση μοντέλων διαειδικού ανταγωνισμού 308
 Εργαστηριακά μοντέλα του ανταγωνισμού 309
 Έννοια 13.3 ανασκόπηση 311
- 13.4 Ανταγωνισμός και οικοθέσεις 311**
 Οικοθέσεις και ανταγωνισμός μεταξύ των φυτών 311
 Επικάλυψη οικοθέσεων και ανταγωνισμός μεταξύ των βαλάνων 312
 Ο ανταγωνισμός και ο βιότοπος ενός αγρωστώδους φυτού των αλμυρών ελών 313
 Ανταγωνισμός και οικοθέσεις των μικρών τρωκτικών 314
 Μετατόπιση χαρακτήρα 316
Έρευνα των στοιχείων 13: Πειράματα πεδίου 317
 Στοιχεία για τον ανταγωνισμό στη φύση 318
 Έννοια 13.4 ανασκόπηση 318
- Εφαρμογές:** Ανταγωνισμός μεταξύ των ιθαγενών και των εισβαλλόντων ειδών 318

Κεφάλαιο 14 Εκμεταλλευτικές αλληλεπιδράσεις: Θήρευση, φυτοφαγία, παρασιτισμός και ασθένεια 322

Έννοιες 323

- 14.1 Σύνθετες αλληλεπιδράσεις 323**
 Παράσιτα και παθογόνα που ρυθμίζουν τη συμπεριφορά των ξενιστών 324
 Η εμπλοκή της εκμετάλλευσης με τον ανταγωνισμό 326
 Έννοια 14.1 ανασκόπηση 327
- 14.2 Εκμετάλλευση και αφθονία 327**
 Ένα φυτοφάγο έντομο ρευμάτων και η τροφή του, τα φύκη 328
 Ένας εισαγόμενος κάκτος και ένα φυτοφάγο λεπιδόπτερο 329
 Ένα παθογόνο παράσιτο, ένας θηρευτής και το θήραμά του 331
Έρευνα των στοιχείων 14: Τυπικό σφάλμα της μέσης τιμής 332
 Έννοια 14.2 ανασκόπηση 332
- 14.3 Δυναμική 333**
 Κύκλοι αφθονίας στους αμερικάνικους λαγούς και τους θηρευτές τους 333
 Πειραματικός έλεγχος των επιδράσεων της τροφής και της θήρευσης 336
 Οι πληθυσμιακοί κύκλοι σε μαθηματικά και εργαστηριακά μοντέλα 336
 Έννοια 14.3 ανασκόπηση 339
- 14.4 Καταφύγια 339**
 Καταφύγια και η διατήρηση του ξενιστή σε μαθηματικά και εργαστηριακά μοντέλα 340
 Οργανισμοί υπό εκμετάλλευση και η μεγάλη ποικιλία των καταφυγίων τους 341
 Έννοια 14.4 ανασκόπηση 346
- Εφαρμογές:** Χρησιμοποίηση των θηρευτών για τον έλεγχο ενός παράσιτου 346

Κεφάλαιο 15 Αμοιβαιότητα 351

Έννοιες 353

- 15.1 Αμοιβαία συνεργασία των φυτών 353**
 Απόδοση των φυτών και μυκορριζικοί μύκητες 353
 Τα μυρμηγκία και οι ακακίες με διογκωμένα αγκάθια 356
 Μια αμοιβαιότητα προστασίας ενός εύκρατου φυτού 359
 Έννοια 15.1 ανασκόπηση 361
- 15.2 Αμοιβαία συνεργασία κοραλλιών 361**
 Ζωοξανθέλλες και κοράλλια 361
 Μια αμοιβαιότητα προστασίας κοραλλιών 362
 Έννοια 15.2 ανασκόπηση 364
- 15.3 Εξέλιξη της αμοιβαιότητας 365**
Έρευνα των στοιχείων 15: Διαστήματα εμπιστοσύνης 366
 Προαιρετικές αμοιβαίες σχέσεις προστασίας μυρμηγκιών-φυτών 367
 Έννοια 15.3 ανασκόπηση 368
- Εφαρμογές:** Αμοιβαιότητα και άνθρωποι 368
 Ο οδηγός μελιού 368
 Καθοδηγητική συμπεριφορά 368

Μέρος V

ΚΟΙΝΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Κεφάλαιο 16 Αφθονία και ποικιλότητα των ειδών 374

Έννοιες 376

16.1 Αφθονία των ειδών 376

Η λογαριθμική κανονική κατανομή 376

Έννοια 16.1 ανασκόπηση 377

16.2 Ποικιλότητα των ειδών 377

Ένας ποσοτικός δείκτης της ποικιλότητας των ειδών 378

Καμπύλες τάξης-αφθονίας 378

Έρευνα των στοιχείων 16: Υπολογισμός του αριθμού των ειδών στις κοινότητες 380

Έννοια 16.2 ανασκόπηση 381

16.3 Περιβαλλοντική πολυπλοκότητα 381

Δασική πολυπλοκότητα και ποικιλότητα των ειδών των πουλιών 381

Οικοθέσεις, ετερογένεια και ποικιλότητα των φυκών και των φυτών 382

Οι οικοθέσεις των φυκών και των χερσαίων φυτών 382

Πολυπλοκότητα στα περιβάλλοντα των φυτών 383

Εδαφική και τοπογραφική ετερογένεια και η ποικιλότητα των δένδρων των τροπικών δασών 384

Ποικιλότητα ειδών φυκών και φυτών και αυξημένη διαθεσιμότητα θρεπτικών συστατικών 385

Εμπλουτισμός αζώτου και ποικιλότητα εκτομυκορριζικών μυκήτων 386

Έννοια 16.3 ανασκόπηση 386

16.4 Διαταραχή και ποικιλότητα 386

Η φύση της ισορροπίας 386

Η Φύση και οι πηγές της διαταραχής 387

Υπόθεση της ενδιάμεσης διαταραχής 387

Διαταραχή και ποικιλότητα στην παλιρροϊκή ζώνη 387

Διαταραχή και ποικιλότητα στα εύκρατα λιβάδια 388

Έννοια 16.4 ανασκόπηση 390

Εφαρμογές: Ανθρωπογενής διαταραχή 390

Ανθρωπογενής διαταραχή: ένα πανάρχαιο χαρακτηριστικό της βιόσφαιρας 390

Ανθρωπογενής διαταραχή και η ποικιλότητα των ασβεστολιθικών λιβαδιών 392

Κεφάλαιο 17 Αλληλεπιδράσεις ειδών και κοινοτική δομή 395

Έννοιες 396

17.1 Δίκτυα κοινοτήτων 396

Λεπτομερή τροφικά δίκτυα αποκαλύπτουν τεράστια πολυπλοκότητα 396

Ισχυρές αλληλεπιδράσεις και δομή τροφικού δικτύου 398

Έννοια 17.1 ανασκόπηση 398

17.2 Βασικά είδη 398

Δομή τροφικού δικτύου και ποικιλότητα ειδών 399

Πειραματική απομάκρυνση του αστερία 400

Επιδράσεις των σαλιγκαριών στην ποικιλότητα των φυκών 401

Τα Ψάρια ως βασικά είδη στα τροφικά δίκτυα των ποταμών 404

Έρευνα των στοιχείων 17: Χρήση των διαστημάτων εμπιστοσύνης για τη σύγκριση των πληθυσμών 405

Έννοια 17.2 ανασκόπηση 407

17.3 Εξωτικοί θηρευτές 407

Εισαγόμενα ψάρια: Θηρευτές που απλοποιούν τα υδάτινα τροφικά δίκτυα 407

Έννοια 17.3 ανασκόπηση 408

17.4 Συμβιωτικά βασικά είδη 409

Ένα ψάρι καθαριστής ως βασικό είδος 409

Συμβιωτικοί διασπορείς σπερμάτων ως βασικά είδη 409

Έννοια 17.4 ανασκόπηση 410

Εφαρμογές: Ο άνθρωπος ως βασικό είδος 410

Το άδειο δάσος: Κυνηγοί και ζωικές κοινότητες τροπικών δασών βροχής 410

Μυρμήγκια και γεωργία: Βασικοί θηρευτές για τον έλεγχο των παράσιτων 411

Κεφάλαιο 18 Πρωτογενής παραγωγή και ροή ενέργειας 415

Έννοιες 417

18.1 Πρότυπα της χερσαίας πρωτογενούς παραγωγής 417

Πραγματική εξατμισοδιαπονή και χερσαία πρωτογενής παραγωγή 417

Γονιμότητα εδάφους και χερσαία πρωτογενής παραγωγή 418

Έννοια 18.1 ανασκόπηση 419

18.2 Πρότυπα της υδάτινης πρωτογενούς παραγωγής 419

Πρότυπα και μοντέλα 420

Πειράματα ολόκληρων λιμνών για την πρωτογενή παραγωγή 420

Παγκόσμια πρότυπα θαλάσσιας πρωτογενούς παραγωγής 421

Έννοια 18.2 ανασκόπηση 422

18.3 Επιδράσεις των καταναλωτών 422

Ιχθυοφάγα, πλαγκτοφάγα και πρωτογενής παραγωγή των λιμνών 423

Βόσκηση από τα μεγάλα θηλαστικά και η πρωτογενής παραγωγή στο Serengeti 425

Έρευνα των στοιχείων 18: Σύγκριση δύο πληθυσμών με το t-test 426

Έννοια 18.3 ανασκόπηση 427

18.4 Τροφικά επίπεδα 428

Μια δυναμική τροφική άποψη των οικοσυστημάτων 428

Η ροή ενέργειας σε ένα εύκρατο φυλλοβόλο δάσος 428

Έννοια 18.4 ανασκόπηση 430

Εφαρμογές: Χρήση της ανάλυσης σταθερών ισοτόπων για τον εντοπισμό της ροής της ενέργειας μέσω των οικοσυστημάτων 430

Τροφικά επίπεδα ψαριών των τροπικών ποταμών 431

Χρήση των σταθερών ισοτόπων για τον προσδιορισμό των πηγών ενέργειας σε ένα αλατούχο έλος 431

Τροφικές συνήθειες των προϊστορικών ανθρώπινων πληθυσμών 433

Κεφάλαιο 19 Ανακύκλωση και διατήρηση θρεπτικών 436

- Ο κύκλος του φωσφόρου 437
- Ο κύκλος του αζώτου 438
- Ο κύκλος του άνθρακα 439

Έννοιες 440

19.1 Ρυθμοί αποικοδόμησης 440

- Αποικοδόμηση σε δύο μεσογειακά οικοσυστήματα δασικών περιοχών 440
- Αποικοδόμηση σε δύο εύκρατα δασικά οικοσυστήματα 442
- Αποικοδόμηση σε υδάτινα οικοσυστήματα 443

Έρευνα των στοιχείων 19: Υποθέσεις για στατιστικούς ελέγχους 445

Έννοια 19.1 ανασκόπηση 446

19.2 Οργανισμοί και θρεπτικές ουσίες 446

- Ανακύκλωση των θρεπτικών στα τρεχούμενα νερά 446
- Τα ζώα και η ανακύκλωση των θρεπτικών στα χερσαία οικοσυστήματα 448
- Τα φυτά και η δυναμική των θρεπτικών στα οικοσυστήματα 450

Έννοια 19.2 ανασκόπηση 451

19.3 Διαταραχή και θρεπτικές ουσίες 451

- Διαταραχή και απώλειες θρεπτικών στο Πειραματικό Δάσος του Hubbard Brook 452
- Πλημμύρες και εκροή θρεπτικών από τα ρεύματα 452

Έννοια 19.3 ανασκόπηση 454

Εφαρμογές: Αλλαγή στα υδάτινα και χερσαία οικοσυστήματα 454

Κεφάλαιο 20 Διαδοχή και σταθερότητα 458

Έννοιες 460

20.1 Αλλαγές της κοινότητας κατά τη διάρκεια της διαδοχής 460

- Πρωτογενής διαδοχή στον Κόλπο των Παγετώνων 460
- Δευτερογενής διαδοχή στα εύκρατα δάση 461
- Διαδοχή στις βραχώδεις παλιρροϊκές κοινότητες 462
- Διαδοχή στις κοινότητες των ρευμάτων 463

Έννοια 20.1 ανασκόπηση 464

20.2 Αλλαγές του οικοσυστήματος κατά τη διάρκεια της διαδοχής 464

- Αλλαγές του οικοσυστήματος στον Κόλπο των Παγετώνων 464
- Τέσσερα εκατομμύρια χρόνια αλλαγής του οικοσυστήματος 465
- Αποκατάσταση της διατήρησης των θρεπτικών ύστερα από διαταραχή 467
- Διαδοχή και ιδιότητες των οικοσυστημάτων των ρευμάτων 468

Έννοια 20.2 ανασκόπηση 470

20.3 Μηχανισμοί της διαδοχής 470

- Μηχανισμοί διαδοχής στη βραχώδη παλιρροϊκή ζώνη 471
- Μηχανισμοί διαδοχής στα δάση 472

Έννοια 20.3 ανασκόπηση 474

20.4 Σταθερότητα της κοινότητας και του οικοσυστήματος 474

- Μερικοί ορισμοί 474

Διδάγματα από το πείραμα του Park Grass 474

Έρευνα των στοιχείων 20: Μεταβλητότητα γύρω από τη διάμεσο 476

Οι επανειλημμένες διαταραχές και η σταθερότητα των ρευμάτων της ερήμου 477

Έννοια 20.4 ανασκόπηση 479

Εφαρμογές: Η Χρησιμοποίηση της επαναλαμβανόμενης φωτογράφισης για την ανίχνευση της μακροχρόνιας αλλαγής 480

Μέρος VI

ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ ΜΕΓΑΛΗΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ

Κεφάλαιο 21 Οικολογία τοπίου 485

Έννοιες 487

21.1 Η δομή του τοπίου 487

- Η δομή έξι τοπίων στο Οχάιο 487
- Η μορφολογική γεωμετρία των τοπίων 489

Έννοια 21.1 ανασκόπηση 490

21.2 Λειτουργίες του τοπίου 491

- Η δομή του τοπίου και η διασπορά των μικρών θηλαστικών 491
- Το μέγεθος των κομματιών του οικοτόπου, η απομόνωση και η πυκνότητα των πληθυσμών των πεταλούδων 492
- Διάδρομοι οικοτόπων και μετακίνηση των οργανισμών 493
- Η θέση του τοπίου και η χημική σύσταση της λίμνης 495

Έρευνα των στοιχείων 21: Σύγκριση δύο δειγμάτων με τη χρήση ενός στατιστικού τεστ αθροίσματος βαθμού 496

Έννοια 21.2 ανασκόπηση 497

21.3 Προέλευση της δομής και της αλλαγής του τοπίου 497

- Γεωλογικές λειτουργίες, το κλίμα και η δομή του τοπίου 497
- Οργανισμοί και δομή του τοπίου 500
- Η φωτιά και η δομή ενός μεσογειακού τοπίου 503

Έννοια 21.3 ανασκόπηση 504

Εφαρμογές: Αποκατάσταση ενός παραποτάμιου τοπίου 504
Αποκατάσταση ποταμού: Ο ποταμός Kissimmee 505

Κεφάλαιο 22 Γεωγραφική οικολογία 510

Έννοιες 512

22.1 Έκταση, απομόνωση και αφθονία ειδών 512

- Έκταση δειγματοληψίας και αριθμός των ειδών 512
- Νησιωτική έκταση και αφθονία των ειδών 512
- Απομόνωση νησιών και αφθονία ειδών 513

Έννοια 22.1 ανασκόπηση 515

22.2 Το μοντέλο της ισορροπίας στη βιογεωγραφία των νησιών 515

- Η κυκλική αντικατάσταση των ειδών στα νησιά 517
- Πειραματική βιογεωγραφία των νησιών 517
- Αποικισμός νέων νησιών από τα φυτά 518
- Χειρισμός της νησιωτικής έκτασης 519

Αναπροσαρμογή της βιογεωγραφίας των νησιών 520	Το El Niño και οι χερσαίοι πληθυσμοί στην Αυστραλία 542
Έννοια 22.2 ανασκόπηση 520	Έννοια 23.1 ανασκόπηση 543
22.3 Κλίσεις γεωγραφικού πλάτους στην αφθονία των ειδών 520	23.2 Ανθρώπινη δραστηριότητα και ο παγκόσμιος κύκλος του αζώτου 543
Κλίσεις έκτασης και γεωγραφικού πλάτους στην αφθονία των ειδών 522	Έννοια 23.2 ανασκόπηση 544
Ηπειρωτική έκταση και αφθονία ειδών 523	23.3 Αλλαγές στην κάλυψη της γης 544
Έννοια 22.3 ανασκόπηση 524	Αποδάσωση των τροπικών 544
22.4 Ιστορικές και περιφερειακές επιδράσεις 524	Έρευνα των στοιχείων 23: Ανακαλύπτοντας τι έχει ανακαλυφθεί 548
Ασυνήθιστα πρότυπα της ποικιλότητας 524	Έννοια 23.3 ανασκόπηση 549
Έρευνα των στοιχείων 22: Ανασκόπηση του μεγέθους του δείγματος 525	23.4 Ανθρώπινη επίδραση στην ατμοσφαιρική σύνθεση 550
Ιστορικές και περιφερειακές ερμηνείες 526	Μείωση και αποκατάσταση της στιβάδας του όζοντος 552
Έννοια 22.4 ανασκόπηση 528	Το μέλλον 553
Εφαρμογές: Παγκόσμια συστήματα προσδιορισμού θέσης, τηλεπισκόπηση και γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών 528	Έννοια 23.4 ανασκόπηση 553
Παγκόσμια συστήματα προσδιορισμού θέσης 528	Εφαρμογές: Ερευνητικά δίκτυα συνεργασίας για την παγκόσμια οικολογία 554
Τηλεπισκόπηση 529	
Γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών 530	
Κεφάλαιο 23 Παγκόσμια οικολογία 534	
Το ατμοσφαιρικό περιβάλημα και το θερμοκήπιο η γη 535	Παράρτημα Α Στατιστικοί πίνακες 558
Έννοιες 536	Παράρτημα Β Απαντήσεις στις ερωτήσεις ανασκόπησης των εννοιών 562
23.1 Ένα παγκόσμιο σύστημα 536	Παράρτημα Γ Απαντήσεις στην Αξιολόγηση των στοιχείων 571
Το ιστορικό νήμα 537	Γλωσσάρι 573
Το El Niño και το La Niña 538	Βιβλιογραφικές αναφορές 583
Το El Niño και οι θαλάσσιοι πληθυσμοί 538	
Το El Niño και η Μεγάλη Αλμυρή Λίμνη 541	