

Spis treści

O autorce	15
Podziękowania od autorki	17
Wprowadzenie	19
O książce	19
Konwencje użyte w książce	20
Czego nie musisz czytać	20
Naiwne założenia	20
Jak podzielona jest książka	21
Część I: Kluczowe zagadnienia genetyki: zacznijmy od podstaw	21
Część II: DNA: materiał genetyczny	21
Część III: Genetyka i Twoje zdrowie	22
Część IV: Genetyka i Twój świat	22
Część V: Dekalogi	22
Ikony wykorzystane w książce	22
Co dalej	23
CZĘŚĆ I: KLUCZOWE ZAGADNIENIA GENETYKI: ZACZNIJMY OD PODSTAW	25
ROZDZIAŁ 1: Co to takiego genetyka i dlaczego powinieneś trochę ją poznać	27
Co to takiego genetyka?	27
Genetyka klasyczna: przekazywanie cech z pokolenia na pokolenie	28
Genetyka molekularna: DNA i chemia genów	29
Genetyka populacyjna: genetyka grup	30
Genetyka ilościowa: zrozumieć dziedziczenie	31
Z życia genetyka	31
W laboratorium genetycznym	31
Przegląd karier w genetyce	33
ROZDZIAŁ 2: Podstawowa biologia komórki	39
Zagłębiamy do Twojej komórki	40
Komórki pozbawione jądra	40
Komórki z jądrem	41
Analiza podstaw chromosomów	43
Mitoza: czas na podział	46
Krok 1. Czas rosnąć	47
Krok 2. Podział chromosomów	49

Krok 3. Wielki podział	51
Mejoza: produkcja komórek do rozmnażania	51
Mejoza część 1	53
Mejoza II: kontynuacja	54
Mamo, skąd się wziąłem?	55

ROZDZIAŁ 3: Wyobraź sobie groszek: odkrywanie praw dziedziczenia

57

W ogrodzie z Grzegorzem Mendlem	58
Zrozumieć mowę dziedziczenia	60
Upraszczamy dziedziczenie	61
Określanie dominacji	61
Segregacja alleli	63
Deklarowanie niezależności	65
Szukamy nieznanych alleli	66
Użycie podstaw prawdopodobieństwa do określania dziedziczności	66
Rozwiązywanie prostych problemów genetycznych	67
Deszyfracja krzyżówki jednogenowej	69
Zmierzymy się z krzyżówką dwugenową	69

ROZDZIAŁ 4: Siły porządkowe. Zastosowanie praw Mendla do cech złożonych

73

Dominujące allele rządzą... czasami	74
Krok do tyłu z dominacją niepełną	74
Bądźmy uczciwi wobec kodominacji	75
Guzdramy się z niepełną penetracją	76
Allele prowadzące do komplikacji	76
Więcej niż dwa allele	77
Allele letalne	78
Czas skomplikować sobie życie	79
Kiedy geny wzajemnie oddziałują	79
Geny w ukryciu	79
Geny sprzężone razem	82
Jeden gen o wielu fenotypach	85
Odkrywamy więcej wyjątków od praw Mendla	85
Epigenetyka	85
Imprinting genomowy	86
Antycypacja	86
Efekty środowiskowe	87

ROZDZIAŁ 5: Różnica ma znaczenie. Genetyka płci

89

Zaczniemy od X: skąd ta cała płciowość	90
Determinacja płci u ludzi	90
Determinacja płci u innych organizmów	93
Schorzenia związane z determinacją płci u ludzi	96
Dodatkowe chromosomy X	98

Dodatkowe chromosomy Y	99
Jeden X i brak Y	99
Znalezione na chromosomach płciowych: dziedziczenie sprzężone z płcią	99
Zaburzenia sprzężone z chromosomem X	100
Cechy ograniczone płcią	101
Cechy związane z płcią	102
Cechy sprzężone z Y	102
CZĘŚĆ II: DNA: MATERIAŁ GENETYCZNY	103
ROZDZIAŁ 6: DNA: podstawa życia	105
Dekonstrukcja podwójnej helisy	106
Chemiczne składniki DNA	108
Składanie podwójnej helisy: struktura DNA	111
Analizujemy inne typy DNA	116
DNA jądrowe	116
Mitochondrialne DNA	116
Chloroplastowe DNA	117
Zagłębiaamy się w historię DNA	118
Odkrycie DNA	118
Przestrzeganie reguł Chargaffa	119
Trochę niezgody i helisa: Franklin, Wilkins, Watson i Crick	119
ROZDZIAŁ 7: Replikacja: kopiowanie Twojego DNA	121
Rozpinamy: tworzenie matrycy dla nowego DNA	122
W jaki sposób DNA ulega skopiowaniu	125
Poznaj zespół do spraw replikacji	126
Dzielenie helisy	129
Czas na rozruch	131
Nici wiodące i nici opóźniające	132
Wszystko łączy się w całość	133
Sprawdzanie poprawności replikacji	133
Replikacja u eukariontów	134
Hamujemy: telomery	135
Kończenie pracy	136
W jaki sposób replikuje się koliste DNA	137
Theta	138
Toczące się koło	138
Pętla D	138
ROZDZIAŁ 8: Sekwencjonowanie Twojego DNA	139
Przymierzamy kilka genów	140
Droga do sekwencjonowania ludzkiego genomu	142
Genom drożdży	142
Elegancki genom nicienia	144
Genom kury domowej	144

Projekt poznania ludzkiego genomu	145
Sekwencjonowanie: odczytywanie języka DNA	147
Identyfikacja graczy w sekwencjonowaniu DNA	147
Odnajdywanie treści w wynikach sekwencjonowania	149
ROZDZIAŁ 9: RNA: bliski kuzyn DNA	151
Wiesz już dużo o RNA	151
Dorzućmy nieco innych cukrów	152
Poznaj nową zasadę: uracyl	153
Pleciemy nić!	154
Transkrypcja: kopiowanie informacji DNA na język RNA	155
Przygotowanie do transkrypcji	156
Inicjacja	159
Elongacja	161
Terminacja	161
Obróbka potranskrypcyjna	162
Dorzucamy czapeczkę i ogonek	162
Edycja informacji	163
ROZDZIAŁ 10: Translacja kodu genetycznego	165
Dobre serce degenerata	166
Znaczenie kombinacji	167
W ramce! Odczytywanie kodu	168
Nie do końca uniwersalny	169
Poznaj zespół do spraw translacji	169
Wycieczka translacyjna	169
Inicjacja	170
Elongacja	173
Terminacja	173
Białka to cenne polipeptydy	176
Poznajemy grupy rodnikowe	176
Białka uzyskują kształt	177
ROZDZIAŁ 11: Ekspresja genu: jaka urocza para genów	179
Geny pod kontrolą	180
Kontrola transkrypcyjna ekspresji genów	182
Ciasno nawinięte: efekty pakowania DNA	182
Geny kontrolujące geny	183
Hormony włączające geny	185
Kontrola wsteczna: to, co dzieje się po transkrypcji	188
Ramię w ramię: splicing RNA	188
Cicho bądź! Wyciszanie mRNA	190
Najlepiej spożyć przed: mRNA	190
Wytracona kontrola genów	191
Modyfikacja miejsca translacji	191
Modyfikacja czasu translacji	191

Modyfikacja kształtu białka	192
CZĘŚĆ III: GENETYKA I TWOJE ZDROWIE	195
ROZDZIAŁ 12: Poradnictwo genetyczne	197
Poznajmy doradców genetycznych	198
Budowanie i analiza drzewa genealogicznego	199
Cechy autosomalne dominujące	201
Cechy autosomalne recesywne	203
Cechy recesywne sprzężone z chromosomem X	205
Cechy dominujące sprzężone z chromosomem X	206
Cechy sprzężone z chromosomem Y	208
Badania genetyczne, czyli wiedzieć z wyprzedzeniem	209
Badania ogólne	209
Badania prenatalne	209
Badania przesiewowe noworodka	211
ROZDZIAŁ 13: Mutacje i choroby dziedziczne: rzeczy, których nie zmienisz	213
Klasyfikujemy rodzaje mutacji	214
Co powoduje mutacje	215
Mutacje spontaniczne	215
Mutacje indukowane	219
Twarzą w twarz z konsekwencjami mutacji	222
Rozważamy opcje naprawy DNA	224
Analizujemy często spotykane choroby dziedziczne	225
Mukowiscydoza	225
Anemia sierpowata	226
Choroba Taya-Sachsa	227
ROZDZIAŁ 14: Bliższe spojrzenie na genetykę nowotworu	229
Definicja nowotworu	230
Nowotwór łagodny: prawie nieszkodliwy	230
Nowotwory złośliwe: naprawdę straszne	231
Przerzuty: nowotwór w ruchu	233
Nowotwór jako choroba DNA	234
Cykl komórkowy i nowotwór	234
Pod zasłoną aberracji chromosomowych	240
Rozkładamy typy nowotworów na czynniki pierwsze	241
Nowotwory dziedziczne	242
Nowotwory, którym można zapobiec	245
ROZDZIAŁ 15: Choroby chromosomowe: wszystko sprowadza się do liczb	249
Co skrywają przed nami chromosomy	250
Liczmy chromosomy	251

Aneuploidia: dodatkowe lub brakujące chromosomy	251
Euploidia: zestawy chromosomów	253
Przyglądamy się zróżnicowaniu chromosomów	255
Kiedy brakuje chromosomów	256
Kiedy chromosomów jest za dużo	257
Inne rzeczy, które mogą pójść źle	260
ROZDZIAŁ 16: Terapie genowe w leczeniu chorób genetycznych	267
Uśmierzanie choroby genetycznej	268
Poszukiwanie środków transportu dla genów	268
Wirusy od szybkiej roboty	269
Wirusy trzymające się nieco z daleka	270
Zdrowe geny na scenę!	271
Sprawdzamy bibliotekę DNA	273
Mapowanie genu	276
Postęp na frontach terapii genowej	277
CZĘŚĆ IV: GENETYKA I TWÓJ ŚWIAT	279
ROZDZIAŁ 17: Śledzenie historii ludzkości i przyszłość planety	281
Zmienność genetyczna jest wszędzie	282
Częstość allelu	283
Częstość genotypu	284
Analizujemy prawo genetyki populacyjnej Hardy'ego-Weinberga	285
Związki alleli z genotypami	285
Łamanie prawa	287
Mapowanie puli genów	288
Wielka szczęśliwa rodzina	289
Odkrywamy sekretne życie towarzyskie zwierząt	290
Zmiana form z biegiem czasu: genetyka ewolucyjna	291
Zmienność genetyczna to klucz	292
Skąd biorą się nowe gatunki	292
Rosnące drzewo ewolucji	294
ROZDZIAŁ 18: Rozwiązywanie zagadek z użyciem DNA	295
Analiza śmieciowego DNA w celu ustalenia tożsamości	296
Na miejscu zbrodni: gdzie to DNA	298
Zbieranie dowodów biologicznych	298
Idziemy do laboratorium	300
Zapręgnięcie DNA do łapania przestępców (i uwalniania niewinnych)	305
Dopasowanie dowodu do zbira	305
Drugie spojrzenie na winnego	307
Wszystko, co spokrewnione: szukamy rodziny	307
Testy na ojcostwo	308
Badanie pokrewieństwa	310

ROZDZIAŁ 19. Genetyka nie do poznania: nowe geny w roślinach i zwierzętach	313
Organizmy modyfikowane genetycznie	314
Modyfikacje w polu	314
Poleganie na promieniowaniu i substancjach chemicznych	316
Nieumyślne wprowadzanie modyfikacji	316
Stare geny w nowych miejscach	317
Kontrowersje wokół hodowli roślin transgenicznych	318
Proces transgenezy u roślin krok po kroku	318
Odkrywamy zastosowania komercyjne	321
Rozważmy za i przeciw	321
Analiza skutków	324
Menażeria GMO	325
Transgeniczne zwierzęta	325
Błahostki ze zmodyfikowanymi genetycznie owadami	328
Zabawy z transgenicznymi bakteriami	329
 ROZDZIAŁ 20: Klonowanie: jesteś jedyny w swoim rodzaju	 331
Wyślijcie klony	332
Klonowanie zwierząt: podobne do mam	332
Klonowanie przed Dolly: praca z komórkami płciowymi	333
Odkrywamy, dlaczego Dolly wzbudza takie emocje	334
Tworzenie klonów	335
Robimy bliźniaki	335
Użycie jądra komórki somatycznej do stworzenia kłona	336
Oko w oko z problemami klonów	338
Szybsze starzenie	339
Większe potomstwo	339
Pomyłki w rozwoju	341
Wpływ środowiska	342
W ferworze wojen klonów	343
Argumenty za klonowaniem	343
Argumenty przeciwko klonowaniu	344
 ROZDZIAŁ 21: Czas na (zasłużoną) dyskusję etyczną	 347
Krótko o rasizmie genetycznym	348
Dzieci zaprojektowane na zamówienie	349
Mit projektowanych dzieci	349
Prawdziwy świat nauki: diagnoza prenatalna	350
Kto wie? Uzyskanie świadomej zgody	351
Określanie ograniczeń dla badań genetycznych	351
Praktykowanie bezpiecznej terapii genowej	352
Dbanie o prywatność	353
Genetyczne prawa własności	354
 CZĘŚĆ V: DEKALOGI	 357

ROZDZIAŁ 22: Dziesięć wielkich wydarzeń genetyki	359
Publikacja „O powstawaniu gatunków” Darwina	359
Ponowne odkrycie pracy Mendla	361
Czynnik transformujący	361
Odkrycie skaczących genów	362
Narodziny sekwencjonowania DNA	363
Wynalezienie PCR	364
Rozwój technologii rekombinowanego DNA	364
Wynalezienie analizy odcisków DNA	365
Wytłumaczenie genetyki rozwoju	365
Praca Francisa Collinsa i projekt poznania ludzkiego genomu (HGP)	366
 ROZDZIAŁ 23: Dziesięć gorących tematów dotyczących genetyki	 367
Medycyna spersonalizowana	368
Badania nad komórkami macierzystymi	368
Geny starzenia się	369
Proteomika	370
Bioinformatyka	370
Chipy genowe	371
Ewolucja odporności na antybiotyki	372
Genetyka chorób zakaźnych	372
Bioterroryzm	373
Kreskowe kody DNA	374
 Rozdział 24: Dziesięć opowieści genetycznych, w które trudno uwierzyć	 375
Genocznica: dziobaki łamią wszelkie zasady	376
Czymże jest nazwa?	376
Drugie życie	377
Swędzące chromosomy	377
Nie jesteś sobą: chimery DNA	377
Geny, które pokocha nawet matka	378
Jeden gen, by wszystkimi rządzić	378
Dlaczego aligatory mogą przeżyć nas wszystkich	379
Genetyka „zrób to sam”	379
To kwestia recyklingu	379
 DODATKI	 381
 Słowniczek	 383
 Skorowidz	 387