

Лекція № 1

Тема : Міждисциплінарні зв'язки біології та екології.
Рівні організації біологічних систем та їхній взаємозв'язок.

План лекції:

1. Система біологічних наук. Зв'язок біологічних наук з іншими науками.
2. Біологічні системи.
3. Рівні організації біологічних систем та їхній взаємозв'язок.
4. Екологія як наука.

1 Система біологічних наук.

Історія природознавства сягає своїм корінням у сиву давнину, коли людина в пошуках засобів для існування поглиблювала свої уявлення про навколишній світ. Це були уривчасті відомості про корисні рослини, про тварин, на яких полювали, про явища та процеси, які становили небезпеку або допомагали вижити. Уже в Стародавньому Єгипті та Вавилоні були накопичені значні математичні знання, але тільки греки почали доводити теореми. Якщо науку трактувати як знання з його обґрунтуванням, то цілком справедливо вважати, що природознавство виникло приблизно в V столітті до н. е. у Стародавній Греції. Людина сприймала навколишній світ як єдине ціле, тому природничі науки формувалися як усеосяжні наукові дисципліни. Учений того часу часто досліджував різні природні об'єкти, процеси, явища. Наприклад, **Роберт Гук** – англійський натураліст, учений-енциклопедист – став відомим завдяки відкритому ним закону пружності (закону Гука). За допомогою сконструйованого ним телескопа він спостерігав за обертаннями Марса та Юпітера. Зазирнув у мікросвіт, **створивши один з найдосконаліших на той час мікроскопів. Так були відкриті найменші складові живого, які вчений назвав клітинами.** Опублікована у вересні 1665 року, книга відразу стала бестселером. Вона присвячена результатам спостережень 28-річного автора з використанням різноманітних лінз. Відома своїми видатними мідними гравюрами мікросвіту, зокрема розкладними ілюстраціями з комахами.

Біологія (від грец. біос – життя та логос — вчення) – це система наук про живі організми, їхню будову, процеси життєдіяльності, взаємозв'язки між собою та із середовищем існування, про їхню різноманітність та закономірності поширення по планеті тощо. Хоча біологія як наука зародилася ще до нашої ери, саму назву запропонували у **1802** року незалежно один від одного два вчені: французький — **Жан-Батіст Ламарк** та німецький — Готфрід Рейнхольд **Тревіранус**.

Які ж відомі біологічні науки? Насамперед, слід пригадати ті науки, які вивчають певні групи організмів. Наприклад, **вірусологія** (від лат. вірус - отрута) - наука про неклітинні форми життя — віруси; **бактеріологія** (від грец. бактеріон — паличка) — досліджує прокаріотів (бактерій та ціанобактерій); **мікологія** (від грец. мікес — гриб) — гриби; **ботаніка** (від грец. ботане — рослина) — рослини; **зоологія** (від грец. зоон — тварина) — тварин, **анатомія** – внутрішню будову організмів, **морфологія** – форму (зовнішній вигляд)

організмів, **фізіологія** – життєві функції організму, **генетика** – закономірності спадковості та мінливості, **ембріологія** – зародковий розвиток організму, **цитологія** – клітину, **гістологія** – тканини.

Видове різноманіття живих організмів вивчає систематика (від грец. систематикос – впорядкований, **той, що належить до певної системи**).

Систематична Одиниця (категорія)					
Імперія	Неклітинні організми	Клітинні організми			
Надцарство		Прокаріоти	Еукаріоти		
Царство	Віруси	Дроб'янки	Рослини	Тварини	Гриби

Вимерлі організми досліджує **палеонтологія** (від грец. палайос - давній). Закономірності історичного розвитку живої матерії встановлює **еволюційне вчення** (від лат. еволютіо — розгортання).

Особливе місце серед біологічних наук посідає **екологія** (від грец. ойкос — дім, житло). Вона досліджує взаємозв'язки між організмами та середовищем їхнього існування, структуру та закономірності функціонування різноманітних угруповань організмів (популяцій, екосистем тощо).

Загальна біологія вивчає закономірності, притаманні всім живим організмам, досліджує шляхи історичного розвитку біосфери та живу матерію на різних рівнях її організації.

Протягом наступного року ви дізнаєтеся й про досягнення інших біологічних наук: біохімії, цитології, вірусології, біології індивідуального розвитку, генетики, екології, еволюційного вчення, систематики, палеонтології тощо. Дані цих і багатьох інших біологічних наук дають змогу вивчати закономірності, притаманні всім живим організмам. Біологію називають провідною наукою XXI ст. Без досягнень біології нині неможливий прогрес аграрних наук, охорони здоров'я і навколишнього природного середовища, біотехнології тощо.

Біологія тісно пов'язана з іншими природничими та гуманітарними науками. Унаслідок взаємодії з хімією виникла біохімія, а з фізикою - біофізика. Біогеографія – комплексна наука про поширення живих організмів на Землі – розроблена зусиллями кількох поколінь учених, що вивчали флору, фауну, угруповання видів у різних географічних частинах нашої планети. В усіх галузях біології застосовують математичні методи обробки зібраного матеріалу.

Унаслідок взаємодії екології з гуманітарними науками виникла соціоеко-логія (вивчає закономірності взаємодії людського суспільства та навколишнього природного середовища), а взаємодія біології людини з гуманітарними науками сформувала антропологію – науку про походження та еволюцію людини як особливого біосоціального виду, людські раси тощо.

Філософія біології – наука, що виникла внаслідок взаємодії класичної філософії з біологією. Вона вивчає проблеми світосприйняття у світлі досягнень біології.

Дані біологічних наук про людину (анатомії, фізіології, генетики людини тощо) слугують теоретичною базою медицини (науки про здоров'я людини та його збереження, захворювання, методи їхньої діагностики та лікування).

У другій половині ХХ ст. завдяки успіхам різних природничих наук (фізики, математики, кібернетики, хімії та інших) сформувалися нові напрями біологічних досліджень:

- космічна біологія – вивчає особливості функціонування живих систем в умовах космічних апаратів і Всесвіту;
- біоніка – досліджує особливості будови та життєдіяльності організмів з метою створення різних технічних систем і приладів;
- радіобіологія – наука про вплив різних видів іонізуючого випромінювання на живі системи;
- кріобіологія – наука про вплив на живу матерію низьких температур.

Сучасне суспільство часто стикається з проблемами, що виникають на стику з іншими науками. Наприклад, для оцінки наслідків антропогенних впливів на живі системи (радіаційних, хімічних тощо) потрібні спільні зусилля біологів, медиків, фізиків, хіміків та ін. Створення біоінформаційних технологій (наприклад, для вивчення структури і функцій наборів спадкової інформації організмів) неможливо без спеціальних комп'ютерних програм. Вивчення спадкових хвороб людини – також завдання для багатьох наук (генетики, біохімії, медицини тощо).

2. Біологічні системи.

Нині біологія є сукупністю наук, що вивчають життя в усіх його виявах на різних рівнях організації біологічних систем. Поняття «система» застосовують у різних науках як сукупність взаємопов'язаних компонентів, що утворюють єдине ціле, взаємодіють із середовищем та між собою (пригадайте, які системи ви вивчали в інших науках). Упродовж вивчення біології ви ознайомилися з різними біологічними об'єктами – клітиною, організмом, екосистемою. Усі вони містять взаємопов'язані компоненти, що утворюють єдине ціле. Тому можна стверджувати, що клітина, організм чи екосистема є біологічними системами. Біологічна система – сукупність взаємопов'язаних компонентів, що утворюють цілісний біологічний об'єкт, здатний до певною мірою самооновлення, саморегуляції та самовідтворення.

3. Рівні організації біологічних систем та їхній взаємозв'язок.

Світ живого можна уявити як ланцюжок, який утворений з ланок зростаючої складності – рівнів організації живої природи. Рівні організації живої природи – це відносно одноманітні біологічні системи. Одиниці одного рівня організації є складниками, з яких утворюється наступний вищий рівень. Розрізняють такі рівні організації: молекулярний, клітинний, організмий,

популяційно-видовий, екосистемний, біосферний (перелічені за висхідним принципом).

Найнижчий рівень організації – **молекулярний**. На цьому рівні відбувається перебіг хімічних реакцій і перетворення енергії, зберігається й реалізується спадкова інформація, закодована в молекулах нуклеїнових кислот, на цьому ж рівні існують позаклітинні форми життя.

На **клітинному** рівні здійснюються процеси обміну речовин і перетворення енергії за участі органел клітини, забезпечуються процеси розмноження та передавання потомству спадкової інформації.

Організмний рівень характеризується взаємодією тканин, органів, а у тварин – систем органів. На рівні організму відбувається обмін речовин та енергії з навколишнім середовищем, розмноження. Одноклітинні організми можна одночасно розглядати на організмовому та клітинному рівнях. Організми одного виду мають однакові риси будови й життєві функції. Вони об'єднані в групи – популяції, що поширені на певних частинах території.

Особливістю **популяційно-видового** рівня організації живого є обмін спадковою інформацією та передавання її потомству в межах одного виду. Популяції різних видів, що взаємодіють між собою, входять до складу екосистем.

Для **екосистемного** рівня характерні обмін енергією між популяціями різних видів і колообіг речовин між живою та неживою частинами екосистеми. **Екосистема** – це сукупність організмів, які пристосувалися до спільного проживання в певному середовищі існування, утворюючи з ним єдине ціле.

Окремі екосистеми утворюють біосферу – оболонку Землі, населену організмами.

Біосферний рівень є найвищим рівнем організації живого. Він характеризується колообігом речовин та енергії за участю всіх організмів нашої планети. Функціонування надорганізмів систем: видів, екосистем та біосфери – є предметом вивчення екології.

4. Екологія як наука.

Уперше термін «екологія» був запропонований німецьким біологом Ернестом Геккелем 1866 року в книзі «Загальна морфологія організмів» для позначення біологічної науки, яка вивчає взаємовідносини організмів з їхнім середовищем. ! Екологія (від грец. oikos – дім) – це наука про відносини живих істот між собою та з неорганічною природою, що їх оточує. До кінця ХХ століття процес диференціації в основному завершився і почався новий етап – етап синтезу наукового знання.

Одним з перших усвідомив величезний перетворювальний вплив організмів, тісну взаємодію і взаємозалежність усіх форм життя видатний український вчений Володимир Вернадський. Він особливо виділив перетворювальний вплив на Землю однієї з форм життя – людини, передбачив швидке зростання глибини та масштабів цього впливу.

Нині екологія є міждисциплінарною наукою, що досліджує багатокomпонентні складні надорганізмів системи, а також вплив на них

діяльності людини. Ця якісна зміна в розумінні екології вимагає озброєння її новими методами та робить її високоактуальною для розв'язання проблем людства. Основними завданнями сучасної екології є вивчення теперішнього стану біосфери та причин його змін, прогнозування динаміки стану біосфери в часі й просторі, розроблення шляхів збереження здатності біосфери до самооновлення, самовідтворення й саморегуляції за впливів людського суспільства.

Контрольні питання:

1. Які біологічні науки ви знаєте і що вони вивчають?
2. Дайте означення понять біологія, екологія, біологічна система, екосистема.
3. Які вирізняються рівні організації живої природи?
4. Поясніть взаємозв'язок різних рівнів організації біологічних систем.
5. Оцініть значення екологічних досліджень на сучасному етапі розвитку людства.

Література:

1. Андерсон О. А. та ін. Біологія і екологія: підруч. для 10 кл. закладів загальної середньої освіти: рівень стандарту/О.А. Андерсон, М. А. Вихренко, А. О. Чернінський. – К. : Школяр, 2018. – 5-8 стор.
2. Соболев В.І. Біологія і екологія: підручник (рівень стандарту) для 10 класу закладів загальної середньої освіти – Кам'янець-Подільський: Абетка, 2018. – 4-11стор.