Saturs

Priekšvārds 13

1. daļa. Vispārīgi par dabaszinību mācīšanu

1.1. Dabaszinību mācību saturs un tā apguve 15

1.1.1. Dabaszinību mācību saturs digitālajā laikmetā 16
1.1.2. Situācijas apraksts, darbs stundās 20

1.2. Kā skolēns mācās? 27

1.2.1. Kā skolēns iemācās: kognitīvo spēju attīstība un dažādi spriešanas veidi 27
Kognitīvās zinātnes pētījumu atziņas mācību procesa labākai organizēšanai 28
Mācīšanās un indivīda attīstība: ko skolēns spēj dažādos vecumos? 31
Skolēna spriešana: prasme analizēt, vērtēt, radīt 34
1.2.2. Dabaszinātniski pratīgs skolēns 37

1.3. Dabaszinību mācīšanās, lai apgūtu prasmes un veidotu izpratni 47

1.3.1. Prasmju apgūšana un virzītās mācīšanās modeļa izmantošana 47
1.3.2. Dabaszinību mācīšanās, lai veidotu izpratni 56
1.3.3. Dabaszinātnisko konceptu reprezentācijas 60
1.3.4. Mācīšanās iedziļinoties – dažādu izziņas darbības līmeņu uzdevumi 62
1.3.5. Saruna iedziļināšanās veicināšanai 69
1.3.6. Darbs ar tekstu 75
Kas ir tekstpratība un kā to apgūst? 75
Kā izvēlēties tekstu dabaszinību apguvei? 77
Kā mācīt uztvert un apjēgt izlasīto? 81
Kā mācīt apstrādāt un pārradīt tekstu? 83

1.4. Dažādi dabaszinību nodarbību veidi 91
1.4.1. Dabaszinātniska pētījuma veikšana 91
Novērošana 95
Pētāmā jautājuma uzdošana 99
Prognozes izvirzīšana 100
Pētījuma plānošana un veikšana 102
Datu ieguve un apstrādāšana 104
Datu izvērtēšana 107
Pētījums kā kompleksa darbība kompleksa sasniedzamā rezultāta sasniegšanai 109
1.4.2. Modelēšana 112
1.4.3. Būvēšana un dizaina domāšana 117
1.4.4. Projekta darbs dabaszinībās 121
1.4.5. Nodarbība ārpus klases 126

1.5. Pašregulēta mācīšanās un metakognīcija 130

1.6. Motivācija mācīties drošā vidē 138
1.6.1. Kompetence 138
1.6.2. Piederība 140
1.6.3. Autonomija 142

1.7. Iekļaujošā izglītība 146
1.7.1. Dabaszinību mācīšanas risinājumi skolēnu iekļaušanai 148
1.7.2. Mācību procesa diferencēšana 149
1.7.3. Skolotāju loma skolēnu atbalstīšanā un mācību barjeru mazināšanā 155
1.7.4. Skolēnu uzvedības veidošana 159

1.8. Digitālās transformācijas radītās pārmaiņas dabaszinību apguvē 165
1.8.1. Mācīšanās jebkurā vietā un laikā, izmantojot digitālās tehnoloģijas 167
1.8.2. Digitālās dimensijas nozīme izglītībā 168
1.8.3. Digitālā identitāte 169
1.8.4. Paplašinātās realitātes tehnoloģijas un mākslīgais intelekts mācību procesā 170
Mākslīgā intelekta izmantošanas iespējas izglītībā 172
Mākslīgā intelekta izmantošanas riski un izaicinājumi 172
Mākslīgā intelekta izmantošana mācību stundā 173
1.8.5. Prasmju attīstība un pilnveide digitālajā laikmetā 174

Prasmju attīstīšana ar digitālo tehnoloģiju palīdzību dabaszinībās un matemātikā sākumskolā 175
Savstarpējo sadarbības prasmju attīstīšana ar digitālo rīku palīdzību sākumskolā 176
1.8.6. Digitālo tehnoloģiju izmantošana diferencēšanai 177
1.8.7. Kombinētās mācīšanās modeļi 177
1.8.8. Digitālo tehnoloģiju izmantošanas izaicinājumi sākumskolā 182

1.9. Vērtēšana dabaszinībās sākumskolā 186

1.9.1. Vērtēšanas būtība un nozīme dabaszinībās 186
Kāpēc vērtēt? 186
Ko vērtēt dabaszinībās? 187
1.9.2. Vērtēšanas pieejas un veidi 198
1.9.3. Formatīvā vērtēšana 199
Formatīvās vērtēšanas dalībnieki un atgriezeniskā saite 202
Skolotāja darbības formatīvajā vērtēšanā 207
1.9.4. Summatīvā vērtēšana un tās plānošana 222
Summatīvās vērtēšanas norise 222
Summatīvās vērtēšanas darbu veidi 223
Pārbaudes darba veidošana 223
Skolēnu domāšanas attīstības izsekošana 237

2. daļa. Dabaszinību mācīšana dažādu rezultātu sasniegšanai

2.1. Materiāli 243

2.1.1. Materiālu īpašības 243
MĀCĪBU NODARBĪBU PIEMĒRI (1.–3. KLASE) 244
Materiālu īpašību noteikšana un pārbaude 244
Materiālu īpašību salīdzināšana 245
Izstrādājuma izgatavošanā izmantojamo materiālu daudzveidība 247
Materiāla īpašību ietekme uz tā izmantošanu 248
MĀCĪBU NODARBĪBU PIEMĒRI (4.–6. KLASE) 250
Kompozītmateriāla izgatavošana ar izstrādājumam nepieciešamajām īpašībām 250
MĀCĪBU NODARBĪBU PIEMĒRI (1.–3. KLASE) 251
Atkritumu šķirošana 251

Mācību nodarbību piemēri (4.–6. klase) 253
Dažādu materiālu pārmaiņas un noārdīšanās augsnē, ūdenī un gaisā 253
Mācību nodarbību piemēri (1.–3. klase) 254
Materiāla masas noteikšana un salīdzināšana 254
Mācību nodarbību piemēri (4.–6. klase) 255
Masas atšķirības vienāda lieluma dažādu materiālu klucīšiem 255
Biežāk vērojamais maldīgais priekšstats 258
2.1.2. Materiāli un to stāvokļi 259
Mācību nodarbību piemēri (1.–3. klase) 260
Ūdens stāvokļi un pāreja no viena stāvokļa citā 262
Materiālu uzbūve 266
Mācību nodarbību piemēri (4.–6. klase) 270
Materiāla stāvokļa saistība ar materiāla uzbūvi 270
Temperatūras ietekme uz daļiņu izvietojumu dažādos materiālu stāvokļos 273
2.1.3. Materiālu pārvērtības 276
Mācību nodarbību piemēri (1.–3. klase) 277
Atšķirības starp materiāliem un to maisījumiem un to raksturojums 277
Materiāla vai materiālu maisījuma noteikšana 278
Materiālu īpašību izpēte un grupēšana pēc pazīmēm 279
Gaiss un tā īpašības 279
Atgriezeniskas un neatgriezeniskas materiālu pārvērtības 282
Kādi ir degšanas un dzēšanas priekšnoteikumi? 283
Materiālu sajaukšanās ar ūdeni 285
Mācību nodarbību piemēri (4.–6. klase) 286
Viendabīgi un neviendabīgi maisījumi 286
Šķīdumi un šķīšanas process 287
Faktori, kas ietekmē cukura šķīšanu 288
Viendabīgu un neviendabīgu maisījumu sastāvdaļu atdalīšana 289
Vielu kušana un šķīšana 290

2.2. Kustība un spēki 292

Mācību nodarbību piemēri (1.–3. klase) 293
Objekta kustība un tās noteikšana 293
Dažādu objektu kustības atšķirības 294
Berze un tās iedarbība 295

Bobsleja kamanu modeļa izgatavošana 298
Objektu lidotspēja 300
Objektu krišana uz Zemes 303
Zemes pievilkšanas spēka izmantošana 306
MĀCĪBU NODARBĪBU PIEMĒRI (4.–6. KLASE) 309
Spēks, kas dzen uz priekšu transportlīdzekļa modeli 309
Objekta stabilitāte 313
Objekta peldēšana 317
Peldoša kuģa modeļa izveide 318
Bremzēšanas ceļš 320
Kustības ātruma droša samazināšana 322

2.3. Inženiertehniskie risinājumi un tehnoloģijas dabaszinībās 327

2.3.1. Enerģija 327
MĀCĪBU NODARBĪBU PIEMĒRI (1.–3. KLASE) 328
Enerģija, tās veidi un rašanās nosacījumi 328
Enerģijas pārveidošanās no viena veida citā 329
Propellera darbības princips 333
Siltumenerģijas izmantošana 336
MĀCĪBU NODARBĪBU PIEMĒRI (4.–6. KLASE) 337
Elektroenerģija mūsu dzīves uzlabošanai 338
Zinātniskie un tehnoloģiskie atklājumi, kas mainījuši cilvēku dzīvi 339
2.3.2. Gaisma 343
MĀCĪBU NODARBĪBU PIEMĒRI (1.–3. KLASE) 344
Gaisma, gaismas izstarošana un atstarošana 344
Materiāliem piemītošā gaismas caurlaidība un gaismas atstarošanās 346
Tālumā labāk saskatāmās krāsas 349
MĀCĪBU NODARBĪBU PIEMĒRI (4.–6. KLASE) 350
Ēna un ēnu teātris 352
Gaismas atstarošanās 353
Krāsu uztvere 358
Gaismas un neredzamā starojuma izmantošana informācijas pārraidei un citās tehnoloģijās 361
2.3.3. Skaņa 364
MĀCĪBU NODARBĪBU PIEMĒRI (1.–3. KLASE) 365
Skaņas rašanās 366
Skaņas raksturošana un aprakstīšana 367
Skaņas izplatības veidi 368

Skaņas pastiprināšana 369
Skaņas skaļuma izmaiņas 370
Skaņas samazināšana un izsargāšanās no pārāk skaļas skaņas 371
Skaņas pārraidīšana 372
Mācību nodarbību piemēri (4.–6. klase) 373
Zināšanu atkārtošana 373
Skaņu radīšana 374
Skaņas slāpēšana 375
Mūzikas instrumenta izgatavošana 377

2.4. Organismi, to daudzveidība un izmantošana 380

2.4.1. Augu uzbūve 381
Kā mācīt par augiem? 383
Mācību nodarbību piemēri (1.–3. klase) 384
Novērojumu fiksēšana 384
Augu daļas 386
Augu krāsa 387
Vai visiem augiem ir sakne? 388
Koku stumbru dažādība 389
Augu lapu forma 391
Zieda uzbūve, krāsa un forma 392
Augļu daudzveidība 394
Augu pazīmes 395
2.4.2. Augu un dzīvnieku dzīvības pazīmes 397
Kā mācīt par augu un dzīvnieku dzīvības pazīmēm? 398
Mācību nodarbību piemēri (1.–3. klase) 400
Augu reakcija uz gaismu 400
Sēkla un tās dīgšana 404
Augu izmaiņas augšanas laikā 409
2.4.3. Dzīvnieku uzbūve 415
Mācību nodarbību piemēri (1.–3. klase) 416
Dzīvnieku ārējā uzbūve 416
2.4.4. Dzīvnieku dzīvības procesi 419
Mācību nodarbību piemēri (4.–6. klase) 420
Dzīvnieku pielāgojumi barības uzņemšanai 420
Dzīvnieka ķermeņa garuma modelēšana 424
2.4.5. Cilvēks un veselība 427
Mācību nodarbību piemēri (4.–6. klase) 428
Pārtikas produktu sastāvs 429

2.4.6. Cilvēka ķermeņa uzbūve 432
MĀCĪBU NODARBĪBU PIEMĒRI (1.–3. KLASE) 433
Kādi ir cilvēka iekšējie orgāni un kā tie izvietoti cilvēka ķermenī? 433
MĀCĪBU NODARBĪBU PIEMĒRI (4.–6. KLASE) 436
Projekta darbs "Kā zināšanas par cilvēka organisma uzbūvi un darbību palīdz saglabāt veselību" 436
2.4.7. Organismu daudzveidība un kā tā veidojusies 446
Organismu iedalījums 446
Kā mācīt par organismu iedalījumu? 447
Organismu pielāgotība videi 451
MĀCĪBU NODARBĪBU PIEMĒRI (1.–3. KLASE) 452
Putnu pielāgojumi dzīvei un barības ieguvei dažādās vidēs 452
Maskēšanās: dzīvnieku krāsojuma nozīme dzīvei vidē 454
MĀCĪBU NODARBĪBU PIEMĒRI (4.–6. KLASE) 458
Augu pielāgojumi dažādām ekosistēmām 458
2.4.8. Izmirušo un mūsdienu organismu saistība 461
MĀCĪBU NODARBĪBU PIEMĒRI (4.–6. KLASE) 462
Kopīgais un atšķirīgais dažādu dzīvnieku uzbūvē 462
2.4.9. Augu un dzīvnieku izcelsmes pārtikas produktu aprites cikls 466
MĀCĪBU NODARBĪBU PIEMĒRI (1.–3. KLASE) 468
Projekts "No sēklas līdz galdam" 468
Projekts "No viena kartupeļa līdz čipsu ražošanai" 469

2.5. Kā orientēties apkārtnē? 479

MĀCĪBU NODARBĪBU PIEMĒRI (1.–3. KLASE) 480
Attāluma noteikšana 480
Debespušu noteikšana 481
Plāna zīmēšana 482
Apzīmējumi kartē 487
MĀCĪBU NODARBĪBU PIEMĒRI (4.–6. KLASE) 493
Tematiskās kartes un to izmantošana 493
Topogrāfiskā karte 495
Absolūtais un relatīvais augstums 497
Attāluma starp objektiem noteikšana 498

2.6. Zeme un Visums 502

2.6.1. Zeme Saules sistēmā 502
MĀCĪBU NODARBĪBU PIEMĒRI (1.–3. KLASE) 503
Saules sistēma un debess ķermeņi tajā 503

Diena un nakts 505
Mācību nodarbību piemēri (4.–6. klase) 507
Debess ķermeņi Saules sistēmā 507
2.6.2. Zemes uzbūve, Zemes sistēmas un litosfēra 514
Mācību nodarbību piemēri (1.–3. klase) 515
Dabas teritorijas un cilvēka pārveidotas teritorijas 515
Kontinenti un okeāni 516
Zemes virskārtas ieži 517
Mācību nodarbību piemēri (4.–6. klase) 520
Zemes virsmas formas 520
Zemes iekšējā uzbūve 521
2.6.3. Dabas resursi 524
Mācību nodarbību piemēri (4.–6. klase) 524
Dabas resursi un to iedalījums 524
Resursu izmantošana 526
Augsne 527
Ūdens resursi 528
Resursu atkārtota izmantošana 531
Meža resursi 531
2.6.4. Zemes hidrosfēra 535
Mācību nodarbību piemēri (1.–3. klase) 536
Ūdenstilpes 536
Upe 538
Mācību nodarbību piemēri (4.–6. klase) 541
Ūdens aprite dabā 541
Upes izpēte dabā 543
2.6.5. Zemes atmosfēra 545
Mācību nodarbību piemēri (1.–3. klase) 546
Laikapstākļu novērošana un datu fiksēšana 546
Vējš un vēja novērošana 548
Mācību nodarbību piemēri (4.–6. klase) 549
Gadalaiki un gadalaiku maiņa 549
Zemes klimatu ietekmējošie faktori 551

Izmantotie saīsinājumi 557
Autori 558