

Výuka informatiky ve školách v Evropě

Hlavní zjištění
ze zprávy Eurydice



Sport
Jean Monnet
Mládež

Vysokoškolské vzdělávání
Odborné vzdělávání a příprava
Vzdělávání dospělých

Erasmus+

Mění životy, otevírá obzory.

Školní vzdělávání



Výuka informatiky ve školách v Evropě

Hlavní zjištění
ze zprávy Eurydice

Publikaci *Informatics education at school in Europe* v anglickém jazyce vydala v roce 2022 Evropská výkonná agentura pro vzdělávání a kulturu (EACEA A6 – Platformy, studie a analýzy).

Obsah publikace může být reprodukován, podmínkou je uvedení odkazu na zdroj (citace).

ISBN 978-92-9488-525-8

doi:10.2797/43670

© Evropská výkonná agentura pro vzdělávání a kulturu, 2023

© Dům zahraniční spolupráce, 2023.

KÓDY A ZKRATKY

Kódy zemí

EU		Evropská unie		Země EHP a kandidátské země	
BE	Belgie	CY	Kypr	AL	Albánie
BE fr	Belgie – Francouzskojazyčné společenství	LV	Lotyšsko	BA	Bosna a Hercegovina
BE de	Belgie – Německojazyčné společenství	LT	Litva	CH	Švýcarsko
BE nl	Belgie – Vlámské společenství	LU	Lucembursko	IS	Island
BG	Bulharsko	HU	Maďarsko	LI	Lichtenštejnsko
CZ	Česká republika	MT	Malta	ME	Černá Hora
DK	Dánsko	NL	Nizozemsko	MK	Severní Makedonie
DE	Německo	AT	Rakousko	NO	Norsko
EE	Estonsko	PL	Polsko	RS	Srbsko
IE	Irsko	PT	Portugalsko	TR	Turecko
EL	Řecko	RO	Rumunsko		
ES	Španělsko	SI	Slovinsko		
FR	Francie	SK	Slovensko		
HR	Chorvatsko	FI	Finsko		
IT	Itálie	SE	Švédsko		

Statistické údaje (tabulky a grafy)

- (:) Údaje nejsou k dispozici
(–) či – Údaj se nevyskytuje

HLAVNÍ ZJIŠTĚNÍ

Zpráva sítě Eurydice předkládá ucelenou srovnávací analýzu výuky informatiky jako samostatného předmětu na primární a sekundární úrovni škol poskytujících všeobecné vzdělávání. Do analýzy je zahrnuto 39 evropských vzdělávacích systémů, referenčním obdobím je školní rok 2020/2021 ⁽¹⁾. Informatika je v rámci školního vzdělávání stále relativně novým oborem, a tak obsah výuky, stejně jako název příslušného předmětu a jeho hlavní zaměření, jsou v evropských zemích různé. Analýza kompetencí a existujících kurikulárních rámců spolu s příslušnými výsledky učení tak přispívá k porozumění a srovnatelnosti v rámci Evropy. Na základě analýz bylo identifikováno **deset klíčových oblastí** informatiky jakožto vědní disciplíny: 1/ data a informace, 2/ algoritmy, 3/ programování, 4/ výpočetní systémy, 5/ sítě, 6/ rozhraní lidé–systém, 7/ design a vývoj, 8/ modelování a simulace, 9/ informovanost a odpovědné využívání a 10/ bezpečnost, zabezpečení a ochrana ⁽²⁾. Informatika je považována za jasně vymezenou nauku tehdy, pokud jsou očekávané výsledky ze jmenovaných oblastí součástí kurikula, a to buď jako samostatného předmětu informatika (povinného či volitelného), nebo jsou integrovány do jiného předmětu.

Počáteční věk výuky

V téměř třetině vzdělávacích systémů se žáci začínají učit informatiku od 1. třídy základní školy; v podobě samostatného povinného předmětu je však tomu tak pouze v Řecku, Srbsku a některých kantonech Bosny a Hercegoviny (viz obr. 1.1). V ostatních zemích je v tomto ročníku informatika většinou začleněna do jiného povinného předmětu nebo je rozhodnutí v autonomii školy (jako v případě Estonska, Lotyšska a Polska).

Ve více než třetině vzdělávacích systémů začíná výuka informatiky mezi třetím a pátým ročníkem, a to obvykle jako samostatného povinného předmětu, anebo bývá integrována do jiného či jiných povinných předmětů (viz obr. 1.1 a 1.2).

Poslední třetina vzdělávacích systémů zavádí výuku informatiky v pozdějších fázích, obvykle jako předmět volitelný nebo integrovaný do jiných předmětů (viz obr. 1.2 a 1.3).

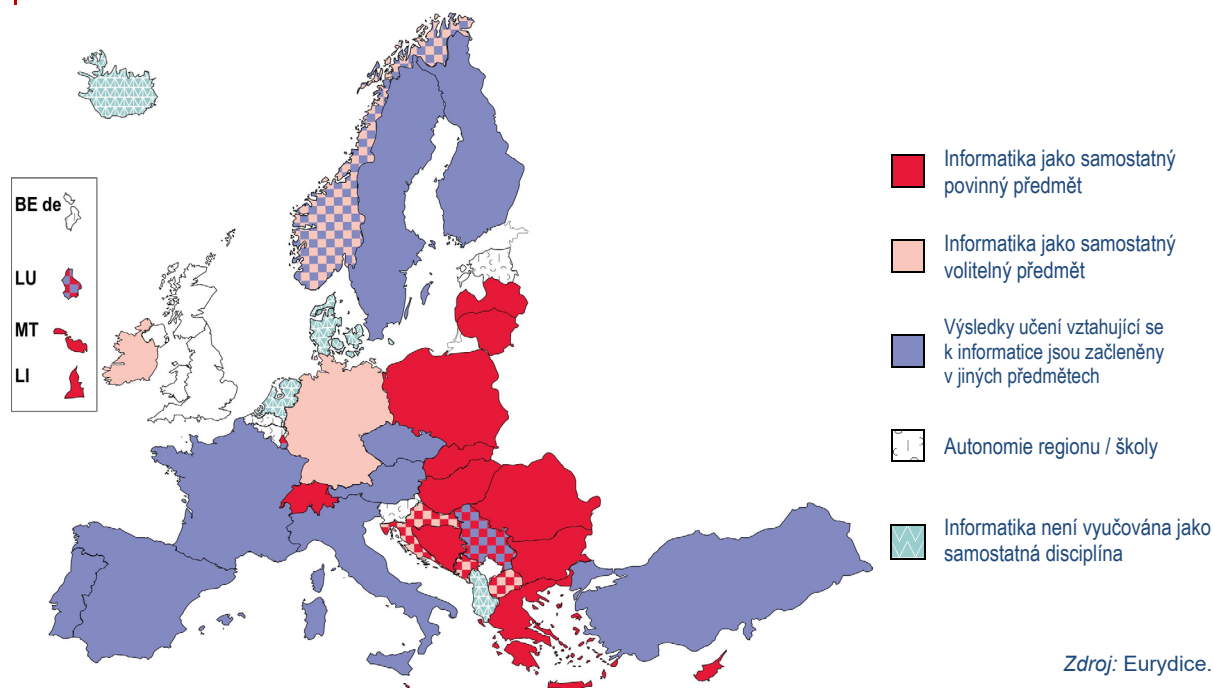
Informatika v primárním a nižším sekundárním vzdělávání

Během primárního vzdělávání je informatika jakožto jasně vymezená disciplína vyučována ve 23 vzdělávacích systémech. Přibližně polovina z nich ji stanovuje jako samostatný předmět povinný pro všechny žáky (i když často s výjimkou nejnižších ročníků). Další cca čtvrtina zemí vyučuje informatiku především jako součást jiného povinného předmětu či předmětů. Volitelný předmět informatika existuje na této vzdělávací úrovni pouze v Chorvatsku a ve Slovinsku. V Estonsku pak je v autonomii školy, jaký k výuce zvolí přístup (kap. 1, oddíl 1.2).

Na nižší sekundární úrovni je informatika jako samostatná nauka vyučována ve 35 vzdělávacích systémech. Okolo poloviny z nich ji pojímá jako samostatný předmět povinný pro všechny žáky (obvykle ve všech ročnících této vzdělávací úrovně). Přibližně čtvrtina vzdělávacích systémů vyučuje informatiku jako součást jiného či jiných povinných předmětů. Pouze Irsko, Albánie a některé německé spolkové země (*Länder*) zavedly informatiku jako volitelný předmět. Ve třech společenstvích Belgie, v Estonsku a ve Slovinsku pak je pojetí výuky v autonomii školy (kap. 1, oddíl 1.3).

⁽¹⁾ Pozn. překl.: Údaje za Českou republiku v této studii vycházejí z povinného obsahu vzdělávání (daného rámcovými vzdělávacími programy) před kurikulární reformou tzv. nové informatiky z r. 2021; tzn. referenčním rokem je školní rok 2020/21.

⁽²⁾ Podrobnější vymezení oblastí je k dispozici v příloze této publikace.

Obrázek 1.2: Informatika v kurikulu pro nižší sekundární vzdělávání (ISCED 24), 2020/2021

(*)	BE fr	BE de	BE nl	BG	CZ	DK	DE	EE	IE	EL	ES	FR	HR	IT	CY	LV	LT	LU	HU	MT	NL	AT	PL	PT	RO	SI	SK	FI	SE	AL	BA	CH	IS	LI	ME	MK	NO	RS	TR				
5				●			○						●				●		●			◇	●	◇			●											●	◇	◇			
6				●	◇α		○	α				◇	●	◇			●		●			◇	●	◇	●		●				●			●	●	●		●	◇	◇			
7	α	α	α	●	◇α		○	α		●	◇	◇	○	◇	●	●	●	α	◇	●	●	◇	●		–	◇	●	◇	–	◇α	◇	–	●	●		●	○	●	●		●	◇	◇
8	α	α	α		◇α	–	○	α	○	●	◇	◇	○	◇	●	●	●	α	◇	●	●	–	◇	●	◇	●	α	●	◇α	◇	–	●	●	–	●	●	○	○	◇	○	◇	◇	◇
9					◇α	–	○	α	○	●	◇	◇			●	●	●	●	◇		●	–			◇	●	α	α	◇α	◇	–	●	●	–	●	○	○	○	◇				
10						–			○								●																	–					◇	○			

(*) Ročník

- Samostatný povinný předmět
 ○ Samostatný volitelný předmět
 ◇ Výsledky učení v informatice integrovány do jiných předmětů
 α Autonomie regionu / školy
 Nepatří do ISCED 24

Vysvětlivky

Obrázek ukazuje vzdělávací systémy, kde je vyučována informatika jako samostatný (povinný nebo volitelný) předmět v jednom nebo více ročnících nižšího sekundárního vzdělávání, a vzdělávací systémy, kde jsou výsledky učení vztahující se k informatice obsaženy v jiných povinných předmětech. Údaje rozdělené podle ročníků lze nalézt v tabulce.

Informatika ve všeobecném vyšším sekundárním vzdělávání

Ve všeobecném vyšším sekundárním vzdělávání téměř všechny země vyučují informatiku jako jasně vymezenou disciplínu, přičemž naprostá většina z nich zařazuje do kurikula jeden nebo více předmětů z oblasti informatiky (povinných a/nebo volitelných) alespoň v jednom ročníku. Na rozdíl od nižší sekundární úrovně již není obvyklé pojetí informatiky jako součásti jiného předmětu (i když některé země kombinují oba přístupy; kap. 1, oddíl 4.1).

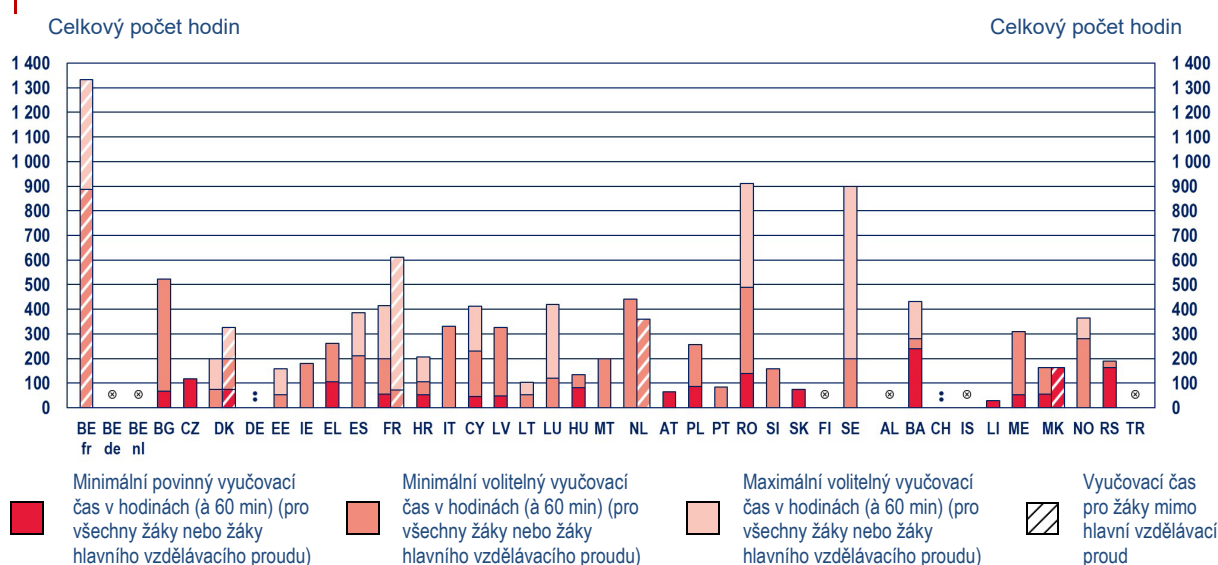
Na vyšší sekundární úrovni polovina zemí zařazuje informatiku jako povinný předmět pro všechny žáky v jednom nebo ve více ročnících. V Rumunsku, Bosně a Hercegovině a Srbsku je povinná pro všechny žáky ve všech čtyřech ročnících, v Bulharsku a Polsku ve třech ročnících této úrovně vzdělávání. V České republice, na Slovensku a v některých kantonech Švýcarska jde rovněž o předmět povinný pro všechny žáky, ale to, v jakém ročníku (ročnících) se jej budou učit, je na rozhodnutí konkrétní školy. V deseti vzdělávacích systémech je informatika povinná pouze v prvním a/nebo druhém ročníku, avšak ve vyšších ročnících již jde o předmět volitelný anebo povinný pouze pro některé žáky (kap.1, oddíl 4.1).

Přibližně v jedné třetině zemí je informatika vyučována pouze jako volitelný předmět nebo je nabízena jen v některých typech programů nebo na některých školách. Někteří žáci se tak ve všeobecném vyšším sekundárním vzdělávání s tímto předmětem zcela minou (kap. 1, oddíl 4.1).

Česká republika, Řecko, Rumunsko, Bosna a Hercegovina a Srbsko jsou státy, kde je v rámci všeobecného vyššího sekundárního vzdělávání informatice jakožto předmětu povinnému pro všechny žáky věnováno nejvíce hodin.

Obecně se dá říci, že počet hodin informatiky je vyšší tam, kde je tento předmět volitelný či povinný pouze pro některé typy programů či specializací, než v případech, kdy je informatika povinná pro všechny žáky.

Obrázek 1.4: Vyučovací čas věnovaný informatice jako samostatnému předmětu ve všeobecném vyšším sekundárním vzdělávání (ISCED 34), 2020/2021



Zdroj: Eurydice.

Vysvětlivky

Obrázek ukazuje předepsaný vyučovací čas (pro celé období všeobecného vyššího sekundárního vzdělávání) pro všechny předměty z oblasti informatiky povinné pro všechny žáky i pro ty předměty, které jsou volitelné nebo povinné pouze pro některé žáky v určitém vzdělávacím programu či specializaci. U volitelných předmětů je znázorněn minimální a maximální vyučovací čas. První sloupec se vztahuje k jedinému nebo hlavnímu vzdělávacímu proudu, pokud je jich více; druhý sloupec se vztahuje k ostatním vzdělávacím proudům, pokud existují.

Modely běžné v evropských zemích

V některých zemích převládá pojetí výuky informatiky jako samostatného povinného předmětu, a to od primární až po vyšší sekundární úroveň vzdělávání. To je případ Bulharska, Řecka, Lotyšska, Maďarska, Polska, Slovenska, Lichtenštejnska, Srbska, některých kantonů Bosny a Hercegoviny a německy mluvících kantonů Švýcarska. V Rumunsku lze nalézt tentýž přístup, avšak pouze v sekundárním vzdělávání.

Ve druhé skupině zemí, jako je Chorvatsko, Černá Hora a Severní Makedonie je informatika vyučována jako samostatný předmět v průběhu celé školní docházky, ale v některých ročnících není povinná. Obdobná situace platí pro Maltu, ale pouze v případě sekundárního vzdělávání.

Třetí skupinu tvoří státy, kde je informatika od primární úrovně integrována do jiných předmětů, zatímco v sekundárním vzdělávání je již vyučována samostatně (jako povinný či volitelný předmět). Jako součást jiných předmětů je informatika vyučována na primární úrovni na Kypru, na primární a

nižší sekundární úrovni v České republice ⁽³⁾ a Norsku, a na primární a na všeobecné nižší i vyšší sekundární úrovni ve Francii a Švédsku. Ve všech těchto zemích je pak jako předmět zařazena na vyšší sekundární úrovni a na Kypru a v Norsku to platí i pro nižší sekundární úroveň. Obdobně je informatika jako součást jiných předmětů vyučována na nižší sekundární úrovni a teprve později zavedena jako samostatný předmět ve Španělsku, v Itálii, Lucembursku, Rakousku a Portugalsku. V Turecku a Albánii je informatika součástí předmětu ICT.

V několika zemích absolvují výuku informatiky ve škole jen někteří žáci, neboť školy buď nemají povinnost ji poskytovat, a/nebo si žáci mohou vybrat, zda si tento předmět zvolí či nikoli. Tato skutečnost platí pro Belgii, Estonsko, Irsko, Nizozemsko a některé spolkové země Německa. Na Islandu se informatika jako samostatná disciplína nevyučuje.

Probíhající kurikulární reformy

Více než dvě třetiny vzdělávacích systémů uskutečňují nebo připravují reformy, které počítají se zavedením předmětu informatika, nebo s definováním nových či aktualizací stávajících očekávaných výsledků učení vztahujících se k tomuto předmětu (podrobněji v kap. 1, oddíl 1.5). Prostředky na financování těchto reforem byly v některých zemích poskytnuty i z národních plánů obnovy.

Velká většina probíhajících reforem zavádí nový předmět informatika do kurikula v primárním vzdělávání (Litva a Srbsko), nižším sekundárním vzdělávání (Bulharsko a Německo), primárním a nižším sekundárním vzdělávání (Česká republika a některé kantony Bosny a Hercegoviny a Švýcarska), všeobecném sekundárním vzdělávání (Irsko, Španělsko a Malta), všeobecném vyšším sekundárním vzdělávání (Severní Makedonie), popř. na všech třech vzdělávacích úrovních (Estonsko, Lotyšsko a Maďarsko). V Německojazyčném a ve Vlámském společenství Belgie a v Rakousku zavedla reforma do kurikula novou klíčovou kompetenci vztahující se k informatice, přičemž školy mají právo samy rozhodnout o způsobu výuky.

Přibližně 12 vzdělávacích systémů je v oblasti kurikulární reformy výuky informatiky ve fázi příprav. V Dánsku, Řecku a Lucembursku před samotnou implementací reformy probíhají pilotní projekty ve vybraných školách.

Rozsah očekávaných výsledků učení napříč úrovněmi vzdělávání

Souhrnné údaje o evropských vzdělávacích systémech jasně ukazují, že počet států, které stanovují očekávané výsledky učení v předmětu informatika, stoupá směrem od primárního k vyššímu sekundárnímu vzdělávání. Navíc se spolu s rostoucí vzdělávací úrovní rozšiřuje i škála oblastí, které očekávané výsledky pokrývají (viz obr. 2.2).

Oblastmi, které se v kurikulu **primárního vzdělávání** napříč Evropou objevují nejčastěji, jsou algoritmy, programování a bezpečnost, zabezpečení a ochrana dat. Méně než třetina evropských vzdělávacích systémů do kurikula explicitně zařazuje očekávané výsledky vztahující se k datům a informacím, sítím a informovanosti i odpovědnému využívání. Pouze několik zemí stanovuje i výsledky učení týkající se výpočetních systémů, modelování a simulace, rozhraní lidé–systém a designu a vývoje (viz. obr. 2.3).

Obecně se dá říci, že výuka informatiky se stává běžnou od **nižší sekundární úrovně**, což je jasně doloženo významně vyšším počtem očekávaných výsledků vztahujících se k různým oblastem této vědy. Na této vzdělávací úrovni již většina evropských vzdělávacích systémů explicitně zahrnuje do

⁽³⁾ Pozn. překl.: Údaje za Českou republiku v této studii vycházejí z povinného obsahu vzdělávání (daného rámcovými vzdělávacími programy) před kurikulární reformou tzv. nové informatiky z r. 2021; tzn. referenčním rokem je školní rok 2020/21.

výuky oblasti jako programování, algoritmy, bezpečnost, zabezpečení a ochranu dat, sítě, data a informace, informovanost a odpovědné využívání i výpočetní systémy. Co se však týče témat modelování a simulace, rozhraní lidé–systém a design a vývoj, tyto oblasti jsou stále součástí učiva v méně než čtvrtině zemí (viz. obr. 2.4).

Na **vyšší sekundární úrovni** jsou oblasti jako algoritmy, programování a bezpečnost, zabezpečení a ochrana explicitně zařazeny do kurikula ve více než 30 evropských vzdělávacích systémech. Většina zemí dále definuje i výsledky učení v oblastech sítě, data a informace, informovanost a odpovědné využívání a výpočetní systémy. Tři zbývající oblasti, tj. design a vývoj, modelování a simulace a rozhraní lidé–systém, jsou pokryty v přibližně 12 vzdělávacích systémech, což je více než na nižších vzdělávacích úrovních (viz. obr. 2.3 a 2.4). Na rozdíl od primárního a nižšího sekundárního vzdělávání, kde bývají výsledky učení stanovovány povinně pro všechny žáky, na této vzdělávací úrovni již přibývá těch, kteří mají informatiku jako volitelný předmět, a dané výsledky učení tak plní pouze ti žáci, kteří si tento předmět zvolili. Více než 12 zemí však stále zařazuje všechny hlavní jmenované oblasti do rámce povinného předmětu informatika (viz. obr. 2.5).

Hlavní oblasti vzdělávání v informatice z hlediska výsledků učení

Výsledky učení vztahující se k algoritmům a programování jsou nejrozšířenější. V primárním vzdělávání zavedla očekávané výsledky v oblasti **algoritmů** již více než polovina zemí. Téměř polovina států tuto oblast explicitně zařazuje do výuky na všech třech vzdělávacích úrovních. Algoritmy jsou také tématem, které je často integrováno do výuky matematiky.

Programování je úzce spjato s algoritmy a v kurikulu některých zemí jsou tyto dvě oblasti propojeny. Obecně platí, že v kurikulu nebývá specifikováno, jaké programovací jazyky mají být ve výuce využívány. Místo toho je kladen důraz na objasnění základních principů a škola či samotní pedagogové pak vyberou konkrétní programovací jazyk. Očekávané výsledky učení vztahující se k programování, jako jsou právě algoritmy, jsou v evropských státech již poměrně běžné. V téměř polovině zemí jsou zahrnuty do obsahu vzdělávání od primární po vyšší sekundární úroveň.

Vezmeme-li v úvahu vysokou relevanci tohoto tématu k digitální kompetenci jakožto klíčové kompetenci, nepřekvapí, že výsledky učení vztahující se k **bezpečnosti, zabezpečení a ochraně (dat)** jsou v Evropě poměrně rozšířené. Zejména v sekundárním vzdělávání však tento tematický celek často obsahově přesahuje „pouhé“ bezpečné používání technologií a zvládnutí technických prostředků s cílem prevence či zmírnění bezpečnostních hrozeb. Téměř polovina zemí má tuto oblast obsaženou již v kurikulu primárního vzdělávání, tři čtvrtiny států pak až na sekundární úrovni. Ve více než třetině zemí jsou očekávané výsledky zahrnuty v kurikulu na všech třech vzdělávacích úrovních.

Téma **sítí** je ve zhruba desítkě zemí obsaženo již v kurikulu primárního vzdělávání a příslušné výsledky učení se pak objevují na všech třech vzdělávacích úrovních. Ve vyšším sekundárním vzdělávání je toto téma explicitně uvedeno ve vzdělávacím obsahu ve třech čtvrtinách evropských zemí. Obdobně **data a informace** jsou na sekundární úrovni zahrnuty ve vzdělávacím obsahu ve většině zemí, ale méně než desítká států vyučuje tuto oblast kontinuálně od primární po vyšší sekundární úroveň.

Oblast **informovanost a odpovědné využívání** je v kurikulu informatiky poměrně hojně zastoupena. Zatímco v primárním vzdělávání má příslušné výsledky učení stanoveny asi čtvrtina evropských zemí, v nižším a vyšším sekundárním vzdělávání je to již více než polovina. Dá se tak říci, že studie potvrzuje rostoucí význam zařazení této oblasti, tj. povědomí o důležitosti prvků sociálního dopadu, do kurikula informatiky.

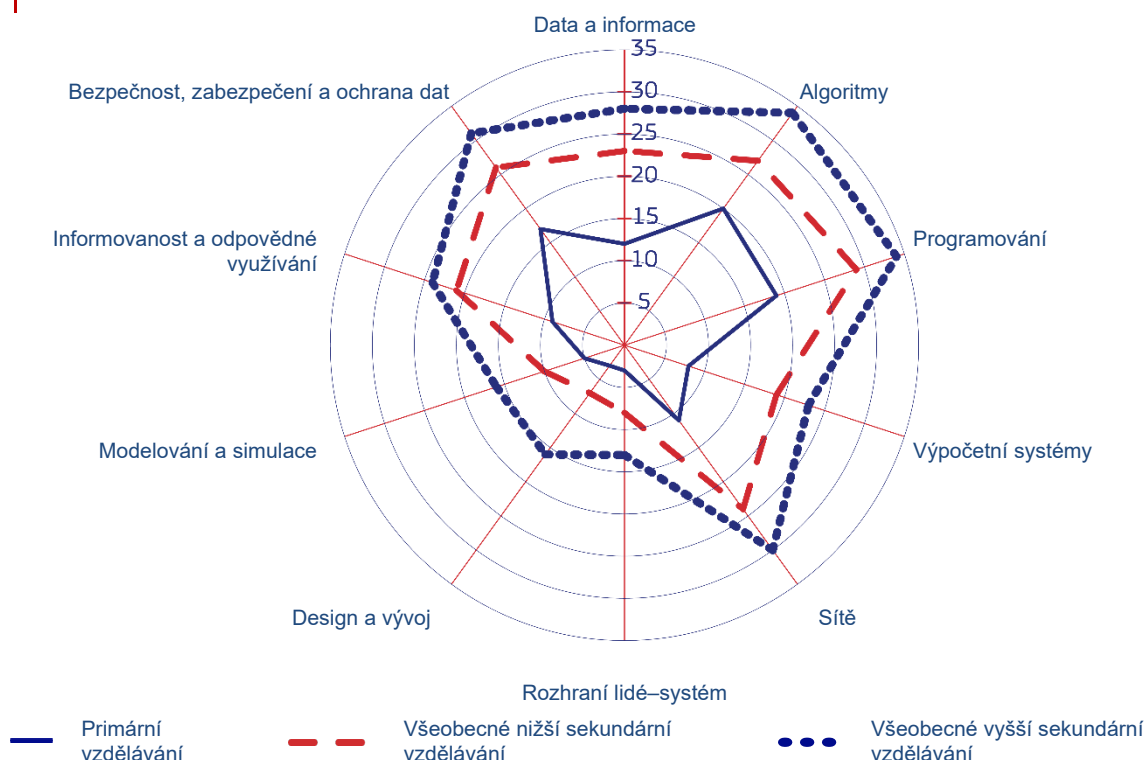
Výpočetní systémy jsou oblastí, která se v kurikulu primárního vzdělávání objevuje poměrně zřídka – výsledky učení vztahující se k tomuto tématu jsou na všech třech vzdělávacích úrovních stanoveny pouze v Řecku, Švýcarsku, Lichtenštejnsku, Černé hoře a Severní Makedonii. Více než polovina zemí však zahrnuje tuto oblast do kurikula informatiky od nižší sekundární úrovně.

Modelování a simulace patří mezi témata, která se v kurikulu informatiky neobjevují často. Pouze pět zemí explicitně stanovuje výsledky učení z této oblasti (Bulharsko, Česká republika, Řecko, Francie a Slovinsko) a pouze tři z nich je definují na všech třech vzdělávacích úrovních (Česká republika, Řecko a Francie). Více než třetina evropských vzdělávacích systémů však zahrnuje tuto oblast do výuky na vyšší sekundární úrovni.

Stejně tak **design a vývoj** je oblastí, která v předepsaném obsahu vzdělávání nebývá zahrnuta často. Pouze tři země stanovují výsledky učení na všech třech vzdělávacích úrovních (Řecko, Polsko a Turecko). Další tři státy mají toto téma pokryto pouze v nižším a vyšším sekundárním vzdělávání (Irsko, Francie a Lotyšsko). Zmíněná oblast se nejčastěji objevuje v kurikulu až na vyšší sekundární úrovni, kde se vyskytuje ve více než třetině evropských zemí.

Konečně, stejně jako v předchozím případě, ani oblast nazvaná **rozhraní lidé–systém** nebývá v obsahu vzdělávání evropských států častěji rozpracována. Pouze Řecko, Chorvatsko a Maďarsko definují očekávané výsledky učení již od primární úrovně, zhruba desítky zemí pak až na vyšší sekundární úrovni.

Obrázek 2.2: Pokrytí hlavních oblastí informatiky v evropských vzdělávacích systémech v primárním a všeobecném sekundárním vzdělávání (ISCED 1 až ISCED 34), 2020/2021



Zdroj: Eurydice.

Vysvětlivky

Obrázek ukazuje počet vzdělávacích systémů, které mají stanoveny explicitní výsledky učení vztahující se k dané oblasti, bez ohledu na skutečnost, zda se jedná o povinný či volitelný předmět; každá vzdělávací úroveň je vykreslena zvlášť.

Zvyšování angažovanosti dívek v informatice

Cestou ke zvyšování podílu žen studujících informatiku a těch, které pracují v oborech ICT, může být co nejčasnější zahájení výuky informatiky ve školách. Nejnovější data Eurostatu ukazují, že v roce 2021 bylo mezi odborníky zaměstnanými v oboru ICT pouze 19,1 % žen (ESTAT isoc_sks_itsps). Podle údajů z *Informatics Europe Higher Education Data Portal* ⁽⁴⁾, který zkoumal data z 18 evropských zemí ⁽⁵⁾, byl v akademickém roce 2019/2020 celkový podíl žen zapsaných do prvních ročníků bakalářských programů v oborech informatiky pouze 18,4 %.

Tato zpráva ukazuje, že vládní a/nebo politické iniciativy mající za cíl zvyšovat zapojení dívek do informatiky ve školách existují pouze v několika málo zemích. Tyto iniciativy se týkají například řešení genderových stereotypů ve vzdělávacích zdrojích pro přípravu učitelů (Francouzskojazyčné společenství Belgie), rozvoje specifických programů na podporu zájmu dívek o studium související s informatikou (Španělsko), poskytování studijního a kariérového poradenství (Španělsko, Francie a Portugalsko), propagaci laboratoří a soutěží pro studentky (Itálie) či možnost studia informatiky pro ženy tzv. „na zkoušku“ na vysokých školách (Švýcarsko).

Profesní profil učitelů informatiky

Výuku informatiky zajišťují v evropských zemích učitelé kvalifikovaní pro výuku informatiky, učitelé kvalifikovaní pro výuku jiných předmětů nebo učitelé všeobecně vzdělávacích předmětů. Profesní profil učitele se tak zpravidla odvíjí od úrovně vzdělávání, na níž pedagog vyučuje, a na celkovém přístupu k výuce stanoveném v kurikulárních dokumentech.

Na úrovni primárního vzdělávání je výuka informatiky zpravidla svěřena učitelům všeobecně vzdělávacích předmětů. To je v souladu s celoevropským trendem, kdy tyto učitelé zajišťují výuku celého nebo téměř celého povinného obsahu vzdělávání na primární úrovni. V některých vzdělávacích systémech, především ve východní a jihovýchodní Evropě (viz obr. 3.1), mohou tento předmět vyučovat i specializovaní učitelé informatiky nebo učitelé kvalifikovaní pro výuku jiného předmětu. To je většinou případ zemí, kde je informatika vyučována jako samostatný předmět. Celkově je však na úrovni primárního vzdělávání kvalifikace specializovaná pro výuku informatiky zřídka požadována – je tomu tak pouze v případě Řecka, Černé Hory a Turecka.

V nižším a vyšším sekundárním vzdělávání již ve všech zemích existuje pro učitele požadavek odborné kvalifikace pro výuku informatiky nebo jiného předmětu (viz obr. 3.2 a 3.3). To je pravděpodobně způsobeno větší komplexností pojmů, metod, znalostí a výsledků učení na této úrovni vzdělávání.

Pokud porovnáváme odbornou kvalifikaci učitelů informatiky v nižším a vyšším sekundárním vzdělávání podle různých přístupů k výuce tohoto předmětu, zjistíme, že ve všech zemích, kde je informatika vyučována jako samostatný předmět, ji učí specializovaní pedagogové.

Pouze v několika málo vzdělávacích systémech nevyučují informatiku na sekundární úrovni specializovaní učitelé (viz obr. 3.2 a 3.3). Je tomu tak zpravidla v případech, kdy je informatika integrována do jiného předmětu.

Ve všeobecném sekundárním vzdělávání zajišťují výuku informatiky často také učitelé kvalifikovaní pro výuku jiného předmětu. Zpravidla se jedná o učitele s odbornou kvalifikací pro matematiku,

⁽⁴⁾ <https://www.informatics-europe.org/data/higher-education/>

⁽⁵⁾ Rakousko, Bulharsko, Česká republika, Estonsko, Finsko, Francie, Německo, Irsko, Itálie, Lotyšsko, Nizozemsko, Norsko, Portugalsko, Rumunsko, Španělsko, Švýcarsko, Turecko a Spojené království.

přírodní vědy, technické obory či ekonomii (viz příloha 3). Tito pedagogové obvykle vyučují informatiku, když je její obsah integrován do školních předmětů, na které se specializují.

V některých zemích mohou informatiku vyučovat pedagogové s odbornou kvalifikací pro výuku jiného předmětu pouze v případě, že prokážou znalost tohoto oboru. Například v Estonsku, Rumunsku a Bosně a Hercegovině mohou informatiku učit ti učitelé, kteří pro ni v průběhu přípravného vzdělávání získali kvalifikaci jako pro vedlejší obor. V Bulharsku, Německu, České republice, Rakousku, Švýcarsku a Srbsku pak mohou výuku informatiky zajišťovat učitelé jiného předmětu, pokud si doplní nebo rozšíří kvalifikaci prostřednictvím příslušného doplňujícího vzdělávacího programu.

Zapojení učitelů všeobecně vzdělávacích předmětů do výuky informatiky na nižší sekundární úrovni je dosti výjimečné. Například v Maďarsku a Srbsku mohou tito pedagogové učit informatiku pouze v případě, že škola nemá k dispozici učitele s příslušnou specializací a pokud měli informatiku jako součást přípravného vzdělávání.

Vzdělávání učitelů se specializací pro výuku informatiky

K tomu, aby se budoucí specializovaní učitelé informatiky dobře připravili na svou příští roli a zodpovědnost, zavedly všechny vzdělávací systémy minimálně jeden model profesního rozvoje učitelů. V téměř všech zemích získávají budoucí učitelé informatiky kvalifikaci prostřednictvím běžného systému přípravného vzdělávání učitelů.

Vedle něj však mnoho vzdělávacích systémů zavedlo i alternativní a/nebo rekvalifikační vzdělávací cesty (viz obr. 3.4–3.6). Ty rozšiřují celkovou základnu učitelů informatiky o specialisty v příbuzných oborech, kteří si jejich prostřednictvím mohou doplnit pedagogickou kvalifikaci, nebo o pedagogy vyučující jiný předmět (zpravidla matematiku, fyziku, technické obory či přírodní vědy), kteří mají možnost rozšířit si kvalifikaci pro výuku informatiky.

Zhruba v jedné třetině vzdělávacích systémů však zůstává jedinou možností vedoucí k získání kvalifikace pro výuku informatiky absolvování běžného typu přípravného vzdělávání učitelů (viz. obr. 3.4–3.6). To se zpravidla týká zemí, které tradičně nenabízejí alternativní vzdělávací cesty k získání pedagogické kvalifikace (Evropská komise / EACEA / Eurydice, 2018, s. 37).

Podpůrná opatření pro učitele

Dostupnost vhodných programů dalšího vzdělávání pro učitele i různých učebních materiálů je nezbytnou podmínkou pro kvalitní výuku a učení. Systematická a dlouhodobá podpora pomáhá učitelům vykonávat jejich práci kvalitně a efektivně a napomáhá rovněž tomu, aby zůstali ve své profesi motivováni.

Téměř všechny vzdělávací systémy v Evropě poskytují pedagogům možnosti dalšího vzdělávání v různých oblastech vztahujících se k informatice, zpravidla jako součást dalšího profesního vzdělávání a rozvoje. V Německu, České republice, Estonsku, Irsku, Chorvatsku, Lotyšsku, Litvě, Lucembursku, na Kypru a Maltě však existují v rámci dalšího vzdělávání navíc i ad-hoc programy a kurzy vytvořené v souvislosti s reformami obsahu vzdělávání, které zavádějí nové či revidují současné kurikulum. Mnoho vzdělávacích systémů rovněž pro učitele informatiky vytvořilo širokou škálu výukových materiálů (viz obr. 3.7).

V řadě zemí, kde probíhají kurikulární reformy v souvislosti s výukou informatiky, tzn. například zavádějí nový předmět nebo revidují stávající vzdělávací obsah či očekávané výsledky učení, existují opatření na podporu dalšího vzdělávání a další podpůrná opatření pro pedagogy (kap. 3, oddíl 3.4).

Většina vzdělávacích systémů reformujících kurikulum zajišťuje příslušné vzdělávání učitelů vztahující se k novému obsahu učiva a metodám výuky. Vzdělávání probíhá ve formě pravidelných programů dalšího profesního vzdělávání pedagogů, ad-hoc kurzů, webinářů, workshopů či seminářů.

V České republice a Estonsku se v této souvislosti uskutečňují i změny v přípravném vzdělávání učitelů. Zatímco v ČR je obsah tohoto vzdělávání aktualizován v souvislosti s novým kurikulem informatiky, v Estonsku je důraz kladen na strukturální změny systému přípravného vzdělávání učitelů.

V souvislosti s kurikulární reformou informatiky zavedly Česká republika, Estonsko, Irsko a Chorvatsko ucelený soubor opatření s cílem usnadnit učitelům přechod na nový obsah výuky. V České republice a Irsku tak například vedle programů dalšího vzdělávání a různých pedagogických materiálů existují i speciální profesní platformy a portály sloužící k výměně zkušeností, spolupráci a sdílení příkladů dobré praxe mezi učiteli.

Popis klíčových oblastí ve výuce informatiky a příklady výsledků učení

Při analýze několika široce používaných rámců zaměřených na vzdělávání v informatice byly identifikovány nejběžnější a nejobecnější okruhy, které byly shrnuty do 10 širších oblastí považovaných pro vzdělávání v informatice za klíčové. Každá z těchto deseti oblastí je zde stručně představena a ilustrována několika příklady výsledků učení, čerpanými z různých rámců využitých ve studii ⁽⁶⁾.

1. Data a informace

V prvních ročnících se žáci učí, jak se v počítačích ukládají data. Postupně se učí hodnotit různé metody ukládání a zpracování dat, včetně výhod i nevýhod s těmito metodami spojených. V prvních ročnících se žáci také učí, jak chránit své osobní údaje, později se pak seznamují se stále složitějšími způsoby ochrany informací přenášovaných po sítích.

Výsledkem učení v této oblasti může být například:

- porozumění tomu, jak mohou být data různých typů (včetně textů, zvuků i obrázků) vyjadřována a zpracovávána digitálně ve formě binárních číslic;
- schopnost rozlišovat na názorných příkladech způsoby, jakými mohou počítače získávat data i jak mohou být tato data ukládána;
- schopnost používat více metod kódování pro modelování bezpečného přenosu informací.

2. Algoritmy

Stručně řečeno je algoritmus posloupnost kroků navržených k provedení určitého úkolu. Algoritmy se převádějí do programů neboli kódů, které vydávají instrukce digitálnímu zařízení. V prvních ročnících se žáci obvykle seznamují s algoritmy z reálného světa odpovídajícími jejich věku. Postupně se učí o vývoji, kombinaci, rozkládání algoritmů atd.

Výsledkem učení v této oblasti může být například:

- pochopení toho, co jsou algoritmy, jak jsou implementovány coby programy v digitálních zařízeních a jak programy fungují na základě přesných a jednoznačných instrukcí;
- schopnost vytvořit efektivní algoritmus, který splní všechny cíle zadané úlohy s nízkou/střední/vysokou složitostí;
- porozumění několika klíčovým algoritmům, které odrážejí informatické myšlení (např. algoritmy pro třídění a vyhledávání).

3. Programování

Programy ovládají všechny počítačové systémy a umožňují lidem komunikovat se světem a řešit problémy. V prvních ročnících se žáci dozvídají, jak a proč lidé programy vyvíjejí. Učí se, že algoritmy a programy lze navrhovat rozdělením úloh na menší části a rekombinací již existujících řešení. Později se žáci seznamují s různými výhodami a nevýhodami při navrhování programů. Postupně se učí rozpoznávat vzorce, aby mohli využívat obecná, opakovaně použitelná řešení pro běžně se vyskytující scénáře.

⁽⁶⁾ Pozn. red.: Tato příloha obsahuje popis a vybrané příklady ve zkrácené a upravené formě. Detailnější informace jsou k dispozici v plné (anglické) verzi studie (s. 103–107).

Výsledkem učení v této oblasti může být například:

- schopnost vytvářet programy pomocí sekvencí a jednoduchých smyček, které vyjadřují myšlenky nebo řeší problém;
- schopnost používat posloupnosti, výběr a opakování v programech a pracovat s proměnnými a různými formami vstupů a výstupů;
- schopnost navrhovat, vytvářet a ladit programy, které plní konkrétní cíle, a řešit problémy rozložením na menší části.

4. Výpočetní systémy

Výpočetní systémy používají hardware a software ke zpracování a předávání dat v digitální podobě. V prvních ročnících se žáci učí, jak systémy používají hardware i software k vyjadřování a zpracování informací. Postupně žáci získávají hlubší znalosti o interakci mezi hardwarem a softwarem na různých úrovních v rámci počítačových systémů.

Výsledkem učení v této oblasti může být například:

- porozumění hardwarovým a softwarovým komponentám, které tvoří počítačové systémy, a jejich vzájemné komunikaci i komunikaci s jinými systémy;
- porozumění tomu, jak jsou v počítačovém systému ukládány a prováděny příkazy.

5. Síť

Výpočetní zařízení spolu komunikují v sítích a sdílejí informace. V prvních ročnících se žáci učí, že počítače je spojují s dalšími lidmi, místy i věcmi na celém světě. Postupně získávají hlubší znalosti o tom, jak se informace odesílají a přijímají v různých typech sítí.

Výsledkem učení v této oblasti může být například:

- porozumění počítačovým sítím a způsobu poskytování různých služeb, například pokud jde o celosvětovou síť (*world wide web*);
- porozumění přenosu dat mezi digitálními zařízeními v sítích, včetně internetu.

6. Rozhraní lidé–systém

Oblast rozhraní lidé–systém se zaměřuje na rozvoj porozumění požadavkům na interakce mezi lidmi a digitálními zařízeními. V prvních ročnících se žáci učí, jak při navrhování těchto zařízení zohledňovat různé potřeby uživatelů a komunity. Postupně poznávají rozhraní mezi lidmi a systémem, aby mohli testovat a dále vylepšovat design digitálních zařízení.

Výsledkem učení v této oblasti může být například:

- schopnost vysvětlit na příkladech rozdíly mezi rozhraními pro začátečníky a pro experty;
- schopnost zohledňovat specifické potřeby a omezení řady potenciálních i současných uživatelů systémů.

7. Design a vývoj

Oblast designu a vývoje zahrnuje plánování a vytváření digitálních zařízení prostřednictvím postupného procesu, včetně pochopení životního cyklu vývoje, například testování, využitelnost, dokumentace a vyhotovení. V prvních ročnících se žáci učí, jak a proč lidé vyvíjejí digitální zařízení. Postupem času se učí o výhodách a nevýhodách v procesu návrhu a vývoje, které souvisejí se složitými otázkami, jako například omezení pro uživatele, efektivita, etika atd.

Výsledkem učení v této oblasti může být například:

- schopnost navrhovat a vyvíjet digitální zařízení pro praktické osobní využití nebo pro řešení společenského problému;
- schopnost hodnotit digitální zařízení s cílem maximalizovat jejich prospěšné a minimalizovat jejich škodlivé účinky na společnost;
- schopnost navrhovat jednoduchá digitální zařízení, upravovat existující design a zkoumat alternativy.

8. Modelování a simulace

Počítačové modelování a simulace pomáhají lidem vyjadřovat a chápat složité procesy a jevy, s cílem analyzovat, identifikovat zákonitosti a vysvětlovat reálné i hypotetické možnosti. V prvních ročnících se žáci učí o využití dat k vytváření jednoduchých předpovědí. Postupně se dozvídají, jak lze modely a simulace používat k prověřování teorií a pochopení systémů i jak jsou předpovědi a závěry ovlivňovány složitějšími a rozsáhlejšími soubory dat.

Výsledkem učení v této oblasti může být například:

- schopnost vytvořit model reálného systému a vysvětlit, proč byly některé detaily a funkce v modelu použity a jiné nikoliv;
- schopnost vytvářet počítačové modely různých scénářů a používat je k vytváření předpovědí a vyvozování důsledků i posuzovat limity daného modelu.

9. Informovanost a odpovědné využívání

Výpočetní technika ovlivňuje mnoho aspektů světa pozitivním i negativním způsobem na místní, národní i globální úrovni. Jednotlivci a komunity ovlivňují výpočetní techniku svým chováním i kulturními a sociálními interakcemi a výpočetní technika zase ovlivňuje nové kulturní zvyklosti. V prvních ročnících se žáci dozvídají, jak může výpočetní technika přinášet užitek i škodit. Učí se, jak shromažďovat a používat data o nich samých i jejich světě.

Výsledkem učení v této oblasti může být například:

- schopnost vysvětlit výhody i nevýhody týkající se zveřejňování informací a zachování svého soukromí a bezpečnosti;
- schopnost vyhodnocovat, jak informační technologie ovlivňují osobní, etické, sociální, ekonomické a kulturní zvyklosti.

10. Bezpečnost, zabezpečení a ochrana

Tato oblast zahrnuje pochopení rizik při používání technologií a získávání znalostí, jak chránit jednotlivce i systémy. V prvních ročnících se žáci učí základům digitálního občanství a vhodného používání digitálních médií. Učí se, jak chránit své osobní údaje. Postupně se seznamují s právními, sociálními a etickými otázkami, které ovlivňují postupy při práci s počítačem. Dále se učí i stále složitější způsoby ochrany informací přenášovaných po sítích.

Výsledkem učení v této oblasti může být například:

- schopnost diskutovat o reálných problémech kybernetické bezpečnosti a o tom, jak lze chránit osobní údaje;
- schopnost vysvětlit pojmy jako etika, zaujatost či spravedlnost v kontextu umělé inteligence a automatizace.

Mezinárodní norma pro klasifikaci vzdělávání (ISCED)

Mezinárodní norma pro klasifikaci vzdělávání (ISCED) byla vytvořena, aby usnadnila srovnávání statistik a ukazatelů vzdělávání napříč zeměmi na základě jednotných a mezinárodně dohodnutých definic. Svým rozsahem ISCED pokrývá všechny možnosti organizovaného a trvalého vzdělávání dětí, mladých lidí i dospělých, včetně těch se speciálními vzdělávacími potřebami, bez ohledu na instituce nebo organizace, které je poskytují, nebo na formu, v jaké se uskutečňuje.

Současná klasifikace – ISCED 2011 (UNESCO UIS, 2012) – rozlišuje devět úrovní vzdělávání, od ISCED 0 (preprimární úroveň) po ISCED 8 (doktorská nebo ekvivalentní úroveň).

ISCED 1: Primární vzdělávání

Programy na úrovni ISCED 1 (neboli primární vzdělávání) poskytují výukové a vzdělávací aktivity, které jsou obvykle určeny k tomu, aby poskytovaly žákům základní dovednosti ve čtení, psaní a počítání (tj. čtenářskou a matematickou gramotnost).

Vzdělávání na této úrovni se zpravidla zahajuje ve věku 5 až 7 let, ve všech zemích je povinné a obvykle trvá čtyři až šest let, většinou do věku 10 až 12 let.

ISCED 2: Nižší sekundární vzdělávání

Programy na úrovni ISCED 2 (neboli nižší sekundární vzdělávání) obvykle vycházejí ze základních postupů výuky a učení, které začínají na úrovni ISCED 1. Cílem vzdělávání je zpravidla vytvořit základ pro celoživotní učení a osobní rozvoj, který žáky připraví na další vzdělávací příležitosti.

Některé vzdělávací systémy mohou na úrovni ISCED 2 nabízet programy odborného vzdělávání a poskytovat dovednosti relevantní pro zaměstnání.

Žáci na tuto úroveň obvykle vstupují ve věku 10 až 13 (nejčastěji 12) let a vzdělávání ukončují ve věku 14 až 16 let (často 15 až 16 let), což se většinou shoduje s ukončením povinné školní docházky.

Označení ISCED 24 se vztahuje na všeobecné nižší sekundární vzdělávání.

ISCED 3: Vyšší sekundární vzdělávání

Programy na úrovni ISCED 3 neboli vyšší sekundární vzdělávání jsou zpravidla koncipovány tak, aby vedly k ukončení sekundárního vzdělávání jako přípravy na vysokoškolské nebo terciární vzdělávání, nebo aby poskytovaly dovednosti nezbytné pro zaměstnání, případně pro oba účely. Programy nabízené žákům na této úrovni jsou více předmětově zaměřené a specializované. Jsou také diferencovanější, s větší škálou nabízených možností a směrů vzdělávání, mohou být buď všeobecně, nebo odborně zaměřené.

Vstupní věk je obvykle mezi 14 a 16 lety. Obvykle jsou stanoveny vstupní požadavky (např. ukončení povinné školní docházky). Délka vzdělávání na úrovni ISCED 3 se pohybuje od dvou do pěti let.

Označení ISCED 34 se vztahuje na všeobecné vyšší sekundární vzdělávání.

Více informací o klasifikaci ISCED je k dispozici na [ISCED 2011](#).

PODĚKOVÁNÍ

**Evropská výkonná agentura
pro vzdělávání a kulturu (EACEA)**

Platformy, studie a analýzy

Avenue du Bourget 1 (J-70 – Unit A6)
B-1049 Brussels
(<http://ec.europa.eu/eurydice>)

Odpovědný redaktor

Peter Birch

Autoři

Ania Bourgeois, Olga Davydovskaia a Sonia Piedrafita Tremosa

Externí expert

Prof. Enrico Nardelli, University of Roma ‘Tor Vergata’

Grafická úprava

Patrice Brel

Obálka

Vanessa Maira

Technická koordinace

Gisèle De Lel

Překlad do češtiny

Simona Pikálková, Jana Halamová

Redakce

Jana Halamová

Kontakty

European Education and Culture Executive Agency
Platforms, Studies and Analysis unit
Avenue du Bourget 1 (J-70 – Unit A6)
BE-1049 Brussels
Tel. +32 22995058
Fax +32 22921971

Email: eacea-eurydice@ec.europa.eu

Website: <http://eurydice.eacea.ec.europa.eu>

České oddělení Eurydice
Dům zahraniční spolupráce
Na Poříčí 1035/4
110 00 Praha 1

E-mail: eurydice@dzs.cz

Website: dzs.cz/program/eurydice

Výuka informatiky ve školách v Evropě

Zpráva Eurydice

Vzdělávání v oblasti informatiky má zásadní význam pro to, aby mladí lidé získali potřebné dovednosti, které jim umožní aktivní zapojení do naší na technologiích založené a stále více digitalizované společnosti, a to zodpovědným a bezpečným způsobem. Evropské země postupně modernizují svá kurikula, aby reagovaly na novou realitu a potřeby.

Tato zpráva přináší srovnávací analýzu kurikulárních přístupů k výuce informatiky jako samostatného či do jiných předmětů integrovaného předmětu v celém základním a všeobecném nižším i vyšším sekundárním vzdělávání ve školním roce 2020/2021. Zkoumá hlavní oblasti informatiky začleněné do očekávaných výsledků vzdělávání příslušných předmětů. Věnuje se také učitelům těchto předmětů a zabývá se jejich kvalifikací, vzdělávacími programy i dalšími podpůrnými opatřeními, která jsou zavedena.

Zpráva zahrnuje všechny členské země sítě Eurydice (27 členských států EU a dále Albánii, Bosnu a Hercegovinu, Švýcarsko, Island, Lichtenštejnsko, Černou Horu, Severní Makedonii, Norsko, Srbsko a Turecko).

Úkolem sítě Eurydice je poznávat a objasňovat organizaci a fungování různých evropských vzdělávacích systémů. Tato síť popisuje národní vzdělávací systémy a zpracovává tematické srovnávací studie i další ukazatele a statistiky. Všechny publikace Eurydice jsou zdarma dostupné na internetových stránkách nebo na vyžádání v tištěné podobě. Cílem Eurydice je prostřednictvím své práce zlepšovat porozumění, spolupráci, důvěru a mobilitu na evropské i mezinárodní úrovni. Síť Eurydice se skládá z národních oddělení sídlících v jednotlivých evropských zemích. Její aktivity koordinuje Evropská výkonná agentura pro vzdělávání a kulturu (EACEA).

Více informací o Eurydice lze nalézt na adrese:

<https://eacea.ec.europa.eu/national-policies/eurydice/>