

Národní kvalifikační rámec terciárního vzdělávání

BIOLOGIE A EKOLOGIE



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

SPOLUFINANCOVÁNO EVROPSKÝM SOCIÁLNÍM FONDEM A STÁTNÍM ROZPOČTEM ČESKÉ REPUBLIK

Oblasti vzdělávání v Národním kvalifikačním rámci terciárního vzdělávání

Oblastí vzdělávání se rozumí ucelený a vzájemně související úsek terciárního vzdělávání, v jehož rámci vznikají a uskutečňují se studijní programy. Oblast vzdělávání přitom není pouhým souhrnem v současnosti uskutečňovaných studijních programů s určitým společným jádrem, ale spíše prostorem, který by měl umožnit flexibilní vývoj studijních programů v budoucnu (integrace a další přeměny existujících programů a vznik programů nových).

Oblast vzdělávání je vymezena především deskriptory popisujícími výstupy z učení, které standardizovanou formou vyjadřují cíle vzdělávání a rovněž odrážejí společný teoretický metodologický, případně také filozofický a hodnotový základ dané oblasti vzdělávání.

Obecný popis oblasti vzdělávání zahrnuje zejména:

- jednoduchý a výstižný název oblasti vzdělávání;
- stručný popis historie, povahy a tematického rozsahu oblasti vzdělávání;
- poslání oblasti vzdělávání (co je předmětem a cílem poznávání v dané oblasti);
- uvedení páteřních oborů, které jsou jako akademické disciplíny pro danou oblast vzdělávání charakteristické a určující;
- vymezení cílů vzdělávání v dané oblasti;
- rámcový profil absolventů v dané oblasti vzdělávání s uvedením charakteristických profesí, zejména pak profesí regulovaných, které jsou relevantní;
- vztahy k ostatním oblastem vzdělávání (vč. mezních oborů).

Deskriptory oblastí vzdělávání převádějí volněji formulované popisy oblastí vzdělávání do kategorie očekávaných výstupů z učení – znalostí, dovedností a dalších způsobilostí (kompetencí) absolventů, a to v souladu s národními deskriptory kvalifikačního rámce. Zaměřují se přitom na:

- **odborné znalosti** (konkretizace faktických i teoretických znalostí a stupně porozumění typického absolventa páteřního oboru),
- **odborné dovednosti** (konkretizace výzkumných, uměleckých nebo jiných praktických postupů uplatňujících odborné znalosti dané úrovně).

Pokud jde o obecné způsobilosti, tato kategorie vyjadřuje především kontext, v němž se od absolventa očekává, že bude odborné znalosti a odborné dovednosti uplatňovat, a míru samostatnosti a odpovědnosti, s jakou tak bude činit. Obecné způsobilosti jsou obecně popsány národními deskriptory jako společné napříč všemi oblastmi vzdělávání, a deskriptory oblastí vzdělávání proto tento typ výstupů z učení v zásadě nespecifikují.

Závaznost oblastí vzdělávání

Je přirozené, že existující oblasti vzdělávání zahrnují širokou a proměnlivou škálu oborů s různou mírou akademického nebo naopak profesního zaměření, z nichž některé se nacházejí na pomezí dalších oblastí vzdělávání. Účelem formulace deskriptorů oblastí vzdělávání proto zjevně nemůže být stanovení minimálního standardu platného pro všechny obory v dané oblasti vzdělávání, ani stanovení akademicky optimálního profilu absolventa. **Deskriptory oblastí vzdělávání se budou vztahovat k typickému absolventu páteřního oboru oblasti vzdělávání a budou vyváženě brát v úvahu akademický i profesní účel vzdělávání.** V tom se liší od národních deskriptorů, které představují minimální standard, tedy charakterizují odborné znalosti, odborné dovednosti a obecné způsobilosti, které musí absolvent prokazovat při absolvování daného stupně vzdělání.

BIOLOGIE A EKOLOGIE

STRUČNÝ POPIS HISTORIE, POVAHY A TEMATICKÉHO ROZSAHU

Biologie je vědou o životě. Přesněji jde o soubor věd, které komplexně studují živé soustavy z pohledu jejich struktury, funkce, způsobu života, reprodukce a dědičnosti, historického vývoje. Ekologie patří k základním biologickým oborům, má interdisciplinární charakter a jednotlivé biologické disciplíny integruje. Zabývá se studiem vzájemných vztahů mezi organismy a jejich vnějším prostředím.

První poznatky biologických oborů vycházely z praktických potřeb lidí, souvisely s chovem živočichů a s pěstováním rostlin. Pozdější a ucelenější koncepce věd o životě se objevují ve starověku především v souvislosti s lékařskými obory. V novověku se zájem lidí obracel především na další poznávání živočichů a rostlin a dále pak směřoval k poznávání stavby lidského těla, jeho anatomie. Po objevení mikroskopu a formulaci buněčné teorie se do popředí více dostává poznávání evoluce. Na počátku 20. století se už výzkum nezaměřuje pouze na organismy jako celek, ale také na jejich základní stavební jednotky - buňky. Teprve později je věnována zvýšená pozornost společenstvům a ekosystémům, tedy ekologii. Postupně vznikají další nové disciplíny, které se dále diferencují a specializují. V současné době jsou stále více prosazovány trendy směřující k syntetickému přístupu k členění biologických oborů, tedy nikoli tradiční klasifikace na botaniku a zoologii, ale nadstavbové studium biodiverzity. Na tyto změny má vliv zejména nové pojetí třídění organismů a nové přístupy k jejich studiu (rozvoj molekulární biologie).

Mezi nejvýznamnější objevy v oboru biologie, které měly význam rovněž pro další příbuzné obory, patří bezesporu objevení buňky jako základní stavební jednotky organismů. K nejvýznamnějším osobnostem náleží M. J. Schleiden, T. Schwann a J. E. Purkyně. Poznání zákonitostí evoluce organismů je spojeno se jménem C. Darwina. O položení základů genetiky a formulování jejích zákonů se zasloužil J. G. Mendel. Identifikaci struktury DNA provedli J. D. Watson a F. Crick.

Biologické obory se nerozvíjely a v současné době nerozvíjejí rovnoměrně. Největší pokrok v přírodních vědách obecně nastal zejména v mezioborových disciplínách. Příkladem kvalitativně nového oboru, který však zaznamenal a stále více zaznamenává exponenciální rozvoj, je molekulární biologie, jejíž výsledky zasahují nejen do oblasti genetiky, fyziologie a mikrobiologie, ale také do systematických vědních disciplín tradičních oborů např. botaniky a zoologie (problematika transgenních rostlin, možnosti transplantací živočišných orgánů člověku, determinace rostlinných a živočišných druhů s využitím sekvence nukleotidů v nukleových kyselinách). Rozvoj genetiky významně ovlivnil nejen mnohé aplikované obory jako je šlechtitelství, zootechnika, lékařství, ale našel uplatnění také v zavedení nových metod např. do kriminalistiky nebo archeologie. Současně ovšem přinesl i problémy k řešení pro vědy společenské, především pak pro filosofii. Týká se to zvláště nových objevů a technologií v souvislosti s možností jejich zneužití při aplikaci na lidskou populaci (např. klonování živočichů, zásahy do genomu organismů). Dochází tak k postupnému překonávání dřívějších mezioborových bariér, kdy etapa diverzifikace oborů je vystřídána procesem jejich integrace.

Klíčovými disciplínami pro biologii a její další rozvoj jsou především chemie a fyzika. Návaznosti jsou i na další oblasti jako jsou vědy o Zemi nebo matematika, přičemž provázanost zde dnes již není pouze záležitostí experimentálních biologických oborů. Biologie je úzce provázaná s obory zemědělskými, lesnickými, potravinářskými, lékařskými,

veterinárními. Na významu nabývají také přesahy do věd společenských, např. do archeologie, sociologie nebo kriminalistiky.

Ekologie poskytuje základní teoretické zázemí veškerým aktivitám směřujícím k ochraně a tvorbě životního prostředí. Biota studuje na různých úrovních: jedince, populace, společenstva a ekosystému. Ekologie má široký záběr, a to napříč všemi biologickými obory jednak vertikálně (např. ekologie živočichů, ekologie rostlin), jednak horizontálně např. ekologie ryb, obojživelníků a dalších obratlovců.

V průběhu vývoje oboru biologie se měnil a dále mění přístup ke zkoumání organismů. V důsledku toho dochází k neustálým změnám v klasifikaci organismů. Od původně sledované morfologie, kde stačilo vizuální hodnocení, přes pozorování anatomie organismů s využitím mikroskopu až po metody molekulární biologie, které patří v současné době k těm nejmodernějším přístupům. S tím úzce souvisí také klasifikace biologických oborů. Ke klasickým biologickým oborům patří botanika, zoologie, antropologie, mikrobiologie. V rámci těchto oborů jsou to specializované disciplíny jako parazitologie, mykologie, algologie a další. Dále jsou to vědy zabývající se studiem určitých vlastností živých soustav, jako je fyziologie. K těm novějším lze řadit genetiku a molekulární biologii.

V některých oblastech se mohou vědní obory také překrývat. Patří sem zejména ty, které studují živé soustavy z komplexnějšího a obecnějšího pohledu jako např. cytologie nebo buněčná biologie.

POSILÁNÍ

Předmětem biologického vzdělávání je zprostředkovat současnou úroveň poznání o životě organismů a jejich vzájemných interakcích. V neposlední řadě jde o poznávání moderních biotechnologií a jejich významu z pohledu životního prostředí a jeho ochrany. S tím souvisí také etických rozměr jejich zavádění do praxe.

PÁTEŘNÍ OBORY

Dynamický rozvoj biologických věd v uplynulém období zaznamenal vznik velkého počtu specializací a oborů především interdisciplinárního charakteru. Moderní biologie je tak rozdělena do mnoha oborů, které je možné roztrždit do několika skupin.

- **obory systematické**, kam patří klasické obory jako např. botanika, zoologie, mykologie, algologie, antropologie,
- **obory experimentální**, kam lze zařadit např. fyziologii organismů, genetiku,
- **obory zastřešující** (interdisciplinární), jejichž příkladem je ekologie.

Specifickou skupinu oborů tvoří **obory hraniční**, jako je např. biochemie.

Studijní programy oboru biologie a ekologie jsou v současné době studovány na 11 fakultách vysokých škol v Čechách i na Moravě, přičemž se jedná jak o fakulty přírodovědecké, tak fakulty životního prostředí a v poslední době též fakulty pedagogické.

VYMEZENÍ CÍLŮ VZDĚLÁVÁNÍ

Cílem biologického vzdělávání (včetně ekologie) je připravit odborníky širokého spektra biologických oborů pro výzkum a práci ve specializovaných profesích na vysokých školách, v ústavech Akademie věd a v resortních vědeckých pracovištích, kde je kromě základního výzkumu realizován především výzkum aplikovaný. Odborníci tohoto zaměření najdou své uplatnění rovněž v ochraně přírody a jejím managementu, ve státní správě a samosprávě a ve vzdělávání na různých stupních a typech škol.

RÁMCOVÝ PROFIL ABSOLVENTŮ

Biologie je velmi široký obor s celou řadou specializací. Je potřeba stanovit klíčové páteřní obory širšího vědního základu v bakalářském studiu, na něž by mohlo navazovat ve specializacích studium magisterské a posléze i doktorské. Studium biologie je strukturované.

Absolvent bakalářského studijního programu má vytvořen širší vědní základ napříč páteřními biologickými a ekologickými obory. Má osvojeny znalosti a dovednosti, které využije jak při práci v terénu, tak i v laboratoři. Je schopen s využitím standardních metodologií řešit běžné problémy oboru, analyzovat je a dokumentovat, na základě toho pak interpretovat výstupy jednoduchého dílčího výzkumu. Má vytvořeny znalosti a dovednosti také z chemie, fyziky. Je schopen práce se základním laboratorním vybavením a zná bezpečnostní přepisy práce v laboratoři i v terénu. Z hlediska intelektuálních dovedností dovede pracovat s literaturou domácí i cizojazyčnou. Dovede zpracovat literární rešerši k zadané problematice a využívá přitom moderní informační a komunikační technologie.

Absolvent magisterského studijního programu má hlubší znalosti v jednom z biologických nebo ekologických oborů. Je schopen formulovat dílčí výzkumné hypotézy a navrhnout postup při jejich ověřování s využitím standardních metodik nebo je částečně inovovat. Výsledky dílčího výzkumu dovede vyhodnotit a odpovídajícím způsobem interpretovat. Je schopen vytvořit výstup dílčí výzkumné práce a publikovat jej v podobě odborného článku v odborném časopisu nebo na vědecké konferenci.

Absolvent doktorského studijního programu je schopen pracovat v týmu a spolupracovat na řešení úkolů komplexního charakteru s originálními výstupy s přínosem pro vědu i praxi. Zapojuje se do řešení projektů a podílí se na setkání odborníků na národní i mezinárodní úrovni. Je schopen vytvořit publikaci pro renomované mezinárodní vědecké časopisy.

Národní kvalifikační rámec terciárního vzdělávání

	Bakalářský studijní program	Magisterský studijní program	Doktorský studijní program
	Absolventi studijního programu		
Odborné znalosti	<ul style="list-style-type: none"> prokazují znalosti a porozumění napříč základními biologickými obory systematickými i experimentálními, kam patří botanika, zoologie, antropologie, mikrobiologie, fyziologie organismů, genetika a ekologie jako biologická vědní disciplína; v rámci interdisciplinárního začlenění biologie mezi přírodní vědy prokazují nezbytné znalosti z propedeutických oborů jako je chemie, geologie, fyzika a matematika, například anatomie, morfologie, třídění a ekologie živých organismů, včetně jejich vzájemných vztahů, prokazují pochopení klíčových biogeochemických dějů a jejich podstaty, rozumí vztahům a vzájemné propojenosti živé a neživé přírody a chápání přírody jako integrovaného celku, prokazují základní znalosti některých specializovaných oborů jako je evoluční biologie, virologie, vývojová biologie a integrovaná problematika biodiverzity, například pochopení fylogenetických vztahů a vývojových souvislostí, v historickém i recentním kontextu, prokazují přiměřené znalosti relevantních teorií a metod základních oborů oblasti, například moderní přístupy ke zkoumání organismů na buněčné úrovni, propojenost biologických a společenskovědních oborů např. archeologie, prokazují základní znalosti postupů a metod vědecké práce, prokazují získání znalostí nezbytných pro navazující magisterské studium, prokazují pochopení souvislostí oblasti biologie s problematikou životního prostředí, zdraví a udržitelného rozvoje, například úlohu biotických složek přírody pro udržení přírodní rovnováhy. 	<ul style="list-style-type: none"> prokazují široké znalosti a porozumění vycházející ze znalostí absolventa bakalářského studijního programu, které umožňují vyvíjet originální postupy a metody v rámci realizovaného výzkumu, prokazují hluboké znalosti v oboru své specializace, prokazují získání znalostí umožňujících úspěšný vstup do doktorského studijního programu, prokazují hluboké znalosti a porozumění teoriím, konceptům a metodám odpovídajícím soudobému stavu poznání v alespoň jednom z oborů oblasti biologie a ekologie, prokazují porozumění souvisejícím oborům včetně aplikovaných vědních oborů, například parazitologie, fytopatologie, biotechnologie, využití léčivých rostlin v alternativní medicíně aj. 	<ul style="list-style-type: none"> prokazují hluboké znalosti a porozumění teoriím, konceptům a metodám, které jsou v popředí současného poznání studovaného oboru na mezinárodní úrovni, prokazují schopnost vytvořit doktorskou práci v cizím nebo českém jazyce s výsledky publikovatelnými ve vědeckých a odborných časopisech, zejména pak v časopisech s impaktfaktorem, prokazují porozumění systému věd a výzkumným problémům mezioborovým, řešeným týmy odborníků, prokazují schopnost kriticky myslet, formulovat originální hypotézy s návrhy jejich ověřování a komplexně řešit výzkumné úkoly.

Národní kvalifikační rámec terciárního vzdělávání

	Bakalářský studijní program	Magisterský studijní program	Doktorský studijní program
	Absolventi studijního programu		
Odborné dovednosti	<ul style="list-style-type: none"> • umí využít teoretických znalostí, přístrojového vybavení a standardní metodologie pro získávání adekvátních výstupů při práci v laboratoři i v terénu, • prokazují praktické dovednosti získané v základních biologických oborech, například používání vybavení a pomůcek pro práci v terénu, používání přístrojů v laboratoři, zvládnutí základních laboratorních technik a metodik při práci s přírodninami, • umí respektovat a dodržovat základní pravidla bezpečnosti práce v terénu i v laboratoři, • je schopen vykonávat na určité úrovni práci v laboratoři i jako terénní pracovník, • umí shromažďovat a interpretovat relevantní data a formulovat závěry, respektující vědecké i etické standardy oblasti, • umí vyhledávat, třídit a interpretovat informace z tištěných i elektronických zdrojů, a to v českém i cizím jazyce (především anglickém), • umí formulovat dílčí problémy jednoduššího charakteru a navrhnout jejich řešení ústně i písemně v českém jazyce, • jsou schopni aplikovat teoretické znalosti při řešení praktických problémů, • jsou schopni se podílet na výzkumném projektu, zejména na jeho dílčí části, formulovat a interpretovat výstupy, které nemusí vyústit v publikaci. 	<ul style="list-style-type: none"> • umí s využitím odborných znalostí samostatně vymezit, pojmenovat a tvůrčím způsobem řešit dosud nevyřešený teoretický nebo praktický problém v oboru, formulovat hypotézy ověřovat je, • umí samostatně písemně zpracovat komplexní téma v daném oboru, • jsou schopni vykonávat profesi biologa jako odborníka ve výzkumu, státní správě, ochraně přírody, ale také v oblasti vzdělávání, • umí samostatně a tvůrčím způsobem vyřešit výzkumný úkol komplexnějšího rázu s použitím vybraných teorií, konceptů a metod v daném oboru s výsledky, které jsou publikovatelné, • umí použít informace z různých oborů pro formulaci závěrů, které jsou schopni jednoznačně zdůvodnit odborné i laické veřejnosti. • jsou schopni popularizovat výsledky vědecké práce, • umí řešit dílčí problémy i v příbuzných oborech, například zemědělství, lesnictví, farmacie, • umí použít složitější a náročnější výzkumné postupy v oboru způsobem umožňujícím získávat nové originální informace. 	<ul style="list-style-type: none"> • umí provádět nezávislý, originální a v mezinárodním periodiku publikovatelný výzkum přesahující současné hranice znalostí v oblasti biologie a ekologie, • umí kriticky posoudit výsledky vědecké práce včetně výsledků vlastních a jsou schopni autoevaluace, • umí iniciovat úpravy a vznik nových originálních metod a postupů vědecké práce, a stanovit vhodnou strategii při řešení problémů.

CHARAKTERISTICKÉ PROFESE A RELEVANTNÍ REGULOVANÉ PROFESE

Absolventi bakalářského, magisterského i doktorského studia nacházejí uplatnění především ve výzkumu základním v rámci AV ČR, případně na vysokých školách. V oblasti aplikovaného výzkumu se jedná o resortní výzkumné ústavy především zemědělského, lesnického, potravinářského, veterinárního zaměření. Jsou kvalifikovanými pracovníky na správách CHKO a v národních parcích, farmaceutických firmách. V neposlední řadě jsou uplatnitelní také ve státní správě nebo samosprávě. Často působí také v oblasti vzdělávání na základních a především pak středních školách.

VZTAHY K OSTATNÍM OBLASTEM VZDĚLÁVÁNÍ (VČ. MEZNÍCH OBORŮ)

Biologie a ekologie mají nejbližší k dalším přírodním vědám (chemie, fyzika, vědy o Zemi). Vzhledem k ekologii pak jsou přímé návaznosti na nauky o životním prostředí a jeho ochraně. Z hlediska návaznosti na další vzdělávací oblasti jde především o návaznosti na vzdělávací oblasti technické vědy a technologie, zemědělství, veterinární lékařství a veterinární hygiena a lékařství.