

Mikroskop

2015-09-29

To, czego nie widać gołym okiem, można podglądać za pomocą mikroskopu. Dzięki dużemu przybliżeniu poznasz budowę wewnętrzną małych organizmów, jak np. porostów.

Za pomocą mikroskopu dostrzeżesz szczegóły niewidoczne gołym okiem. Przyrząd umożliwia spojrzenia w głąb tajemniczego mikroświata przyrody. Aby móc właściwie zinterpretować wyniki obserwacji, warto poznać budowę tego urządzenia.



Mikroskop to instrument służący do uzyskiwania silnie powiększonych obrazów małych przedmiotów. Obecnie najpopularniejsze są mikroskopy optyczne. W mikroskopie optycznym światło po przejściu przez pryzmat załamywane jest przez soczewkę obiektywu i trafia do oka. Soczewka sprawia, że przedmiot wydaje się większy niż w rzeczywistości. Mikroskop optyczny to przyrząd do otrzymywania powiększonych (ponad 2000 razy) obrazów przedmiotów lub ich szczegółów, niedostrzegalnych dla oka (mniejszych od ok. 0,1 mm). Obrazy mogą być obserwowane bezpośrednio okiem (mikroskop optyczny zwykły), fotografowane (mikrofotografia), rzucane na ekran bezpośrednio (mikroskop optyczny projekcyjny) lub przetwarzane (mikroskop optyczny telewizyjny). Najlepsze mikroskopy optyczne pozwalają dostrzegać szczegóły przedmiotu o rozmiarach kilkuset nm. W tym celu jako obiektywy stosuje się skomplikowane, wielosoczkowe układy optyczne. Budowa zwykłego mikroskopu optycznego to splecenie dwóch układów: optycznego i mechanicznego. Układ optyczny służy do oświetlenia obiektu oraz powiększenia jego obrazu. Układ mechaniczny ma zapewniać właściwe położenie poszczególnych elementów układu optycznego - stabilność, wzajemną równoległość i współśrodkowość.

Elementy optyczne zwykłego mikroskopu optycznego to:

- **układ oświetleniowy**, zawierający: **oświetlacz** - w najprostszym przypadku składa się on z lusterka, w bardziej złożonych jest to specjalna lampa, z układem kolektora i różnymi regulacjami, oraz **kondensor** - jest wtórnym źródłem oświetlenia, bezpośrednio oświetla przedmiot lub preparat;
- **układ optyczny** wytwarzający obraz, składający się z: **obiektywów** - zbierają światło wychodzące z przedmiotu i tworzą jego rzeczywisty, odwrócony, znacznie powiększony (do ok. 100 razy) obraz, oraz **okularów** - służą do powiększenia (kilkanaście razy) i obserwacji obrazu tworzonego przez obiektywy mikroskopu, dodatkowo mogą korygować wady obrazu z obiektywu;
- **nasadka okularowa** - służy do osadzenia okularów i zmiany biegu promieni świetlnych na bardziej ergonomicznej dla obserwatora - pochylonej; nasadki okularowe to najczęściej nasadki jednookularowe (w prostszych mikroskopach), dwuokularowe (binokularne) pozwalające na wygodną obserwację dwójnym okiem - ważne nie tylko ze względu na ergonomię ale i dla zdrowia, wreszcie nasadka może mieć wyjście do podłączenia aparatu fotograficznego czy kamery cyfrowej;
- **tubus** - przestrzeń pomiędzy obiektywem a nasadką okularową, w której następuje formowanie się obrazu;
- **szkiełko podstawowe (przedmiotowe)** - prostokątna płytka szklana, która służy do umieszczenia na niej materiału obserwowanego; **szkiełko nakrywkowe** - kwadratowa, cienka płytka szklana lub plastikowa, służąca do przykrywania preparatu mikroskopowego na szkiełku podstawowym.

Elementy mechaniczne zwykłego mikroskopu optycznego to:

- **korpus** - zapewnia sztywność całej konstrukcji, im sztywniejszy i cięższy, tym lepiej;
- **statyw** - jego konstrukcja determinuje, czy dla regulacji odległości obiektyw-przedmiot (nastawiania na ostrość) opuszczamy-podnosimy **stolik przedmiotowy** (służący do umocowania preparatu i jego przesuwu w poziomie w osiach X, Y) czy też wykonujemy te ruchy tubusem wraz z mocowanymi do niego obiektywami, okularami i innymi akcesoriami; rozwiązanie ze stolikiem jest pod każdym względem lepsze i stosowane w nowszych mikroskopach, gdyż zapewnia ono stałą wysokość okularów;
- **śruba makro- i mikrometryczna** - służąca do ustawiania odległości przedmiot-obiektyw (nastawiania ostrości); w zależności od konstrukcji śruba podnosi-opuszcza stolik przedmiotowy lub tubus z obiektywami;
- **rewolwer** - to obrotowa tarcza, w której gniazdach są osadzone obiektywy mikroskopu; jego obracanie umożliwia prostą zmianę obiektywu, a tym samym używanego powiększenia;
- **układ mechaniczny kondensora** - pozwala na regulację położenia kondensora w pionie.

Zależnie od charakteru badań używa się mikroskopów optycznych dostosowanych do obserwacji w różnych zakresach promieniowania: widzialnym, podczerwonym, nadfioletowym. Stosuje się też różne metody obserwacji. Zmiany konstrukcyjne i dodatkowe urządzenia pozwalają na prowadzenie obserwacji zarówno w świetle przechodzącym przez obiekt, jak i odbitym od obiektu, a także przystosowują mikroskop optyczny do specjalnych zadań. Wynalezienie lasera przyczyniło się do zbudowania skanujących mikroskopów optycznych.

Pierwsze mikroskopy były mikroskopami optycznymi, w których do oświetlenia obserwowanych obiektów wykorzystywano światło dzienne. Pierwsze konstrukcje mikroskopu optycznego wykonali najprawdopodobniej Holendrzy - Zacharias Janssen i jego ojciec Hans około 1590 r. Ze względu na słabe powiększenie mikroskopy nie zdobyły wtedy uznania jako narzędzie badawcze. Przełomu w konstrukcji dokonał wynalazca i przedsiębiorca Antonie van Leeuwenhoek, który około 1677 r. udoskonalił konstrukcję mikroskopu (jego mikroskop powiększał dobrze aż 300 razy), a następnie rozwinął produkcję tych urządzeń w XVII wieku. Przy takim powiększeniu można już było obserwować mikroorganizmy - pierwotniaki, erythrocyty, żywe komórki itp. Wykorzystanie mikroskopu przyczyniło się do ogromnego postępu w biologii. Naukowcy mogli badać, co dzieje się we wnętrzu żywych organizmów.

W mikroskopie optycznym istnieje fizyczne ograniczenie zdolności rozdzielczej, pozwalające dostrzec szczegóły powierzchni nie mniejsze od połowa długości fali. Wraz z odkryciem faliowej natury cząstek pojawiły się możliwości skonstruowania przyrządów pozwalających znacznie zwiększyć zdolność rozdzielczą - mikroskopów nieoptycznych, czyli przyrządów pozwalających uzyskiwać powiększone obrazy małych przedmiotów, nie wykorzystujące w tym celu fal świetlnych. Pierwszą taką konstrukcją był mikroskop elektronowy prześwietleniowy. Jest to przyrząd, w którym preparat oświetlony jest skolimowanym strumieniem przyspieszonych elektronów. Mikroskop elektronowy pozwala uzyskać powiększenia 250 000 razy. Współczesna mikroskopia elektronowa pozwala na obserwowanie obiektów o wielkości zaledwie jednej milionowej milimetra - na badanie budowy wewnętrznej elementów składowych komórki biologicznej i bakterii i otrzymywanie obrazów bakteriofagów i wirusów, dużych molekuł, a nawet ułożenia atomów w sieci krystalicznej. Powiększenie sięgające 5 mln razy można uzyskać w podobnych konstrukcjach, przy zastąpieniu elektronów wiązką jonów (mikroskop jonowy), w szczególności jonów wodoru, czyli protonów (mikroskop protonowy). Istnieją mikroskopy rentgenowskie, w których próbka oświetlana jest zogniskowaną wiązką niskoenergetycznego promieniowania rentgenowskiego. Mikroskopy elektronowe znalazły zastosowanie w różnych dziedzinach nauki i techniki.

Dzisiaj mikroskop optyczny do celów naukowych czy domowych jest ogólnie dostępny - można z niego skorzystać w szkole i na uczelni czy nabyć go bez problemu nawiasowo za niezbyt duże pieniądze. Po wyposażeniu się w mikroskop pozostaje już tylko obserwacja. Z powodzeniem można obserwować komórki i tkanki roślinne - ich rodzaje, kształt oraz wielkość. Pamiętaj jednak, aby Twoja obserwacja mikroskopowa dotyczyła próbek roślinnych i zwierzęcych pozyskanych w sposób zgodny z zasadami ochrony środowiska przyrodniczego - w miejscach dozwolonych i w obecności osoby uprawnionej - odpowiedzialnego i wykwalifikowanego przyrodnika. Mogą to być także próbki wcześniej przygotowane, wielokrotnego użytku, dostępne w laboratorium, w szkole czy na uczelni. Warto dokonywać obserwacji szczegółowych - wzbogaca one wiedzę na temat gatunków obserwowanych w terenie i pozwala spojrzeć na świat przyrody z innej perspektywy.

Oto przykłady roślin, które możesz samodzielnie obserwować:

I.p.	Nazwa rośliny	Co można obserwować?
1.	Cebula zwyczajna (<i>Allium cepa</i> L.)	komórki liścia spichrzowego
2.	Ligustr (<i>Ligustrum vulgare</i> L.)	komórki mięsiste owoców

- | | | |
|----|---|---|
| 3. | Moczarka kanadyjska (<i>Elodea canadensis</i> Rich.) | komórki liścia, obserwacja ruchu rotacyjnego cytoplazmy |
| 4. | Dynia zwyczajna (<i>Cucurbita pepo</i> L.) | budowę naczyń (rodzaj tkanki przewodzącej) w łodydze |
| 5. | Róża dzika (<i>Rosa canina</i> L.) | chromoplasty w komórkach mięszkowych z owocni |
| 6. | Marchew zwyczajna (<i>Daucus carota</i> L.) | chromoplasty w komórkach mięszkowych korzenia |
| 7. | Buk zwyczajny (<i>Fagus silvatica</i> L.) | komórki mięszku asymilacyjnego w liściu |
| 8. | Ziemniak (<i>Solanum tuberosum</i> L.) | komórki korka z bulwy (podziemna łodyga) |