

**Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Přírodovědecká fakulta**

**Komplexní analýza metodických materiálů pro  
podporu výuky programování dle nové informatiky  
na středních školách**

**Diplomová práce**

**Bc. Zuzana Šimová**

**Školitel:** doc. RNDr. Ing. Jana Kalová, Ph.D.

**Konzultant:** Mgr. Jiří Pech, Ph.D.

České Budějovice 2024

**Bibliografické údaje:**

Šímová, Z., 2024: Komplexní analýza metodických materiálů pro podporu výuky programování dle nové informatiky na středních školách. [Complex analysis of methodical materials promoting programming education according to the "Nová informatika" (New Informatics) for secondary education, Mgr. Thesis, in Czech] – 70 p., Faculty of Science, University of South Bohemia, České Budějovice, Czech Republic.

**Anotace:**

A number of methodological materials intended for secondary school teachers has been created as part of the Framework Educational Programmes for the area of informatics to facilitate this systemic change. The aim of the present thesis is to propose and design specific changes to teaching and methodological materials to support the teaching of programming in secondary schools.

**Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem autorkou této kvalifikační práce a že jsem ji vypracovala pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu použitých zdrojů.

České Budějovice, 11. 4. 2024

Podpis:

**Poděkování:** Děkuji paní docentce Kalové za metodickou podporu v průběhu vypracování celé práce, dále také panu doktoru Pechovi za odbornou konzultaci, a v neposlední řadě také docentu Vaníčkovi, doktoru Šimandlovi, magistru Kučerovi, inženýru Roubalovi a ostatním pedagogům zapojeným ve výzkumné části práce, za jejich cenné podněty.

# Obsah:

1	Úvod.....	1
2	Teoretická část.....	3
2.1	Nová informatika .....	3
2.2	Informatické myšlení.....	5
2.2.1	Rozvoj informatického myšlení v ČR.....	7
2.3	RVP .....	8
2.3.1	Programování v RVP .....	11
2.4	Programovací jazyky .....	21
2.4.1	Dělení programovacích jazyků.....	21
3	Výzkumná část .....	24
3.1	Kritéria pro volbu vyučovacích materiálů .....	24
3.1.1	Splňující obsah učiva a podporující výsledky vzdělávání v RVP .....	24
3.1.2	Podporující informatické myšlení.....	25
3.1.3	Dostupné v českém jazyce.....	25
3.1.4	S metodickým vedením učitele .....	25
3.1.5	Jednoduše rozšiřitelné a upravitelné .....	26
3.1.6	Pedagogicky ověřené .....	26
3.1.7	Bez nutnosti pořízení speciálního vybavení .....	26
3.1.8	Aktuálně dostupné.....	27
3.1.9	Možnost navázat na výuku programování na základních školách .....	27
3.2	Výběr učebních materiálů.....	28
3.2.1	Neodpovídající učebnice .....	28
3.2.2	Odpovídající učebnice .....	29

<b>3.3</b>	<b>Zkušenosti pedagogů s výukovými materiály pro výuku programování dle nové informatiky .....</b>	<b>43</b>
3.3.1	Shrnutí výsledků dotazníků.....	44
3.3.2	Výsledky z doplňujících rozhovorů .....	47
<b>3.4</b>	<b>Návrh změn .....</b>	<b>48</b>
3.4.1	Různě pokročilé materiály.....	48
3.4.2	Možnost úpravy materiálů.....	49
3.4.1	Prostor pro sdílení materiálů .....	50
3.4.2	Možnost navázat na výuku ZŠ .....	51
3.4.3	Tvorba alternativních materiálů pro další programovací jazyky.....	52
3.4.4	Variabilita výukových metod .....	53
3.4.5	Hlubší metodická podpora učitelů .....	55
<b>4</b>	<b>Diskuze .....</b>	<b>56</b>
<b>5</b>	<b>Závěr.....</b>	<b>58</b>
	Seznam literatury .....	59
	Seznam pojmů.....	65
	Seznam zkratk.....	66
	Seznam obrázků.....	68
	Seznam tabulek.....	69
	Příloha A.....	70
	Příloha B.....	70

# 1 Úvod

Vzrůstající potřeba znalosti základů ohromně široké oblasti informatiky je dnes již nezpochybnitelným tématem, jelikož se s informačními technologiemi dnes setká takřka každý - podle nejnovějších zjištění například používá v Česku již 99 % osob starších 16 let mobilní telefon (Český statistický úřad, 2023).

Je samozřejmě nasnadě se s informatikou seznamovat od útlého věku, aby byli žáci schopni digitální technologie používat bezpečně, sebevědomě, ale i kriticky – a úměrně svému věku. Je tedy vhodné to dělat takovým způsobem, abychom nadále nepodporovali jen uživatelské ovládání technických prvků, ale seznámili jsme se s informatikou jako s komplexním celkem. Tento moderní způsob výuky se už nyní používá i v dalších (zejména) progresivních zemích světa, a pomalu na něj nastupuje i Česká republika (dále jen ČR). U nás se nejčastěji spojuje s pojmem „informatické myšlení“, které má mezioborový přesah, a cílí na použití informatických principů i v každodenním životě.

Po vzoru základních škol musí nyní i střední školy v ČR postupně povinně navázat na nové změny v oblasti informatiky v Rámcovém vzdělávacím programu (dále jen RVP), zjednodušeně také nazývané jako “nová informatika”. Základní kameny této modernizace byly schváleny už 12. listopadu 2014 Usnesením vlády ČR č. 927/2014 jako součást Strategie digitálního vzdělávání ČR do roku 2020 Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy České republiky, dále jen MŠMT nebo MŠMT ČR) (MŠMT ČR, 2014).

V podobném duchu navazuje i aktuální Strategie vzdělávací politiky ČR do roku 2030+ (v kapitole 1.4 Digitální vzdělávání) (MŠMT, 2020).

Jedním z nejzásadnějších rozdílů je začlenění programování už od základního vzdělávání, a v mnoha RVP nově i na středních školách. V rámci podpory těchto zásadních změn vznikl projekt Podpora rozvoje informatického myšlení (dále jen PRIM), jehož garantem je Pedagogická fakulta Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích. Ten si kladl za cíl vytvořit “ověřené vzdělávací materiály pro školy”, a to pro všechny stupně škol “od mateřských, až po střední” (“O nás”, 2018). Projekt však skončil již v roce 2020, tedy předtím, než vůbec nové RVP vstoupilo v platnost, a je nejspíše načase zanalyzovat současný stav všech dostupných výukových materiálů, které jsou na nové RVP aplikovatelné.

Nemluvíme tu totiž pouze o těch školách, které na nové RVP již přešly povinně, ale i o spoustě dalších, které na ni přechází zatím dobrovolně, třeba i v souladu s jejich dosavadním RVP (Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2018c). Většina zbylých středních škol (konkrétně školy středního odborného vzdělávání, dále SOV, kategorie E, J, H, M, včetně konzervatoří a lyceí, L0 a L5) jsou tak či tak povinny dle Opatření ministra školství, mládeže a tělovýchovy č.j.: MSMT – 17410/2023-5 změny zavést nejpozději k 1. 9. 2025 (2023).

Velkým motivátorem může být i fakt, že i některé základní školy již zahájily výuku dle revidovaného plánu v září 2021, další pak musí přejít povinně v dalších letech – první stupně konkrétně nejpozději v září 2023 a druhé stupně nejpozději v září 2024. V následujících letech tak mohou začít proudit na střední školy žáci, kteří již ovládají základy infromatického myšlení. Střední školy tak musí zavčas reagovat vybudováním potřebné infrastruktury, pořízením vybavení, ale hlavně dozděláním příslušných pracovníků – učitelů informatiky, aby mohli se studenty na základy navázat. K tomu jsou ale potřeba již existující materiály, na nichž by bylo možné výuku uskutečnit.

## 2 Teoretická část

Pro efektivní orientaci v tématu je nutné specifikovat základní pojmy, jež jsou v této problematice často skloňovány. Základem je pochopení toho, co vše zahrnuje nová informatika, co je to infromatické myšlení, kde a jak se nyní programování podle RVP vyučuje (nebo bude vyučovat), jaké jsou rozdíly mezi vyučovanými programovacími jazyky a závěrem i proč se velmi často nyní vybírá pro začátky s programováním plnohodnotný programovací jazyk Python.

### 2.1 Nová informatika

Pojem nová informatika je oficiálním termínem používaným i na stránkách provozovaných MŠMT i NPI ČR (Národním pedagogickým institutem České republiky). Jedná se o souhrn veškerých změn v RVP týkající se oblasti práce s informacemi a digitálními technologiemi, spolu s cílem rozvíjet infromatické myšlení (MŠMT ČR & NPI ČR, 2023a).

Změny se nejprve dotkly základních škol, posléze gymnázií, a nakonec i středního odborného vzdělávání.

Dle typu školy (základní školy, gymnázia, střední odborné školy) se mění:

- **Klíčové kompetence** – z Kompetence využívat prostředky informačních a komunikačních technologií a pracovat s informacemi jsou nyní Digitální kompetence (ve všech typech škol)
- **Vzdělávací oblasti** – z termínu Vzdělávání v informačních a komunikačních technologiích je nově Infromatické vzdělávání (RVP SOV) či Informatika (RVP ZV a G)
- **Průřezová témata** – z Informačních a komunikačních technologií je téma Člověk a digitální svět (RVP SOV) (MŠMT ČR & NPI ČR, 2023c; 2023b)

Zásadně se s názvem mění i obsah, jež reaguje na soudobé poznatky a bere informatiku mnohem komplexněji. Změny jsou reakcí na to, do jaké míry se digitální technologie dotýkají života v moderní společnosti. Kromě těchto oblastí se mění někde i hodinová dotace, ve většině případů se jedná o její navýšení. Místy se mění i terminologie, např. i v důsledku toho, že termín „počítač“ už nezahrnuje pouze stolní počítače, ale různé digitální technologie (MŠMT ČR & NPI ČR, 2023b).





Obrázek 1 - Změny v RVP SOV 2023 oproti RVP SOV 2020 (MŠMT ČR & NPI ČR, 2023c)

**Klíčové kompetence** jsou jedním z hlavních cílů vzdělávání, zahrnují souhrn různých dovedností, znalostí, postojů a hodnot, které lze využít mimo školu i v návazné kariéře a v osobním životě. Nepožadují konkrétní znalosti učiva, netýkají se konkrétního předmětu, ale měly by se postupně u žáka utvářet v průběhu školní docházky daného stupně školy (Hlučínová, 2005).

Nová digitální kompetence směřuje vzdělávání k tomu, aby žáci „byli schopni se orientovat v digitálním prostředí a využívat digitální technologie bezpečně, sebejistě, kriticky a tvořivě při práci, při učení, ve volném čase i při svém zapojení do společenského života“, zatímco původní kompetence využívat prostředky informačních a komunikačních technologií a pracovat s informacemi vedla žáky tak, aby „pracovali s osobním počítačem a jeho základním a aplikačním programovým vybavením, ale i s dalšími prostředky ICT, a využívali adekvátní zdroje informací a efektivně pracovali s informacemi“ (MŠMT, 2023a). Posun od ovládnutí počítače k využívání veškerých možností digitálního prostředí je zřejmý. Klíčové kompetence se však nepojí jen k určitému předmětu, jejich rozvíjení probíhá komplexně napříč mnoha předměty, ne výhradně v informatice. Příkladem může být i zmínka o rozvíjení kompetencí v prostředí digitálních technologií v cílovém zaměření vzdělávací oblasti Jazyk a jazyková komunikace (MŠMT, 2021a). Digitální kompetence

se nachází od ledna 2021 v RVP, od září 2021 v RVP G a od září 2023 v RVP SOV (MŠMT ČR, 2022e; 2022c; 2022d).

**Vzdělávací oblasti** tvoří základní členění obsahu RVP, každá oblast je tvořena jedním nebo více příbuznými (obsahově blízkými) vzdělávacími obory. Ty jsou na školách tradičně realizované jako jednotlivé předměty. Každá vzdělávací oblast obsahuje „charakteristiku vzdělávací oblasti, cílové zaměření vzdělávací oblasti a vzdělávací obsah“ (MŠMT, 2021a). Vzdělávací obsah je pak členěn na očekávané výstupy a učivo.

Původní vzdělávací oblast se v RVP ZŠ a G jmenovala Informační a komunikační technologie, nově Informatika, v RVP SOV se z Vzdělávání v informačních a komunikačních technologiích stalo Informatické vzdělávání. Principiálně jde však o velmi podobnou oblast napříč všemi stupni, která se opírá o informatické myšlení a digitální kompetence, a lze ji souhrnně nazvat onou „novou informatikou“.

**Průřezová témata** jsou další povinnou složkou vzdělávání, podporují utváření klíčových kompetencí a doplňují osvojení obsahu z vzdělávacích oblastí. Všechny obsahují jednotně svoji charakteristiku, vztah k vzdělávacím oblastem a přínos k rozvoji osobnosti žáka. V RVP ZV a G se zmínky o digitálních kompetencích a spojení s vzdělávacím obsahem informatiky nově objevují v jednotlivých existujících tématech, a není vyčleněno žádné samostatné téma. V RVP SOV se průřezové téma Informační a komunikační technologie změnilo na Člověk a digitální svět, s čímž se pojí zásadní přepracování jeho obsahu, podobně jako tomu bylo i u příslušné vzdělávací oblasti a kompetencí.

## 2.2 Informatické myšlení

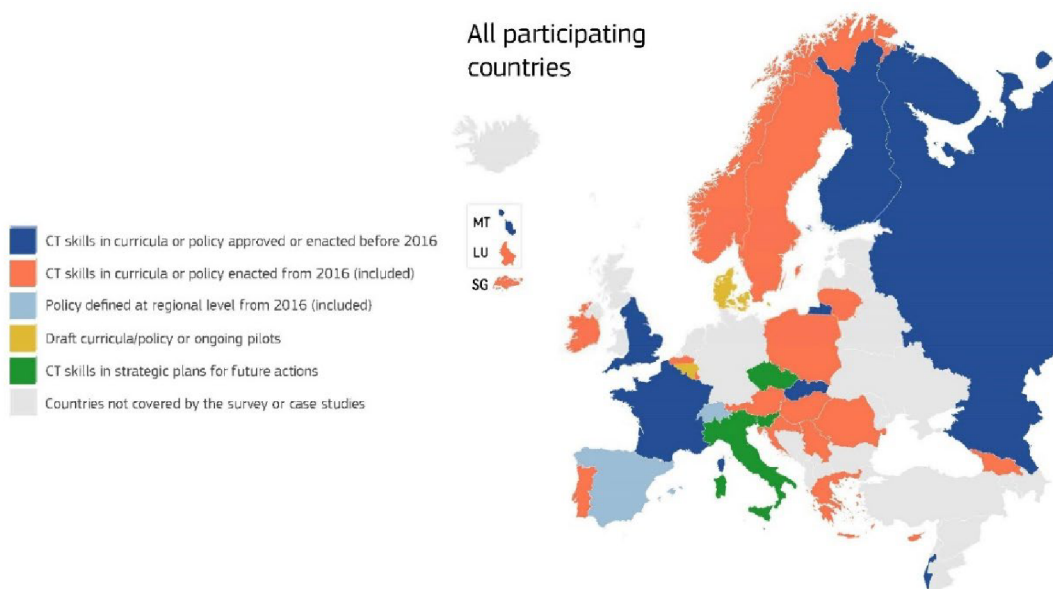
Termín informatické myšlení (dále také jako IM) je velmi hojně používán ve spojitosti se změnami v RVP, a je nedílnou součástí systému nové informatiky. Pojem IM nalezneme i přímo v aktualizovaných RVP vzdělávacích stupňů ZV, G i SOV, a to vždy v příslušné vzdělávací oblasti a průřezovém tématu.

Dle stránek nejvýznamnějšího českého projektu v této oblasti, PRIM, se jedná o „...způsob myšlení, který se zaměřuje na popis problému, jeho analýzu a hledání efektivních řešení.“ (Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2018a). Kromě schopnosti naučit se rozebrat složitější problémy na jednodušší, naplánovat a zvolit k jejich odstranění vhodné řešení (včetně eliminace nepodstatných částí problému), popsat detailně postup vedoucí k cíli

a vybrat podstatné aspekty problému... počítá také se schopností komunikovat s počítači (a přidruženými technologiemi) pomocí příslušných (převážně programovacích) jazyků. Dílčí definice různých autorů se mírně liší, nicméně tyto principy se zásadně nemění.

Princip informatického myšlení dlouhodobě podporují i různé nadnárodní organizace, tedy alespoň v rámci jeho anglického ekvivalentu computational thinking (dále také CT). Pro ISTE (The International Society for Technology in Education), což je mezinárodní společnost zabývající se technologiemi ve vzdělávání, je CT jedním z klíčových témat, v němž edukují i učitele z celého světa (International Society for Technology in Education, 2024a). Být „computational thinker“, tedy přemýšlet v informatickém myšlení, je dle ISTE také jedním ze sedmi standardů vzdělávání s technologiemi, které ve svém kurikulu implementovaly např. i všechny státy USA, ale také mnohých dalších zemí (International Society for Technology in Education, 2024c).

Dle rozsáhlé studie (European Commission. Joint Research Centre., 2022) 30 států (z toho 29 evropských) z roku 2021 je CT součástí kurikul (či jiných právních dokumentů) v povinné školní docházce u 25 z nich, u zbývajících 5 (kam v době dotazování patřila i ČR) bylo jeho zařazení v pilotní fázi nebo budoucích plánech (viz Obrázek 2).



Obrázek 2 – stav zapojení CT do vzdělávání ve státech participujících ve studii (European Commission. Joint Research Centre., 2022)

Smyslem učení se inforatickému myšlení od útlého věku je motivovat žáky tento způsob uvažování používat v každodenních činnostech, tedy nejen v oblasti informatiky. Rozvíjet ho lze mnoha různými způsoby, které splňují čtyři základní koncepty:

- dekompozice – rozložení problému na menší, lépe zvladatelné části,
- rozpoznání vzorů – identifikace podobností a souvislostí mezi částmi problému,
- abstrakce – určení nejdůležitějších částí a odstranění nepotřebných detailů,
- algoritmické myšlení – vypracování postupu, který lze replikovat počítačem či jiným člověkem (McVeigh-Murphy, 2019).

Dle dostupné literatury (Hsu et al., 2018) je programování celosvětově nejpoužívanější metodou rozvoje IM, kterou zvolila ve svých kurikulárních dokumentech i Česká republika. Skrze programování lze inforatické myšlení rozvíjet systematicky a konstruktivisticky, s postupnou gradací obtížnosti úloh. Je také poměrně jednoduché nastavit diferenciaci výuky pro různé žáky. V jistém smyslu je také chování programu rychlou zpětnou vazbou na žákovo řešení problému.

Další strategie zahrnují např. experimenty, počítačové či deskové hry.

## **2.2.1 Rozvoj inforatického myšlení v ČR**

Zásadní roli v rozvoji principů inforatického myšlení v České republice měl (a stále má) projekt Podpora rozvíjení inforatického myšlení (zkráceně PRIM). Ten si kladl za úkol „...inovovat obsah vzdělávací oblasti Informatika a ICT akcentováním výuky zaměřené na rozvoj inforatického myšlení žáků“ (MŠMT ČR, 2022a). Součástí projektu byla popularizace inforatického myšlení, tvorba a ověřování učebnic, odborná příprava učitelů a budoucích učitelů, a také kurzy pro veřejnost. Projekt byl zahájen v říjnu 2017 a skončil v září roku 2020. V rámci tohoto projektu vznikla sada učebnic, která byla po dobu dvou let ověřována přibližně 150 učiteli na 62 různých školách od mateřské, přes základní, po gymnázia a střední odborné školy.

Od té doby se o podporu inforatického myšlení stará zejména NPI ČR, který spravuje webové stránky změn pro jednotlivé stupně. Pod jejich záštitou je opakovaně pořádáno několik tematických kurzů pro učitele, dále také vzniká podcast Škola DIGI IN s inspiracemi pro výuku s Janem Schönbauerem, v podobném duchu fungují i DIGI plovárny a DIGIakce, a v neposlední řadě je možné se na NPI obrátit i pro přímou konzultaci zdarma (MŠMT ČR

& NPI ČR, 2023c). Dva roky po skončení projektu došlo také k schválení učebnic z projektu PRIM ministerstvem školství, mládeže, a byly přidány jako sada do seznamu učebnic pro střední vzdělávání. (Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2018b)

Problému podpory infromatického vzdělávání na školách se také věnoval projekt Impuls pro kariéru, realizovaný Jihočeskou hospodářskou komorou. V rámci projektu byly realizovány desítky workshopů určených učitelům informatiky základních a středních škol. Současně vznikla publikace Metodické postupy pro realizaci workshopů digitalizace ve školách. Náměty workshopů a metodických materiálů byly konzultovány s vedením základních a středních škol. Workshopy a publikaci připravili zaměstnanci Katedry informatiky a zaměstnanci Centra pro přírodovědné vzdělávání Přírodovědecké fakulty Jihočeské univerzity. (Jihočeská hospodářská komora)

Na různých stupních pak existují další semináře a učební materiály, mnoho z nich je ale zaměřeno jen pro základní vzdělávání, protože tam byla změna nejzásadnější. Mnoho dalších materiálů se pak dá nalézt v anglickém jazyce, jelikož computational thinking je v mnoha zemích již zažitý pojem. Vzhledem k jazykové bariéře však nemusí být velkému počtu učitelů v ČR dostupné. Mezinárodní kurzy pro učitele nabízí např. ISTE (International Society for Technology in Education, 2024b), repositář různorodých materiálů je zdarma dostupný např. skrze australský Digital Technologies Hub (Australian Government Department of Education, 2024) (a obsahuje i materiály Exploring Computational Thinking od Google (Google for Education, 2022)).

MŠMT také poskytlo školám finanční podporu z Národního plánu obnovy s cílem vybavit žáky s pokročilými digitálními učebními pro rozvoj infromatického myšlení a digitálních kompetencí. (MŠMT, 2022; 2023b)

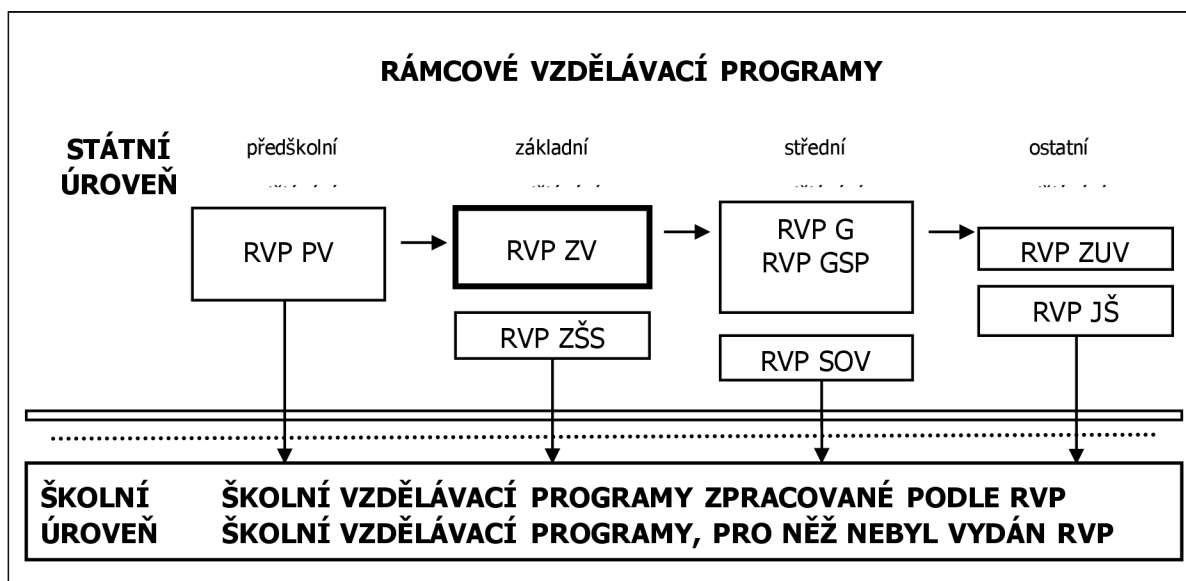
## 2.3 RVP

Rámcový vzdělávací program (dále také RVP) je jedním z nejzásadnějších závazných dokumentů pro vzdělávání.

Dělí se na:

- RVP PV – Rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání
- RVP ZV – Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání
- RVP ZUV – Rámcový vzdělávací program pro základní umělecké vzdělávání

- RVP G\* - Rámcové vzdělávací programy pro gymnázia – dále se dělí na:
  - RVP G – Rámcový vzdělávací program pro gymnázia
  - RVP GSP – Rámcový vzdělávací program pro gymnázia se sportovní přípravou
  - FEP SGE – Rámcový vzdělávací program pro gymnázia v angličtině – Framework Education Programme for Secondary General Education (Grammar Schools)
  - RVP DG – Rámcový vzdělávací program pro dvojjazyčná gymnázia
- RVP SOV – Rámcové vzdělávací programy středního odborného vzdělávání – dále se dělí na:
  - Konzervatoře
  - Nástavbové studium (L5)
  - Obory E
  - Obory J
  - Obory H
  - Obory L0 a M
  - Přičemž každá tato soustava má ještě specifikované RVP zvlášť pro jednotlivé obory dle jejich kódu.
- RVP SV – Rámcové vzdělávací programy pro speciální vzdělávání – dále se dělí na:
  - RVP ZŠS – Rámcový vzdělávací program pro obor vzdělání základní škola speciální
  - RVP PRŠ 1 – Rámcový vzdělávací program pro obor vzdělání praktická škola jednoletá
  - RVP PRŠ 2 – Rámcový vzdělávací program pro obor vzdělání praktická škola dvouletá (**MŠMT ČR, 2022b**)



Obrázek 3 - Systém kurikulárních dokumentů v ČR od roku 2021 (MŠMT, 2021b)

Tyto dokumenty specifikují školám základní pravidla pro tvorbu školních vzdělávacích programů (ŠVP), které musí rámcově RVP vždy odpovídat. Dle MŠMT stanoví RVP zejména “konkrétní cíle, formy, délku a povinný obsah vzdělávání, a to všeobecného a odborného podle zaměření daného oboru vzdělání, jeho organizační uspořádání, profesní profil, podmínky průběhu a ukončování vzdělávání a zásady pro tvorbu školních vzdělávacích programů” (MŠMT ČR, 2022b), a také musí odpovídat tomu, co říkají nejnovější poznatky pedagogiky, psychologie, ale také vědních disciplín, kterých se dané části RVP týkají. Na základě toho je také RVP upravováno a aktualizováno. Dříve do státní úrovně kurikulárních dokumentů patřil i Národní program vzdělávání, který byl však z poslední revize vyškrtnut (MŠMT, 2021b).

Nejnovější dosud vydaná změna RVP týkající se informatiky na středních školách upravuje složení ICT kurikula s účinností od 1. 9. 2023 (povinně pak od 1. 9. 2025) a týká se všech kategorií RVP SOV. Dosud platné změny se týkaly RVP ZV (účinnost od 1. 9. 2021, povinně pak od 1. 9. 2023 první stupeň a 1. 9. 2024 druhý) a RVP G (účinnost od 1. 9. 2022, povinně pak od 1. 9. 2025) (MŠMT ČR & NPI ČR, 2023c; 2023b; 2023a).

Tyto změny reagují na dlouhodobý vývoj trendů v informatice a digitálních technologiích za uplynulá léta, mnohdy až desetiletí. Na stránkách MŠMT a NPI stojí, že důvodem zavádění revize je „...porozumět tomu, co se děje a jak fungují věci kolem nás. S velkou pravděpodobností se bude měnit pracovní náplň absolventů škol a způsob práce v průběhu

jejich života a bude pro ně nutné umět zacházet s technologiemi.“ (MŠMT ČR & NPI ČR, 2023c). Oblast informačních a komunikačních technologií ale zůstávala jednou z posledních oblastí, v níž od roku 2005 (RVP ZV) a 2007 (RVP G a RVP SOV), neproběhly žádné změny (NÚV - Národní ústav pro vzdělávání, 2022). To se změnilo s poslední revizí, která zasáhla právě tyto tři kategorie RVP – ZV, G a SOV.

### **2.3.1 Programování v RVP**

Programování je nově zakotveno ve většině stupňů a druhů RVP. Setkáme se s ním už od základního vzdělávání, kde se nachází od aktualizace z roku 2021 (v předchozích verzích nebylo programování, ani nic jemu podobného, jakkoliv specifikováno), až po vyšší stupně (kde jej bylo místy možné nalézt, ale ve velmi odlišné podobě).

Téma programování je explicitně zmíněno ve vzdělávací oblasti Informatika/Informatické vzdělávání (MŠMT ČR & NPI ČR, 2023c; 2023b; 2023a). Na základních a středních školách je spojeno se souvisejícím tématem algoritmizace, na středních školách spadá pod téma tvorba, testování a provoz software.

V průřezovém tématu Člověk a digitální svět je pak zmíněno úzce související informatické myšlení. V digitálních kompetencích je taktéž popsáno, jen jinými slovy, jako využití digitálních technologií k automatizaci, zefektivnění či zjednodušení pracovních postupů a tím i zkvalitnění výsledků práce. Zde však již není podmínkou použití programovacích jazyků, zůstává to však jednou z možností. (MŠMT ČR, 2023c; 2023d; 2023a; 2023b)

#### **2.3.1.1 ZŠ**

Revidovaný rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (dále jako RVP ZV), platný od ledna 2021, přidává nový cíl základního vzdělávání, který se opírá o digitální technologie a jejich využívání ve všech aspektech života, dále přidává klíčovou kompetenci digitální, a mění vzdělávací oblast Informatika a komunikační technologie na Informatiku (respektive škrtná původní oblast a nahrazuje ji novou, přepracovanou). Digitální technologie jsou pak nově zmíněny napříč různými průřezovými tématy. (MŠMT ČR & NPI ČR, 2023a)

Oblast Informatika na rozdíl od jejího předchůdce vyžaduje minimální časovou dotaci dvě hodiny týdně na prvním stupni (původně jedna hodina) a čtyři hodiny týdně na druhém stupni (původně také jedna hodina).



Na prvním stupni se podle Poznámek k vzdělávacím oblastem předpokládá realizace minimálně ve čtvrtém a pátém ročníku prvního stupně a všech ročnicích druhého stupně základního vzdělávání.

Z důvodu zvýšené časové náročnosti tohoto předmětu byly sníženy hodiny u oblastí Člověk a jeho svět, Člověk a společnost, Člověk a příroda a Umění a kultura (vždy o jednu hodinu, u první oblasti na prvním stupni, u ostatních na druhém). Spolu s tím byly i upraveny jejich obsahy, aby sníženému počtu hodin odpovídaly. (*Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání 2021*)

Již v první větě popisu vzdělávací oblasti Informatika se pojednává o tom, že jedním ze dvou stěžejních témat tohoto celku je právě rozvoj informatického myšlení (druhým je pak porozumění základním principům digitálních technologií). To může probíhat skrze různé metody, dále je ale programování vysloveně zmíněno: “Na prvním stupni základního vzdělávání si žáci ... rozvíjejí schopnost popsat problém, analyzovat ho a hledat jeho řešení. Ve vhodném programovacím prostředí si ověřují algoritmické postupy.” (MŠMT, 2021b).

Na druhém stupni pak s programováním může souviset věta “Učí se vytvářet, formálně zapisovat a systematicky posuzovat postupy vhodné pro automatizaci, zpracovávat i velké a nesourodé soubory dat” (MŠMT, 2021b).

Cílem osvojení programovacích i dalších dovedností má být zejména celková schopnost analytického postupu při řešení různých situací v reálném životě, včetně nacházení různých řešení a zvolení toho nejvhodnějšího. Ale neméně důležitým cílem je i otevřenost novým nástrojům, snaha se zlepšovat, chybovat, a obecná schopnost komunikace s moderními přístroji.

### **ALGORITMIZACE A PROGRAMOVÁNÍ**

#### **Očekávané výstupy – 2. období**

žák

***I-5-2-01 sestavuje a testuje symbolické zápisy postupů***

***I-5-2-02 popíše jednoduchý problém, navrhne a popíše jednotlivé kroky jeho řešení***

***I-5-2-03 v blokově orientovaném programovacím jazyce sestaví program; rozpozná opakující se vzory, používá opakování a připravené podprogramy***

***I-5-2-04 ověří správnost jím navrženého postupu či programu, najde a opraví v něm případnou chybu***

**Minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření:**

žák

***I-5-2-01p sestavuje symbolické zápisy postupů***

<i>I-5-2-02p</i>	<i>popíše jednoduchý problém související s okruhem jeho zájmů a potřeb, navrhne a popíše podle předlohy jednotlivé kroky jeho řešení</i>
<i>I-5-2-03p</i>	<i>rozpozná opakující se vzory, používá opakování známých postupů</i>

*Tabulka 1 - Výsledky vzdělávání týkající se programování v RVP ZV pro 1. stupeň (MŠMT, 2021b)*

Ve vzdělávacím obsahu je na prvním i druhém stupni nyní přímo vyčleněna kategorie Algoritmizace a programování. Ve starším RVP tato kategorie vůbec neexistovala, a ani se zde nenacházely jakkoli alespoň vzdáleně podobné očekávané výstupy (v rámci celého tohoto předmětu, ani jiných předmětů v rámci základního vzdělávání). Nejsou zde samozřejmě zmíněny žádné konkrétní programovací jazyky či jiné technologie, ale hned několikrát se zde mluví o použití tzv. blokově orientovaného programovacího jazyka.

Na prvním stupni se učivo opírá hlavně o experimentování v blokově orientovaném programovacím prostředí, na druhém stupni se už mluví i o větvení, cyklech a proměnných.

#### **ALGORITMIZACE A PROGRAMOVÁNÍ**

##### **Očekávané výstupy**

žák

- I-9-2-01* ***po přečtení jednotlivých kroků algoritmu nebo programu vysvětlí celý postup; určí problém, který je daným algoritmem řešen***
- I-9-2-02* ***rozdělí problém na jednotlivě řešitelné části a navrhne a popíše kroky k jejich řešení***
- I-9-2-03* ***vybere z více možností vhodný algoritmus pro řešený problém a svůj výběr zdůvodní; upraví daný algoritmus pro jiné problémy, navrhne různé algoritmy pro řešení problému***
- I-9-2-05* ***v blokově orientovaném programovacím jazyce vytvoří přehledný program s ohledem na jeho možné důsledky a svou odpovědnost za něj; program vyzkouší a opraví v něm případné chyby; používá opakování, větvení programu, proměnné***
- I-9-2-06* ***ověří správnost postupu, najde a opraví v něm případnou chybu***

**Minimální doporučená úroveň pro úpravy očekávaných výstupů v rámci podpůrných opatření:**

žák

- I-9-2-01p* ***po přečtení jednotlivých kroků algoritmu vztahujícího se k praktické činnosti, kterou opakovaně řešil, uvede příklad takové činnosti***
- I-9-2-02p* ***rozdělí problém na jednotlivě řešitelné části a popíše podle návodu kroky k jejich řešení***
- I-9-2-03p* ***navrhne různé algoritmy pro řešení problému, s kterým se opakovaně setkal***

*Tabulka 2 - Výsledky vzdělávání týkající se programování v RVP ZV pro 2. stupeň (MŠMT, 2021b)*

Základní školy mohly zahájit výuku podle revidovaného RVP již v září roku 2021, první stupeň pak musí povinně tyto změny implementovat od září roku 2023, druhé stupně pak od září roku 2024 (MŠMT ČR & NPI ČR, 2023a).

Výukou programování na základních školách se tato práce sice primárně nezabývá, nicméně je nutné pochopit, jakým způsobem je nyní programování na základních školách ukotveno a s jakými znalostmi pak mohou studenti přicházet na gymnázia a ostatní střední školy.

### 2.3.1.2 G

Na gymnáziích taktéž došlo v novém RVP ke změně vzdělávací oblasti Informatika a informační a komunikační technologie na jednotnou Informatiku, která obsahuje výuku programování v rozsáhlejší formátu. Na rozdíl od základního vzdělání je ale v RVP G zmíněn “úvod do programování” v rámci učiva algoritmizace spadající pod zpracování a prezentaci informací už v původním dokumentu před jeho aktualizací.

#### **ALGORITMIZACE A PROGRAMOVÁNÍ**

##### **Očekávané výstupy**

##### **žák**

- *vysvětlí daný algoritmus, program; určí, zda je daný postup algoritmem*
- *analyzuje problém, rozdělí problém na menší části, rozhodne, které je vhodné řešit algoritmicky, své rozhodnutí zdůvodní; sestaví a zapíše algoritmy pro řešení problému*
- *ve vztahu k charakteru a velikosti vstupu hodnotí nároky algoritmů; porovná algoritmy podle různých hledisek, vybere pro řešený problém ten nejvhodnější; vylepší algoritmus podle zvoleného hlediska; zobecní řešení pro širší třídu problémů*
- *vytvoří přehledný program pro vyřešení konkrétního problému s ohledem na jeho možné důsledky a svou odpovědnost za ně; používá opakování, větvení programu se složenými podmínkami, proměnné, seznamy, podprogramy s parametry a návratovými hodnotami; ve snaze o vyšší efektivitu navrhuje, řídí a hodnotí souběh procesů*
- *ověří správnost, najde a opraví případnou chybu v algoritmu, otestuje, odladí a optimalizuje program*

*Tabulka 3 - Výsledky vzdělávání týkající se programování v RVP G (MŠMT, 2021a)*

V novém dokumentu je učivo algoritmizace a programování již samostatnou kategorií s podrobnějšími očekávanými výstupy a souvisejícím učivem. V učivu je algoritmizace a programování oddělena. Algoritmizace řeší jen samotný postup řešení zadané úlohy, její

rozklad na části a různé způsoby zápisu algoritmů (kam může mimo programovací jazyky spadat i např. vývojový diagram). (MŠMT, 2021a)

Samostatné učivo „programovací koncepty“ pak mluví přímo o programovacím jazyce. Již se zde nevyskytuje zmínka o blokovosti, můžeme tak předpokládat i možnost použití plnohodnotných programovacích jazyků či výukových jazyků bez blokové struktury. K proměnným, opakování a větvení programu se přidávají i složené podmínky, seznamy, podprogramy s parametry a návratovými hodnotami.

Zatímco ZŠ vyžadovala pouze nalezení a opravení chyby v kódu, RVP G už mluví i o ladění a optimalizaci programu (tedy např. i minimalizaci použitých zdrojů). Součástí učiva vývoje programu je i návrh přehledného uživatelského rozhraní, nápověda a dokumentace, autorství a licence a etika programátora.

V RVP pro dvojjazyčná gymnázia (RVP DG) a gymnázia se sportovní přípravou (RVP GSP) se v rámci vzdělávacího obsahu Algoritmizace a programování v předmětu Informatika nenachází vůbec žádné rozdíly oproti RVP gymnázií (RVP G).

### **2.3.1.3 SŠ**

U středních škol již dochází k určité diverzitě mezi jednotlivými typy oborů. Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy (dále také MŠMT) je v nejnovějším opatření sdružuje do následujících kategorií, v nichž jsou také různé dílčí rozdíly.

#### **2.3.1.3.1 Obory L5 (nástavbové studium)**

Příloha 4a Opatření ministra školství, mládeže a tělovýchovy č.j. MSMT-17140/2023-5 obsahuje vyznačené změny ve vzdělávání ICT pro obory nástavbového studia. Ty nově mají povinnost realizovat alespoň jednu týdenní vyučovací hodinu informačních technologií za dobu vzdělávání (celkem alespoň 32 hodin). (MŠMT ČR, 2023b)

Původně bylo vzdělávání v informačních a komunikačních technologiích v tomto RVP pouze na volitelné bázi (jeho časová dotace se získávala z disponibilních hodin). Programování v této verzi nebylo nijak zahrnuto ani zmíněno, nejbližším tématem byly základy algoritmizace: „ovládá principy algoritmizace úloh a sestavuje algoritmy řešení konkrétních úloh (dekompozice úlohy na jednotlivé elementárnější činnosti za použití

přiměřené míry abstrakce)“. Takové téma se pak mohlo, ale nemuselo, vyučovat skrze programování.

Nově je v učivu zahrnuta kategorie Tvorba, testování a provoz software, k níž se váží výstupy učiva, jež přímo zmiňují tvorbu jednoduchého spustitelného programu, skriptu nebo webové aplikace, a to včetně testování, nalezení a opravení chyb. Součástí je i požadavek na spolupráci při tvorbě programu a schopnost popisu struktury programu.

Programování sice není explicitně v učivu zmíněno, jeho základní koncepce však už ano. O programování také hovoří popis celé kapitoly informatického vzdělávání: „Žáci mohou používat vhodná didaktická programovací prostředí, pomůcky, ale i různé běžně dostupné nástroje, programy a technologie. S informatickými koncepty se seznamují prostřednictvím vlastní zkušenosti s řešením rozmanitých problémových situací. Setkávají se i se situacemi blízkými jejich životu a odborné praxi. Některé řeší s pomocí programování a technologií, některé bez nich.“ (MŠMT ČR, 2023b).

Není zde na rozdíl od jiných stupňů škol přímo zmíněno blokové programování, naopak se v popisu vzdělávací oblasti mluví o možnosti použití didaktického programovacího prostředí, které je však nejčastěji (v soudobých a aktualizovaných systémech) postaveno právě na blokových jazycích.

Kromě samotné tvorby programu se počítá i s následným testováním programu, řešením chyb, verzováním, licencemi a optimalizací použitých prostředků a další přidruženou problematikou (viz Tabulka 4), podobně jako je tomu u učiva gymnázií.

Výsledky vzdělávání	Učivo
<ul style="list-style-type: none"> <li>- na základě analýzy problému specifikuje zadání pro tvorbu programu, skriptu nebo webové aplikace;</li> <li>- rozdělí zadání nebo problém na menší části, rozhodne, které je vhodné řešit algoritmicky, své rozhodnutí zdůvodní;</li> <li>- navrhne algoritmy a datové struktury podle specifikace zadání a zapíše je vhodnou formou;</li> <li>- ve vztahu k charakteru a velikosti vstupu hodnotí algoritmy a datové struktury podle různých hledisek, porovná a vybere pro</li> </ul>	<p><b>2. Tvorba, testování a provoz softwaru</b></p> <p><b>Požadavky a analýza</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- specifikace a popis řešeného problému, požadavky na řešení;</li> <li>- analýza a dekompozice (rozložení) problému;</li> </ul> <p><b>Tvorba a vývoj</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- základní koncepce tvorby programů (např. proměnná a datový typ, řídicí příkazy, cykly);</li> </ul>

<p>řešený problém ty nejvhodnější; vylepší algoritmus podle daného hlediska;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vytvoří jednoduchý spustitelný program, skript nebo webovou aplikaci;</li> <li>- testuje spustitelný program, skript nebo webovou aplikaci; najde, specifikuje a opraví případnou chybu;</li> <li>- spolupracuje při tvorbě programu s další osobou, popisuje strukturu programu další osobě;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- návrh algoritmů a datových struktur;</li> <li>- zápis algoritmu vhodnou formou (např. blokové schéma, přirozené a formální jazyky, skriptovací a programovací jazyk);</li> <li>- využívání hotových komponent;</li> </ul> <p><b>Testování</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- druhy chyb, chybové hlášky, neočekávané ukončení a zamrznutí;</li> <li>- způsoby a druhy testování softwaru;</li> <li>- spotřeba výpočetních a jiných zdrojů;</li> </ul> <p><b>Běh a provoz</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- verze programu, instalace a aktualizace programu;</li> <li>- hlášení a evidence závad, logování a sledování provozu;</li> <li>- nápověda a licence programu;</li> </ul>
--	--

Tabulka 4 – Učivo a výsledky vzdělávání týkající se programování u oborů L5 v RVP (MŠMT ČR, 2023b)

### 2.3.1.3.2 Obory E a J

Obory typu E jsou dvouleté a tříleté obory, které poskytují střední vzdělání s výučním listem. Kladou na žáky nižší nároky, a to jak v oblasti všeobecné, tak odborné, primárně připravují absolventy pro výkon jednoduchých prací v rámci dělnických povolání. Obory J pak poskytují střední vzdělání bez výučního listu (a maturitní zkoušky). Změny v těchto kategoriích se opět týkají Digitálních kompetencí, kurikulárního rámce Informatické vzdělávání a průřezového tématu Člověk a digitální svět. Časová dotace je nyní nastavena na minimálně dvě týdenní vyučovací hodiny za studium, celkově tedy alespoň 64 hodin. (MŠMT ČR, 2023d)

Výsledky vzdělávání	Učivo
<ul style="list-style-type: none"> <li>- přečte textový nebo symbolický zápis algoritmu a vysvětlí jeho jednotlivé kroky</li> <li>- rozdělí problém ze svého oboru na jednotlivě části, navrhne a popíše kroky k jejich řešení</li> <li>- rozpozná, že dva různé algoritmy mohou vyřešit stejný problém; upraví navržený postup pro obdobný problém</li> <li>- ověří správnost jím upraveného postupu, otestuje program; rozpozná a opraví v něm</li> </ul>	<p><b>1. Vývoj, testování a provoz software</b></p> <p><b>Návrh programu</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- formulace úlohy, vstup, výstup, podmínky řešení; rozdělení problému na části, identifikace opakujících se vzorů a míst pro rozhodování;</li> <li>- různé zápisy posloupnosti příkazů (algoritmu) k řešení problému z praxe, jednotlivé kroky a jejich návaznost;</li> </ul> <p><b>Základy tvorby programu</b></p>

chybu - v blokově orientovaném programovacím jazyce sestaví program; používá opakování a větvení programu	- návrh jednoduchého a přehledného programu; - hledání chyb ve vlastním programu; - autorství a licence programu;
--	---

*Tabulka 5 - Učivo a výsledky vzdělávání týkající se programování u oborů E a J v RVP (MŠMT ČR, 2023d)*

V tomto případě nebyla v původní verzi RVP zmíněna ani algoritmizace. Ve výsledcích vzdělávání ji nově nalezneme, a na ní pak navazuje i sestavení programu v blokově orientovaném programovacím jazyce.

Učivo požaduje pouze základy tvorby programu, nespecifikuje konkrétní pojmy, které by žáci měli ovládat (např. jako proměnné, datové typy), ve výsledcích vzdělávání je však zmíněno použití opakování a větvení programu. Lze se tedy domnívat, že se žáci mají seznámit i s cykly a podmínkami.

Žák sice má být schopen hledat chyby ve vlastním programu, již se však nevyžaduje jeho ladění, nebo např. verzování. Zachováno zůstalo z jiných oborů i řešení autorství a licencí. Chybí zde také požadavek na spolupráci při tvorbě programu.

### **2.3.1.3.3 Obory H**

Obory H poskytují střední vzdělání s výučním listem. Změny se v něm vyskytují ve stejných třech kategoriích, jako u dalších typů oborů. Minimální počet vyučovacích hodin je zde opět vyšší, tentokrát se jedná o tři týdenní vyučovací hodiny za dobu studia, tedy celkově alespoň 96 hodin. (MŠMT ČR, 2023a)

V dřívějším RVP byla algoritmizace jedním z výsledků vzdělávání, pokud měl obor vyšší nároky na využívání výpočetních technologií ve své praxi. Opět však nebylo nutné k tomuto cíli použít programování.

Nyní je algoritmizace součástí výsledků vzdělávání pro všechny obory. Programování zde nabízí volbu mezi blokovým či tradičním (plnohodnotným) textově orientovaným programovacím jazykem. Zde se předpokládá už i testování a optimalizace vlastního programu.

V učivu jsou zmíněny konkrétní konceptuální pojmy (jako je proměnná, datový typ aj.). Ve výsledcích vzdělávání je pak vyžadováno použití základních programových konstrukcí,

což je již vyjádření vágnější, ale v zásadě si s požadovanými pojmy v učivu vzájemně odpovídá – můžeme se domnívat, že pod základní programové konstrukce spadají právě ty, jež jsou vyjádřeny pod základními koncepty tvorby programů, ale jelikož je zde uvedeno „např.“, může učitel dle vlastního uvážení zahrnout i další specifika.

Výsledky vzdělávání	Učivo
<ul style="list-style-type: none"> <li>– určí, zda je daný postup algoritmem; vysvětlí daný algoritmus, program;</li> <li>– rozdělí problém na menší části, rozhodne, které je vhodné řešit algoritmicky, své rozhodnutí zdůvodní; sestaví a zapíše algoritmy pro řešení problému;</li> <li>– zobecní řešení pro širší třídu problémů; ověří správnost, najde a opraví případnou chybu v algoritmu;</li> <li>– hodnotí algoritmy podle různých hledisek porovná a vybere pro řešený problém ten nejvhodnější; vylepší algoritmus podle zvoleného hlediska;</li> <li>– sestaví přehledný program v blokově orientovaném nebo textovém jazyce, program otestuje a optimalizuje;</li> <li>– používá základní programové konstrukce;</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>1. Tvorba, testování a provoz softwaru</b></p> <p><b>Návrh programu</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– zadání úlohy, vstup, výstup, podmínky řešení;</li> <li>– rozdělení problému na části, identifikace návazností dat, opakujících se vzorů a míst pro rozhodování;</li> <li>– pojem algoritmus, vlastnosti algoritmu, různé zápisy algoritmů;</li> </ul> <p><b>Tvorba a vývoj programu</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– zápis algoritmu vhodnou formou (např. blokové schéma, přirozené a formální jazyky, skriptovací a programovací jazyk);</li> <li>– základní koncepce tvorby programů (např. proměnná a datový typ, řídicí příkazy, cykly);</li> <li>– volba nástroje podle zadání úlohy;</li> <li>– návrh programu;</li> </ul> <p><b>Testování programů</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– způsoby testování programu;</li> <li>– druhy chyb, chybové hlášky;</li> </ul> <p><b>Běh a provoz</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– verze programu, instalace a aktualizace programu;</li> <li>– hlášení a evidence závad;</li> <li>– nápověda a licence programu;</li> </ul>

*Tabulka 6 - Učivo a výsledky vzdělávání týkající se programování u oborů H v RVP (MŠMT ČR, 2023a)*

### 2.3.1.3.4 Obory L0 a M (včetně konzervatoří a lyceí)

Poslední příloha Opatření ministra školství, mládeže a tělovýchovy č.j. MSMT-17140/2023-5 specifikuje změny u oborů poskytujících střední vzdělání s maturitní zkouškou (M) a oborů poskytujících vzdělání s maturitní zkouškou u nichž je součástí vzdělání i odborný



výcvik (L0). Zde je minimální časová dotace ze všech oborů nejvyšší, odpovídá celkově 128 hodinám, tedy minimálně čtyřem týdenním vyučovacím hodinám.

Algoritmizace byla součástí výsledků vzdělávání i učiva i před aktualizací, opět však bez nutnosti použít programovací jazyky. V současné verzi je ve výsledcích vzdělávání požadováno vytvoření jednoduchého spustitelného programu, skriptu, či webové aplikace, dále se předpokládá jeho otestování a opravení chyb, a spolupráce s další osobou. Jedná se doslova o stejnou specifikaci, jakou nalezneme u oborů L5.

Výsledky vzdělávání	Učivo
<ul style="list-style-type: none"> <li>- na základě analýzy problému specifikuje zadání pro tvorbu programu, skriptu nebo webové aplikace;</li> <li>- rozdělí zadání nebo problém na menší části, rozhodne, které je vhodné řešit algoritmicky, své rozhodnutí zdůvodní;</li> <li>- navrhne algoritmy a datové struktury podle specifikace zadání a zapíše je vhodnou formou;</li> <li>- ve vztahu k charakteru a velikosti vstupu hodnotí algoritmy a datové struktury podle různých hledisek, porovná a vybere pro řešení problém ty nejvhodnější; vylepší algoritmus podle daného hlediska;</li> <li>- vytvoří jednoduchý spustitelný program, skript, nebo webovou aplikaci;</li> <li>- testuje spustitelný program, skript nebo webovou aplikaci; najde, specifikuje a opraví případnou chybu;</li> <li>- spolupracuje při tvorbě programu s další osobou, popisuje strukturu programu další osobě;</li> </ul>	<p><b>1. Tvorba, testování a provoz softwaru</b></p> <p><b>Požadavky a analýza</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- specifikace a popis řešeného problému, požadavky na řešení;</li> <li>- analýza a dekompozice (rozložení) problému;</li> </ul> <p><b>Tvorba a vývoj</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- základní koncepce tvorby programů (např. proměnná a datový typ, řídicí příkazy, cykly);</li> <li>- návrh algoritmů a datových struktur;</li> <li>- zápis algoritmu vhodnou formou (např. blokové schéma, přirozené a formální jazyky, skriptovací a programovací jazyk);</li> <li>- využívání hotových komponent;</li> </ul> <p><b>Testování</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- druhy chyb, chybové hlášky, neočekávané ukončení a zamrznutí;</li> <li>- způsoby a druhy testování softwaru;</li> <li>- spotřeba výpočetních a jiných zdrojů;</li> </ul> <p><b>Běh a provoz</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- verze programu, instalace a aktualizace programu;</li> <li>- hlášení a evidence závad, logování a sledování provozu;</li> <li>- nápověda a licence programu.</li> </ul>

Tabulka 7 - Učivo a výsledky vzdělávání týkající se programování u oborů L0 a M v RVP (MŠMT ČR, 2023c)

## 2.4 Programovací jazyky

Jaké programovací jazyky jsou vhodné k výuce je téma, k němuž se vedou rozsáhlé diskuze, ale neexistuje mnoho výzkumů, které by tyto názory jednotily. Vhodnost použití jazyka se navíc zásadně liší dle stupně vzdělávání, dle předchozích zkušeností žáků i učitelů s programováním, a také dle přístupu k výuce programování (algorithm-first, object-first aj.).

V RVP pro základní školy je vysloveně zmíněno blokové programování, jelikož se u blokových jazyků předpokládá větší jednoduchost – mimo jiné totiž program sám pomáhá se syntaxí a žák se tak vyvaruje některých zbytečných chyb. Dále také minimalizuje nutnost manuálního psaní kódu, jelikož podporuje manipulaci s celými předepsanými bloky kódu.

Na gymnáziích a některých oborech středních škol už se o blokovém programování nemluví, předpokládáme tak využití i klasických, nebo neblokově orientovaných výukových programovacích jazyků (či prostředí, které je využívají).

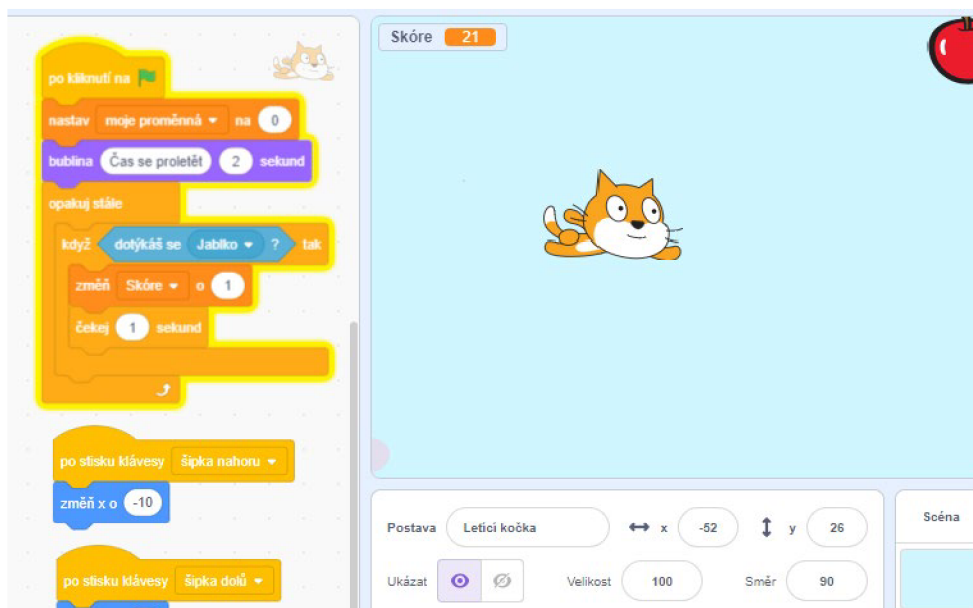
### 2.4.1 Dělení programovacích jazyků

Programovací jazyky lze rozdělit dle mnoha různých kritérií do různých kategorií, např. podle míry abstrakce, způsobu překladu, oblasti použití, generace..., jiné dělení rozlišuje jazyky algoritmické, edukativní, objektové, deklarativní, formátovací, webové a další. (Coursera, 2024) Pro účely použití ve vzdělávání je však nejpodstatnější dělení na blokové a tradiční (textové, běžné) programovací jazyky, což jsou pojmy, s nimiž se setkáme i v RVP.

Blokové programování funguje na principu přetahování předem připravených kusů programovacích instrukcí z určité oblasti, a jejich skládání pomocí přichycování k sobě – za předpokladu, že takové složení vytvoří funkční celek, jinak přichycení není prostředím umožněno, čímž dochází k předcházením syntaktických chyb a je možné se více soustředit na rozvoj algoritmického myšlení. Díky relativní jednoduchosti jsou některé blokové jazyky vhodné pro použití už u předškolních dětí, ale jejich hlavní cílovou skupinou jsou děti mladšího a staršího školního věku. (Weintrop, 2019)

V České republice se pro použití ve vzdělávání těší oblibě zejména ta bloková prostředí, která jsou přeložena do českého jazyka, a tedy jsou vhodnější pro použití už i u mladších žáků, jedná se například o světově nejrozšířenější blokový jazyk Scratch (Scratch Foundation), či prostředí pro programování micro:bitu MakeCode (Microsoft MakeCode),

dále také blokové prostředí českého systému Umíme informatiku (Pelánek et al.) a mnohé projekty pod stránkou Code.org (Code.org).



Obrázek 4 - Ukázka blokového prostředí Scratch (vlastní zdroj)

Tradiční textově orientované programovací jazyky na druhou stranu předpokládají manuální zápis příkazů s použitím syntaxe daného programovacího jazyka (Darvell, 2024). Mezi takové jazyky patří například (sestupně dle četnosti použití podle statistiky vycházející z odpovědí téměř 90 tisíc respondentů) JavaScript, Python, TypeScript, Java, C#, C++, C, PHP a mnoho dalších (Erin Yepis, 2023). Každý jazyk má své specifické užití v praxi a vlastní pravidla. (Coursera, 2024)

V RVP SOV se ještě setkáme s dalšími pojmy u učiva v kategorii Tvorba a vývoj, kde se hovoří obecně o zápisu algoritmu různými způsoby – nejde v tomto případě pouze o programování, mluvíme-li o zmiňovaných pojmech jako je blokové schéma, přirozený a formální jazyk.

Poslední způsob zmiňovaný v tomto výčtu rozděluje jazyky na skriptovací a programovací, což jsou pro laickou veřejnost mnohdy synonymní termíny. Dostupná literatura často mluví o skriptovacích jazycích jako o specifickém druhu programovacích jazyků, který obvykle není kompilovaný (nevyžaduje samostatný překlad na strojový kód), ale je naopak obvykle interpretovaný (Sanchhaya Education Private Limited, 2023). Skriptovací jazyky jsou dále obvykle netypované nebo slabě typované (konverze typů jsou automatické), lze měnit části programu za běhu a mají vestavěné i složitější typy a operátory (jako jsou seznamy

či vyhledávací tabulky) (Beneš). Pro účely výuky tvorby programů je mezi nimi vhodné rozlišovat jen co do vhodnosti použití, jelikož RVP požaduje v učivu zápis algoritmu „vhodnou formou“ (za čímž následuje právě výčet možností) – tedy použití příslušného nástroje podle účelu (MŠMT, 2023a). Není však stanoveno, že by žák měl ovládat všechny tyto nástroje.

## 3 Výzkumná část

S novou informatikou se nejpozději v následujících letech budou muset popasovat veškeré střední školy a vyšší gymnázia v České republice. Mnohé již s tranzicí na nové RVP začaly, poslední z nich budou muset povinně ve všech ročnících navázat nejpozději od září roku 2025.

Výzkumná část práce si klade za cíl analyzovat současně dostupné materiály pro výuku programování na středních školách podle nové informatiky, zjistit aktuální zkušenosti pedagogů s výukou nové informatiky, a navrhnout konkrétní i obecná doporučení pro další postup.

### 3.1 Kritéria pro volbu vyučovacích materiálů

Jelikož s novou informatikou se pojí mnoho změn, včetně pro mnohé učitele rozdílného přístupu k uvažování, mohou i aprobovaní a zkušení učitelé v začátcích jednoduše tápat, jak vyučování pojmout. Je zajisté vhodné se v takovém případě mít možnost opřít o již existující výukové materiály.

Ty by však měly v splňovat některá kritéria. Stanovili jsme proto sadu několika z nich, která by při volbě výukových materiálů neměla být opomenuta. Některá z nich jsou naprosto nezbytná, jiná už jsou spíše nadstavbová, ale je vhodné je taktéž brát v potaz.

#### 3.1.1 Splňující obsah učiva a podporující výsledky vzdělávání v RVP

Stěžejním kritériem pro výukové materiály programování dle nové informatiky je bezesporu jejich aplikace na závazné kurikulární dokumenty. Učebnice (či jiný formát materiálů) by tedy měly zejména pokrýt učivo, které je v daném RVP vyžadováno. Jelikož se však požadavky na učivo programování v rámci jednotlivých oborů středních škol a gymnázií liší, musely by pro tyto školy existovat rozdílné materiály, nebo by dané materiály musely obsahovat i rozšířenou část např. pro obory typu M a L0 či L5. Možností je pokrýt nadstavbová témata třeba dalšími díly učebnice.

### **3.1.2 Podporující infromatické myšlení**

Mnohé učebnice programování, které vznikly před uvedením infromatického myšlení do kurikulárního systému, se zabývají zejména učením programovacích pojmů a struktur, a ne přímo rozvíjením infromatického myšlení. Už z jeho principu je samozřejmě možné, že při vypracování různých úloh k jeho rozvíjení dojde, nicméně není na to aktivně kladen důraz, úlohy k tomu nemusí být primárně určeny, a tím dochází k zbytečnému zdržování.

### **3.1.3 Dostupné v českém jazyce**

Mluvíme záměrně o knihách (případně jiných materiálech) pouze v českém jazyce, jelikož nepředpokládáme automatickou znalost angličtiny (či jiného jazyka) u učitelů informatiky na takové úrovni, aby mohli učebnici/učební materiály nejen pochopit, ale i přeložit a používat při výuce. Žáci středních škol by navíc měli mít k dispozici učební materiály v českém jazyce (žáci s odlišným mateřským jazykem pak případně materiály adekvátně upravené). Určitě není vhodné se ani v dnešní době ještě spoléhat na strojově provedené překlady – tedy alespoň ne bez toho, aniž by byly korektorovány a upraveny zkušeným překladatelem.

Přestože materiály by měly být dostupné v českém jazyce, samotný jazyk už česky fungovat nemusí. Mnoho blokových jazyků má český překlad rozhraní i jednotlivých syntaktických pojmů, nicméně u plnohodnotných textových jazyků se s tímto řešením již nesetkáváme. Jelikož se jedná o jednotky, maximálně desítky pojmů, někdy i bez české ekvivalence, není potřeba se obávat, že by jejich přítomnost ovlivnila osvojení práce s daným programovacím jazykem. Pokud by však taková situace nastala, lze se uchýlit k použití blokového jazyka, který bude v českém jazyce dostupný.

### **3.1.4 S metodickým vedením učitele**

Bylo by vhodné, aby byl materiál srozumitelný všem učitelům – začátečníkům, kteří se s těmito principy budou teprve seznamovat, ale i pokročilým, jelikož koncepce nové informatiky nemusí odpovídat jejich současnému stylu výuky. Učebnice by tak nejlépe měly obsahovat metodické materiály pro učitele, nebo by jejich vydavatel (či jiná organizace, včetně např. NPI) měl alespoň v současnosti poskytovat kurzy pro zájemce o uvedení do dané problematiky.

Metodické materiály by pak mohly obsahovat například přibližný odhad časové dotace, nejčastější chyby u daných úloh, správná řešení příkladů, ideální rozvržení hodin, vysvětlení nadstavbových možností (včetně třeba odborných termínů, kterými není potřeba zatěžovat všechny studenty) a mnoho dalšího.

### **3.1.5 Jednoduše rozšiřitelné a upravitelné**

Jelikož mají různé typy středních škol jiné povinné výstupy vzdělávání a učivo, které se týká programování, měly by být výukové materiály přizpůsobitelné pro různé typy škol, případně by měly existovat učební materiály pro různé obory. Nabízí se například mít možnost zařazení různých úloh z širšího repertoáru dle volby pedagoga. To by zároveň umožnilo diferenciaci i v rámci výuky, kdy různé třídy v rámci jedné školy, nebo i jednotlivci v rámci jedné třídy, mohou řešit rozdílně obtížné úlohy dle vlastních schopností.

Dále by učebnici mělo být možné i do budoucna upravovat – ať už kvůli opravě chyb, doplnění dalších úloh, upravení na základě změn v aktualizaci daného programovacího jazyka či prostředí, či celkově kvůli změně nějakého trendu. Nabízí se tedy například digitální distribuce, která by to jednoduše umožnila, vhodný může být třeba online repositář.

### **3.1.6 Pedagogicky ověřené**

Materiály by v ideálním případě měly být předem otestovány na různých typech škol, s různými učiteli, aby byly vhodné pro co nejširší škálu uživatelů – nebo naopak, aby odpovídaly úzkému vybranému okruhu oborů, pro něž jsou určeny. Vzhledem k tomu, že pro zdokonalení takových výukových materiálů je zajisté potřeba několik iterací, nelze předpokládat, že by tuto práci odvedl jen sám pedagog s vlastními materiály. Příkladem splnění takové podmínky může být například i uvedení učebnice ve schvalovací doložce učebnic pro střední školy, vydávané ve věštníku MŠMT.

### **3.1.7 Bez nutnosti pořízení speciálního vybavení**

Chceme-li, aby byly materiály aplikované na co největší škále škol, je vhodné, aby pro jejich použití nebylo potřeba nakoupit speciální vybavení, které není běžně dostupné – nejen kvůli potenciální finanční nedostupnosti pro některé školy, ale například u mnohých robotických hraček dochází periodicky k ukončování výroby určitých modelů, jiné zase bývají často vyprodané. Nelze proto na nich stavět výuku ve většině škol. Do standardního vybavení lze

zařadit například stolní počítače s periferiemi, mnohdy ale i notebooky, tablety nebo mobilní telefony (je-li jejich použití na škole podporováno a nedojde-li jejich použitím k prohloubení digitální propasti u některých žáků).

### **3.1.8 Aktuálně dostupné**

Pokud má být učebnice použitelná pro většinu středních škol v České republice, mělo by být možné ji aktuálně bez problémů sehnat – nezařazujeme tedy učebnice, které již nelze jednoduše získat (např. jsou pouze v omezeném počtu dostupné v některých knihovnách, bazarech, antikvariátech, nebo skrze například archive.org součástí nějaké již nyní nefunkční stránky).

Nabízí se tedy několik možností, tedy aby učební materiály byly dostupné zdarma (nejčastěji online), bylo možné si je předplatit (roční licence na přístup přes aplikaci nebo ke stažení) či zakoupit (ať už online nebo fyzickou kopii). Podle školského zákona § 27 (AION CS, s. r. o.) „žákům středních škol, kteří plní povinnou školní docházku, a žákům se zdravotním postižením, kteří se vzdělávají ve středních školách, jsou bezplatně poskytovány učebnice a učební texty učebnice a učební texty“, což je možné při výběru brát taktéž v potaz.

### **3.1.9 Možnost navázat na výuku programování na základních školách**

Již velmi nadstavbovým kritériem, které není zatím nutné brát u všech učebnic v potaz, je návaznost učebnice na znalosti programování, které mají v rámci nové informatiky získat studenti již na základních školách.

Nemluvíme tu záměrně pouze o znalosti inženýrského myšlení, ale opravdu znalosti programovacích konstruktů, které již studenti mohou ovládat. Může se například jednat o znalost podmínek, již lze pak jednoduše „oprášit“, či dovysvětlit syntaxi ve zvoleném prostředí – v návaznosti na to, jestli půjde podobně jako na ZŠ o použití blokového jazyka i na střední škole, nebo si zvolí jazyk plnohodnotný textový.

Učební materiály mohou na tuto skutečnost reagovat tím, že budou úlohy odlišně značeny pro začátečníky, a odlišně pro pokročilé, případně půjde například některé kapitoly zcela vynechat.



## 3.2 Výběr učebních materiálů

Jelikož se střední školy a gymnázia povinně zapojují do aktualizace RVP až později, v návaznosti na základní školy, je logické, že pro ně zatím nenajdeme tolik materiálů, jako právě pro ZŠ.

Zároveň změna není pro mnoho škol tak zásadní, jelikož častěji mohly programování vyučovat i dříve (ať už v rámci svého oboru, v tématu algoritmizace, ve volitelných seminářích, či v rámci vlastní volby ve vlastním upraveném ŠVP), zatímco u základních škol se vyskytovala výuka programování téměř výhradně v rámci volnočasových aktivit.

Nicméně se blíží hraniční termín pro zařazení povinné výuky nové informatiky pro všechny střední školy, a bylo by proto vhodné zanalyzovat, které učební materiály odpovídají jejím požadavkům a dalším kritériím, které by bylo vhodné vzít v potaz.

### 3.2.1 Neodpovídající učebnice

Z učebnic vydaných do konce roku 2023 (ať už nově nebo v aktualizovaném vydání) nelze vybrat téměř žádné materiály, které by odpovídaly daným kritériím. Nejčastějšími důvody, proč není možné učebnice zařadit, je nesplnění stěžejních bodů, tedy zejména:

- nesplňovaly požadavky RVP,
- nebyly dostupné v českém jazyce,
- nebyly aktuálně dostupné,
- nepodporovaly rozvoj informatického myšlení,

a to ve většině případů kombinací několika bodů naráz. Mnohé materiály, zejména ty, jež jsou dostupné online, pak navíc nebyly ani pedagogicky ověřené.

Další materiály pak často k již zmíněným kritériím vznikly pro už nepodporované programovací prostředí a jazyky, nebo pracovaly se zastaralou (nyní nedostupnou) verzí a nebyly nadále upravovány – nové verze jazyků však často obsahují úplně nové prvky a mění funkčnost těch starých, nelze se pak na tuto učebnici spolehnout. Někde chybí i správná řešení příkladů. Velmi výjimečně byla učebnice určena přímo pro pedagoga, nejčastěji byly učebnice dříve mířeny pro samouky – pokud by však takové materiály splňovaly zbylé podmínky, do seznamu odpovídajících bychom je mohli zařadit.

Některé učebnice podporují výuku programování pomocí přístupu object-first, což samo o sobě neodporuje pojetí v novém RVP, nicméně se v něm s objektovými principy nepočítá, a tedy by v takovém případě bylo nutné vynaložit čas na seznámení se s nimi – což může být vzhledem k časové dotaci předmětu potenciálně problematické. Takové učebnice by bylo možné zařadit jako přijatelnou alternativu pro školy, které budou mít kurikulum k tomu uzpůsobené, ale tedy spíše z vlastní vůle než jako možnost pro všechny. Pan inženýr Pecinovský například propaguje učení objektového paradigmatu už od začátků, tedy klidně již od základních škol (Pecinovský, 2004), obecně však tento názor v českém ani zahraničním prostředí nepřevažuje. Je otázka, jestli je výhodné tento přístup u středoškoláků zařadit, pokud již budou mít předchozí znalosti programování z předchozího vzdělání.

Jelikož mnohé země po celém světě zařadily výuku informatického myšlení do kurikul mnohem dříve než Česká republika, nachází se drtivá většina materiálů věnujících se informatickému myšlení (respektive computational thinking) v angličtině, mnoho také v jiném lokálním jazyce. Do budoucna je tedy možné, že přibudou vhodné materiály díky překladům zahraničních. Momentálně však došlo k překladu pouze u jedné učebnice, která se dostala do výběru těch odpovídajících.

### **3.2.2 Odpovídající učebnice**

Odpovídajících učebnic momentálně není příliš mnoho, většinou navíc oplývají menšími nedostatky (respektive nesplňují alespoň z části některá z kritérií). Žádný z českých knižních vydavatelů (vydavatelů učebnic, např. jako Grada, Fraus), ani autorů programovacích učebnic (Vystavěl, Pecinovský a další) také zatím neoznámili vydání takto zaměřených materiálů v blízké budoucnosti.

Ve schvalovací doložce učebnic pro střední vzdělávání se do nynějška vyskytuje pouze jedna sada učebnic (od května roku 2022), z níž se některé věnují programování, a jedna z nich je právě součástí našeho seznamu.

Mezi učební materiály, které lze do jisté míry zařadit jako odpovídající uvedeným kritériím, patří:

- Programování v jazyce Python pro střední školy,
- Programování v Pythonu,

- Umíme informatiku.

### 3.2.2.1 Programování v jazyce Python pro střední školy

Kritérium	Zhodnocení
Splňující obsah učiva a podporující výsledky vzdělávání v RVP	Ano, ale ne zcela – chybí určitá témata pro RVP G i všechny typy RVP SOV.
Podporující informatické myšlení	Ano, vzešla přímo z projektu zaměřeného na rozvoj informatického myšlení v ČR.
Dostupné v českém jazyce	Ano, zcela.
S metodickým vedením učitele	Ano, obsahuje metodické listy určené přímo pedagogům.
Jednoduše rozšiřitelné a upravitelné	Ano, z části – učebnice jsou dostupné v PDF online, lze je tedy kdykoliv vyměnit za novější verzi, avšak pokud mají učitelé staženou už starší aktualizaci, nemusí se o tom dozvědět.
Pedagogicky ověřené	Ano, testované na různých druzích škol po dobu dvou let.
Bez nutnosti pořízení speciálního vybavení	Ano, všechny úlohy lze provést na počítačích splňujících minimální požadavky a není potřeba žádného speciálního vybavení. Některé úlohy požadují využití myši. Speciální vybavení pak potřebují další učebnice v sérii, které doplňují některá chybějící témata.
Aktuálně dostupné	Ano, dostupné z webových stránek <a href="http://www.imysleni.cz">www.imysleni.cz</a>
Možnost navázat na výuku programování na základních školách	Ne, učebnice momentálně není koncipována na to, aby žáci již přišli s předchozími vědomostmi programování a nelze ji v tomto směru jednoduše upravit.

*Tabulka 8 - Shrnutí (ne)splnění kritérií učebnice Programování v Pythonu pro střední školy (vlastní zdroj)*

Jedinou odborně schválenou učebnicí programování pro střední školy v českém jazyce je Programování v jazyce Python pro střední školy, která vzešla z projektu PRIM.

Autory této učebnice jsou RNDr. Andrej Blaho, PhD.; doc. RNDr. Ľubomír Salanci, PhD., a za českou stranu Mgr. Václav Šimandl, Ph.D. Slovenští kolegové byli v tomto tématu nesmírně nápomocni zejména proto, že reforma informatiky na Slovensku probíhá už od roku 2008 (kdy začlenili algoritmické myšlení do kompetencí od základního vzdělávání (Přichystalová, 2009)).



Obrázek 5 - Obálka učebnice *Programování v jazyce Python pro střední školy* (Blaho et al., 2020)

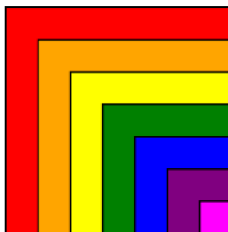
Tato učebnice byla pokusně ověřována od 1. 9. 2018 do 30. 6. 2020. Učební materiály nejprve vznikly ve slovenštině a následně byly českou stranou přeloženy a otestovány v pilotním programu na třech školách – gymnáziu, střední průmyslové škole a střední škole se zaměřením na informatiku. U některých škol probíhalo testování ve více třídách, jinde se účastnil v hodinách přímo pan doktor Šimandl a na místě ověřoval zkušenosti s učebnicí. V druhém roce se pak testování opakovalo na větším počtu škol. Na základě zpětných vazeb proběhly dílčí změny malého charakteru, a po skončení pilotního programu byly metodické listy ve finální podobě publikovány veřejně na stránkách iMyšlení. (Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2018b; Václav Šimandl, 2024)

17. května 2022 pak došlo k zařazení této učebnice (v rámci celé sady) do seznamu učebnic pro střední vzdělávání pro oblast Informatika, s platností 6 let. (Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2018b)

Nespornou výhodou učebnice Programování v jazyce Python pro střední školy je, že je dostupná opravdu každému – je veřejně ke stažení z internetových stránek [www.imysleni.cz](http://www.imysleni.cz), a to ke všemu zdarma (a v českém jazyce). Jednotlivé lekce jsou koncipovány jako samostatné PDF soubory, v případě potřeby je tak aktualizace ze strany autorů velmi jednoduchá. Všechny příklady jsou postaveny na programování v prostředí IDLE využívající jazyk Python a v některých příkladech knihovnu tkinter a random. (Blaho et al., 2020)

Příklady jsou koncipovány konstruktivisticky (jak je uvedeno i v prvním metodickém listu), tedy žák si sám utváří nové znalosti zkoumáním na příkladech, které postupně nabývají na obtížnosti a nabalují další vědomosti. Není tak možné jednoduše některé příklady vynechat, protože by to mohlo znamenat vypuštění úlohy vedoucí k důležitému uvědomění týkajícího se myšlení či fungování tohoto jazyka. Zároveň učebnice nepředpokládá znalost jakéhokoliv programovacího jazyka před setkáním s těmito materiály a je dle toho koncipována – všechny náležitosti a konstrukty programovacího jazyka žák teprve objevuje, některé brzké úlohy lze přitom s pokročilými znalostmi řešit jiným způsobem, než kniha očekává.

1. Vytvoř program duha.py, který nakreslí kostičkovou duhu. Do proměnných `x`, `y` přiřaď souřadnice pravého dolního rohu kostičkové duhy a použij je při kreslení barevných čtverců. Nejmenší čtverec má rozměry 20 x 20 a každý další je o 20 větší:



Obrázek 6 - Ukázka úlohy z pracovního listu 8. lekce učebnice Programování v jazyce Python pro střední školy (Blaho et al., 2020)

Učebnice se skládá z pracovních listů, určených pro žáky, a metodických listů, určených pro učitele. V metodických listech se nachází kromě řešení všech příkladů i návod pro učitele, jak dané téma uchopit, co studentům ne/říkat a na co si je třeba dát pozor, zároveň obsahují i sadu testových úloh nebo i důvod volby programovacího jazyka Python. Pracovní listy pak obsahují úlohy pro žáky, občas i s vysvětlením nějakého prvku programovacího jazyka či objasnění cíle zadání úlohy.

Učebnice je dostupná již od roku 2020, tedy dříve, než byly finalizovány požadavky v nových RVP.

Z výstupů pro gymnázia se kniha příliš nevěnuje několika tématům, které RVP požaduje. Jedná se konkrétně o seznamy, jež najdeme pouze ve formě předpřipraveného kusu kódu v rámci jednoho příkladu (nelze tak mluvit o pochopení tématu seznamů, žák s nimi aktivně nepracuje). Se souběhem procesů je dle metodických listů žák seznámen v rámci listu 20, jakožto s událostmi spojenými s tažením myši a stiskem tlačítka myši, nicméně zde takové pochopení není nijak akcentováno. Podprogramy s návratovými hodnotami s použitím klíčového slova return (používá se v Pythonu pro návrat hodnot) v učebnici také nenajdeme.

## 2. krok 20 minut

Nechte studenty napsat a odladit následující program, který přehraje melodii ovčáci čtveráci. V tomto případě je možné pro zmenšení počtu chyb tento program vhodným způsobem studentům nasdílet. Melodie je poměrně primitivní, pokud máte mezi studenty hudebníky, určitě jí upraví:

```
from microbit import *
import music
nota = ["C4:4", "R:1", "E4:4", "R:1", "G4:4", "R:4", "C4:4",
        "R:1", "E4:4", "R:1", "G4:4", "R:4",
        "E4:2", "R:1", "E4,2", "R:1", "D4:2", "R:1", "E4:2",
        "R:2", "F4:2", "R:1", "D4:2", "R:1",
        "E4:2", "R:1", "E4,2", "R:1", "D4:2", "R:1", "E4:2",
        "R:2", "F4:2", "R:1", "D4:2", "R:1",
        "E4:4", "R:1", "D4:4", "R:1", "C4:4"]
music.play(nota)
```

Datová struktura `nota` je **seznam**, který by již měli studenti znát z kapitoly o animaci. Zkuste se jich zeptat.

Význam jednotlivých tónů je: C4:4 znamená nota C ve čtvrté oktávě (0 – nejnižší, 8 – nejvyšší) o délce 4. Nota R znamená pauzu (rest). Příkaz `music.play(nota)` pak daný záznam přehraje.

*Obrázek 7 - Ukázka příkladu z učebnice Robotika pro střední školy: programujeme Micro:bit pomocí Pythonu, metodické listy pro učitele, průvodce hodinou III-2 (Pech a Novák, 2020)*

Tato témata jsou ale často pokryta v dalších učebnicích ze stejné řady, které nespádají přímo pod téma „Programování a algoritmizace“, ale „Základy robotiky“. Práci se seznamy např. nalezneme v metodickém a pracovním listu pro hodinu I-4 v učebnici Robotika pro střední školy: programujeme Micro:bit pomocí Pythonu. Návratovou hodnotu nalezneme už v Úkolu A) v první hodině v učebnici Robotika pro střední školy: programujeme Arduino. Problémem zůstává, že některá z těchto témat jsou v jedné, další v druhé učebnici Robotiky. Ty jsou však koncipovány tak, aby si učitelé vybrali jednu z nich (dle pokročilosti studentů, dle vybavení školy apod.) a použili ji jako základ pro výuku, ne aby byly kombinovány


či integrovány obě. Zároveň se metodické materiály k těmto učebnicím již nesoustředí na rozpis pokrytí cílů RVP, tedy učitel bez předchozích znalostí si nemusí být vědom, kde se tato témata v učebnicích vůbec nachází. Z učiva zde pak nenalezneme nápovědu a dokumentaci k programu, autorství a licenci, etiku programátora. Neorientuje se ani na návrh přehledného uživatelského rozhraní programu, přestože je to s pomocí používané knihovny tkinter možné. Tato témata nejsou v žádné z učebnic pokryta.

Proměnné mohou být náročným konceptem. Proto je cílem tohoto pracovního listu, aby se žáci postupně seznámili s jednoduchými proměnnými. Zatím do proměnných přiřazují jen čísla a ty potom používají v elementárních úlohách.

2. V matematice je zvykem označovat hodnoty písmeny, například délka strany čtverce  $a = 100$ . To samé můžeš udělat i v Pythonu. Zkus napsat:

```
>>> a = 100      a potvrď klávesou Enter
```

Jestli se nic nevypsalo (ani žádná chyba), je to správně. Python si vytvořil **proměnnou** s **názvem** `a` a přitom si **zapamatoval**, že má hodnotu `100`. Toto můžeme znázornit pomocí krabičky vpravo:



3. Zkus nyní napsat jen:

```
>>> a            a potvrď klávesou Enter
```

Uvidíš, jakou hodnotu si Python pamatuje v proměnné `a`.

Pokud si někteří žáci nebudou jisti principem fungování proměnných, můžeme jim pomoci následujícím vysvětlením: Proměnnou si můžeme představit jako krabičku, do níž lze vložit určitou hodnotu. My jsme pomocí zápisu `>>> a = 100` zajistili, aby se vytvořila proměnná (krabička) s názvem `a` a vložila se do ní hodnota `100`.

Obrázek 8 - Ukázka z metodického listu 2. lekce z knihy *Programování v jazyce Python pro střední školy* (Blaho et al., 2020)

Z témat, které obsahuje RVP SOV pro obory M, L0 a L5 pak chybí téměř celá kapitola testování – okrajově jsou sice řešeny druhy chyb a chybové hlášky, už však ne neočekávané ukončení a zamrznutí, způsoby a druhy testování softwaru aj. Téma spotřeby výpočetních a jiných zdrojů sice není úplně explicitně řešeno, ale v zásadě se s ním částečně pracuje po zavedení proměnných a cyklů (tedy skrze optimalizaci programu snížením počtů kroků pro nalezení řešení). Další téma „Běh a provoz“, tedy verze, instalace a aktualizace programu, hlášení a evidence závad, logování a sledování provozu, nápověda a licence programu, už opět v učebnici zcela chybí. Některá z těchto témat (např. právě autorství a licence) se nachází i v požadavcích pro obory H, E, J. V tomto případě však nejsou nápomocny ani ostatní učebnice ze série, jelikož v nich tato témata nejsou pokryta, je proto nutné se obrátit ještě na úplně jiné materiály.

Co se týče speciálního vybavení, vystačí si žáci po celou dobu s počítači či notebooky, jimiž je tradičně vybavena většina učeben informatiky. Python ani prostředí IDLE nejsou nijak výpočetně náročné, Python pouze od verze 3.9 vyžaduje systém novější než Windows 7 (v některých starších verzích novější než Windows XP), případně systém macOS (součástí instalace systému Linux už většinou Python bývá). (Python Software Foundation)

K některým lekcím je vhodné použít i myš (nestačí pouze touchpad), poslední lekce ji přímo vyžaduje. U potenciálně návazných učebnic ze stejné sady z oblasti „Základy robotiky“, které pokrývají některá další témata z programování v RVP G, už je ale pořízení nadstandardního vybavení nutností.

Učebnice Robotika pro střední školy: programujeme Micro:bit pomocí Pythonu vyžaduje zakoupení vývojového kitu Micro:bit, dva vodiče s „krokodýlky“ (pro propojení dvou zařízení či k připojení periferií) či nepájivé pole s propojovacími vodiči a rozhraní pro propojení Micro:bitu, pro kapitolu 6 pak i třibarevnou diodu se společnou katodou a teplotní čidlo pracující s napětím 3V. (Pech a Novák, 2020) Micro:bit měl ale v minulosti četné problémy s dostupností a velmi často nebylo možné ho objednat, proto k němu mnoho základních i středních škol i přes dostupné materiály nepřistoupilo.

Kniha Robotika pro střední školy: programujeme Arduino pak doporučuje zakoupení sady Adept Ultimate Starter Kit for Arduino Uno R3 (momentálně však není na českém trhu tato sada dostupná a je nutné ji objednávat ze zahraničí, jiné sady či samostatná vývojová deska však dostupná je), který obsahuje součástky použité v učebnici – Arduino Uno, kontaktní pole, držák baterií AA, klávesnici 4x4, IR dálkový ovladač, LCD, sloupcový LED, maticový LED, 1bitový sedmsegmentový displej, 4bitový sedmsegmentový displej, fotorezistor, infračervený přijímač, joystick, kondenzátory, LED, usměrňovací diody, stejnosměrný motor a ovladač stejnosměrného motoru, krokový motor a řídicí desku pro krokový motor, pasivní bzučák, pohybové čidlo, posuvný registr, potenciometr, relé, rezistor, tranzistor, servomotor, sonar, tlačítko, termistor, teplotní a vlhkostní čidlo, vibrační senzor, třípolohový přepínač, napájecí modul a akcelerometr. (Novák a Pech, 2020)

Učebnice od iMyšlení nejsou a ani nadále nebudou v nejbližší době upravovány, taková úprava by totiž podléhala novému schválení celé sady učebnic od MŠMT (platnost schválení je stanovena na 6 let a běží od roku 2022). Již nyní jsou však některé z učebnic neaktuální (některé pracují se starší verzí programovacích jazyků, jiné obsahují již nedostupné vybavení).

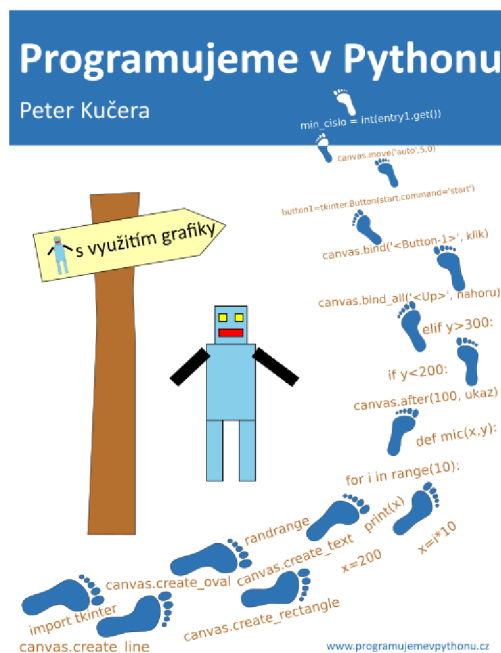


### 3.2.2.2 Programujeme v Pythonu

Kritérium	Zhodnocení
Splňující obsah učiva a podporující výsledky vzdělávání v RVP	Ano, ale ne zcela – chybí určitá témata pro RVP G i všechny typy RVP SOV.
Podporující informatické myšlení	Ano, ale explicitně o něm nemluví.
Dostupné v českém jazyce	Ano, ale pouze první díl učebnice, ostatní díly a přidružené materiály jsou pouze ve slovenském jazyce.
S metodickým vedením učitele	Ano, v rámci samostatných příruček ke každé učebnici.
Jednoduše rozšiřitelné a upravitelné	Ano, z části – učebnice jsou dostupné v PDF, lze je tedy kdykoliv vyměnit za novější verzi (a o jejím vydání mohou být notifikováni e-mailem poskytnutým při objednávce).
Pedagogicky ověřené	Ano, zejména na slovenských školách.
Bez nutnosti pořízení speciálního vybavení	Ano, všechny úlohy lze provést na počítačích splňujících minimální požadavky a není potřeba žádného speciálního vybavení. Některé úlohy požadují využití myši.
Aktuálně dostupné	Ano, lze zakoupit všechny díly online.
Možnost navázat na výuku programování na základních školách	Ano, z části – učebnice není přímo koncipována pro žáky s předchozími znalostmi, ale zároveň je nevyklučuje a postupuje rychleji než Programování v jazyce Python pro střední školy.

*Tabulka 9 - Shrnutí (ne)splnění kritérií učebnice Programujeme v Pythonu (vlastní zdroj)*

Jedinou zahraniční knihou, která se věnuje programování pro střední školy, a splňuje podstatná kritéria, je kniha Petera Kučery s názvem Programujeme v Pythonu (v originále Programujeme v Pythone). Tato kniha vznikla původně ve slovenštině a je tedy stvořena primárně pro aplikaci na slovenské inovované ŠVP (ze září roku 2016). (Kučera, 2017)

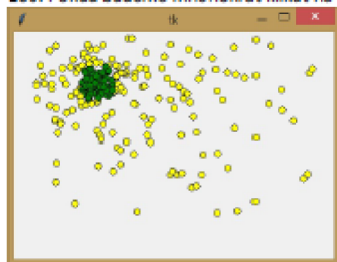


Obrázek 9 - Obálka knihy *Programujeme v Pythonu* (Kučera, 2017)

První díl je koncipovaný přibližně na 33-38 hodin výuky a pokrývá povinné výstupy ze slovenského ŠVP (Štátny vzdelávací program) - pro tento účel je autory učebnice navržen i tematický plán na dvě pololetí výuky po jedné vyučovací hodině; další díly jsou pak nadstavbové a mají sloužit pro školy, na kterých je možné z informatiky i maturovat. Hodinová dotace v tomto rozložení odpovídá zejména použití na gymnáziích, na jiných středních školách (bez zaměření na programování či informatiku) se předpokládá možnost pomalejšího postupu.

Příručka učitele obsahuje i nejčastější chyby studentů, doplňující informace pro pokročilé studenty a řešení úloh, je tedy v zásadě velmi podobná tomu, co nalezneme v metodických listech u Programování v Pythonu pro střední školy. Nad rámec toho však ještě obsahuje návaznost kapitol na slovenský ŠVP (podobný rozpis má pro gymnázia na svém webu iMyšlení také, jen ne jako součást učebnice) a podrobný tematický plán pro jednotlivé vyučovací hodiny.

Program bude kreslit zelené kroužky pouze v případě, že  $x$  je mezi 100 a 150 a současně platí, že  $y$  je mezi 50 a 100. Pokud budeme mnohokrát klikat na canvas, uvidíme, kde se kreslí zelené a kde žluté kroužky.

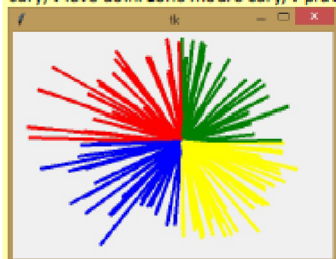


Otázky:

4. Co bude dělat tento program, pokud změníme operátor `and` na operátor `or`?
5. Co bude dělat tento program, pokud změníme podmínku takto: `x < 150 or y > 150`?

Úlohy:

- 3** Vytvořte program, který ze středu obrazovky nakreslí tlustou čáru do místa kliknutí myši. Čáru kreslí barvou podle místa kliknutí. Obrazovka je rozdělena na čtyři zóny. V levé horní zóně kreslí červené čáry, v levé dolní zóně modré čáry, v pravé horní zóně zelené čáry a v pravé dolní žluté čáry.



Obrázek 10 - Ukázka úloh z knihy *Programujeme v Pythonu*, kapitola 9 *Podmíněné příkazy* (Kučera, 2017)

Pro účely českého RVP G chybí v zásadě tytéž témata, jako v učebnici *Programování v Pythonu pro střední školy*, tedy seznamy, podprogramy s návratovými hodnotami a souběh procesů. Tentokrát se však v některých lekcích věnuje i návrhu uživatelského rozhraní. Práci se seznamy a návratové hodnoty v podprogramech nalezneme až v druhém díle, který je však dostupný pouze slovensky, a zároveň přesahuje úroveň vhodnou pro všeobecnou výuku v informatice na gymnáziích (naopak velmi vhodný může být pro povinně volitelné semináře, či kroužky). Tématu souběhu procesů se žádný z dílů nevěnuje a chybí opět téma nápovědy a dokumentace, autorství a licence programu a etika programátora.

Pro RVP SOV opět chybí témata z kapitoly testování (způsoby a druhy testování softwaru, neočekávané ukončení a zamrznutí) a běh a provoz (verze programu, instalace a aktualizace programu), v případě oborů E a J se pak jedná o chybějící autorství a licenci programu.

Učebnice je po zakoupení dostupná ve formátu PDF, a to jakožto jeden soubor pro každý díl (na rozdíl od učebnice od iMyšlení, která je rozdělená do souborů po jednotlivých

kapitolách). K prvnímu dílu jsou k dispozici i testy, které jsou určeny pro procvičení po určité kapitole. Testový soubor obsahuje 24 testů, pro některé z nich více variant (např. skupina A a B), očekávanou časovou dotaci, řešení a doporučené ohodnocení. Na rozdíl od české paralely používá knihovnu tkinter ve všech lekcích, a obsahuje i pokročilejší, složitější programy. Zároveň se nebrání používání odborných termínů z programátorského žargonu (učebnice od iMyšlení nabádá takové skutečnosti studentům spíše zatajit a učení jimi nekomplikovat).

V případě zájmu ze strany českých škol je však autor učebnice, pan inženýr Kučera, nakloněn implementaci žádaných změn. Učebnice zatím nebyla podrobena schvalovacímu procesu ze strany MŠMT, do budoucna však tato situace může nastat.

### 3.2.2.3 Umíme informatiku

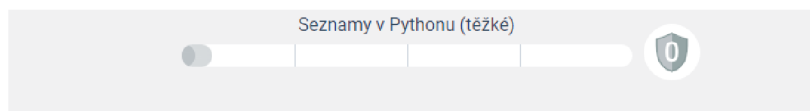
Kritérium	Zhodnocení
Splňující obsah učiva a podporující výsledky vzdělávání v RVP	Ano, ale ne zcela – chybí určitá témata pro RVP G i všechny typy RVP SOV.
Podporující informatické myšlení	Ano, respektive dle vlastních slov podporuje zejména rozvoj jeho součásti – algoritmického myšlení.
Dostupné v českém jazyce	Ano, zcela.
S metodickým vedením učitele	Ano, částečně - systém obsahuje návody na ovládnání, rozpis modulů na jednotlivá témata RVP a metodické poznámky k výuce programování, neslouží však k plné výuce.
Jednoduše rozšiřitelné a upravitelné	Ano, všechny materiály jsou dostupné online a pravidelně aktualizovány a rozšiřovány bez nutnosti zásahu učitele.
Pedagogicky ověřené	Ano, respektive systém je vylepšován na základě zkušenosti z vědeckého výzkumu.
Bez nutnosti pořízení speciálního vybavení	Ano, všechny úlohy lze provést na počítačích nebo mobilních zařízeních splňujících minimální požadavky a není potřeba žádného speciálního vybavení.
Aktuálně dostupné	Ano, dostupné z webových stránek <a href="http://www.umimeinformatiku.cz">www.umimeinformatiku.cz</a> .

Možnost navázat na výuku programování na základních školách	Ano, učebnice počítá s návazností na blokové programování na základních školách (ale lze využít i materiály pro výuku základů programování, pokud se s nimi žáci nesetkali)
---	---

*Tabulka 10 - Shrnutí (ne)splnění kritérií učebnice Umíme informatiku (vlastní zdroj)*

Vhodné materiály pro výuku informatiky podle aktualizovaných RVP G a RVP SOV se také nachází na stránkách [www.umimeinformatiku.cz](http://www.umimeinformatiku.cz). Projekt Umíme to je rozsáhlý online systém sdružující procvičovací materiály pro podporu výuky na základních a středních školách. Momentálně sdružuje materiály z deseti různých předmětů (čeština, matematika, angličtina, informatika, biologie, němčina, zeměpis, chemie, dějepis, fyzika), ale další jsou již ve vývoji (jmenovitě obsah pro občanskou nauku a ZSV). Materiály v jednotlivých předmětech jsou členěny podle témat i podle ročníků, pro něž jsou vhodné (1. ročník ZŠ až 4. ročník SŠ). (Umíme to, s. r. o.)

Sami autoři projektu však přiznávají, že cílem systému není nahradit učebnice (či učitele), ale spíše je doplnit. (Umíme to, s. r. o.) Principy výukového systému jsou podloženy výzkumem ve spolupráci se skupinou Adaptive Learning z Fakulty informatiky Masarykovy univerzity v Brně, která si klade za cíl zefektivnit a zpestřit výuku personalizací vzdělávacích systémů za pomoci umělé inteligence (Radek Pelánek, 2024). Úlohy ze systému „Umíme...“ cílí zejména na hravé možnosti procvičování, motivující prostředí a rychlou zpětnou vazbu, která pracuje efektivně i s chybováním. Systém je vyvíjen českým týmem v češtině, zastoupení má však i na Slovensku, v Polsku a na Ukrajině, v lokálních jazykových mutacích (v nichž jsou momentálně ale dostupné jen některé z předmětů, konkrétně informatika je však přeložena pro všechny).



Vypíše se celer?

```
a = ['mrkev', 'paprika', 'celer']  
for i in range(len(a) - 1):  
    print(a[i])
```

Seznamy indexujeme od 0 a volání range(n) vrací indexy od 0 do n-1.

Obrázek 11 - Ukázka úlohy ze systému Umíme informatiku, téma Seznamy v Pythonu (Umíme to, s. r. o.)

Na webových stránkách Umíme informatiku lze v učitelské sekci profilu nalézt metodické materiály a orientační rozpis témat vhodných pro nasazení na nové RVP (pro základní i střední školy). U středních škol jsou ještě rozčleněna na základní a rozšiřující blok, mezi nimiž lze volit podle zkušeností žáků ze základních škol, ale také dle zaměření gymnázia či střední odborné školy. V základním bloku se konkrétně s programováním začíná v blokovém programovacím jazyce (a později se přejde k Pythonu), kdežto v rozšiřujícím se rovnou pracuje s Pythonem. Dílčí rozdíly jsou i v dalších tématech (rozšiřující blok používá pro práci s daty i relační databáze a jazyk SQL, zatímco základní používá pouze vizualizaci grafů a tabulkový editor aj.), která však nespádají přímo pod výuku algoritmizace a programování.

Z očekávaných výstupů RVP G tentokrát systém pokrývá v zásadě vše, neobsahuje však specializované bloky na procvičování optimalizace, ladění a testování, nicméně s ním v mnoha úlohách pracuje. Téma cvičení na ladění a hledání chyb je v systému zpracováno pouze pro základní školy, metodické materiály z nich však lze použít i na středních školách, nicméně úlohy však pracují pouze s blokovým programováním a pseudokódem. Z témat RVP SOV je tentokrát pokryto i autorství a licence, nenajdeme však stále téma verzování, instalaci a aktualizaci programu, nápovědu, hlášení a evidenci závad, logování a sledování provozu. V tomto případě jsou tak procvičovací materiály dostatečné i pro úplné pokrytí učiva RVP oborů E aj.

**Interval čísel**

Napište funkci `interval(a, b)`, která vypíše čísla od `a` do `b`.

Zde pište řešení úlohy

```

1 def interval(a, b):
2     print()
3

```

Zde testujte program s různými parametry

```

1 interval(8, 13)
2

```

Výstup programu	Očekávaný výstup
	<pre> 8 9 10 11 12 13 </pre>

Obrázek 12 - Ukázka úlohy ze systému Umíme informatiku, téma Interval čísel (Umíme to, s. r. o.)

Velká část úloh je však záměrně koncipována pouze jako procvičování po probrání tématu, opakování, domácí přípravu či jako bonusové úlohy, ale nejsou ve všech případech zamýšleny jako kompletní výukový materiál bez dalšího doplnění. K tématu programování jsou zpracovány i krátké metodické poznámky pro učitele, které představují tři možnosti pojetí výuky, kterou si učitel zvolí sám dle svých možností, schopností, cílů výuky, koncepce, časové dotace a vstupních znalostí žáků. Dle zvoleného pojetí je pak kladen různě velký důraz na rozvoj algoritmického myšlení nebo hloubku probíraných programovacích konstruktů. I přesto, že k probíraným tématům jsou k dispozici jednoduché metodické materiály, řešení k příkladům či popis postupu v něm nenalezneme. Některé úlohy obsahují nápovědu, či zobrazí vysvětlení při zvolení chybné odpovědi. Systém Umíme informatiku tedy není vhodný pro učitele, který by potřeboval silnější podporu v materiálech či kurzech, neobsahuje třeba upozornění na nejčastější chyby, a na správná řešení úloh musí být schopný přijít také sám.

Učitel nemá ani k dispozici konkrétní výsledky jednotlivých žáků, ale zobrazují se mu v profilu časté chyby (tedy seznam příkladů, v nichž žáci nejčastěji chybovali, z nichž podobné příklady jsou seřazeny k sobě), aby se na takové téma mohl ve výuce více zaměřit.

Zároveň má také k dispozici záznamy o čase, který student nad úkoly strávil, a které dny v systému úkoly plnil. U náhledů cvičení má navíc k dispozici časový odhad, který systém sám vypočítává jako medián času k dosažení plného skóre u dosavadních řešitelů, a dle toho může zvolit vhodné bloky.

Cílem je dle autorů Umíme to s. r. o. procvičování, a nikoliv testování. Hodnotící systém tedy počítá s chybováním, bere ho jako jeden z nástrojů učení, a každou chybu lze dalším procvičováním napravit, aby pomocí pále bylo možné dosáhnout úspěchu takřka u každého. Kromě toho efektivně pracuje i s obtížností, jelikož nabízí různé úrovně příkladů pro různá témata (mezi nimiž pak učitel či žák mohou volit dle svých schopností), zároveň také na základě automaticky sbíraných dat od uživatelů analyzují nejproblematictější příklady a podle toho je upravují a usnadňují tím učení. (Umíme to, s. r. o.)

Úlohy ze systému Umíme informatiku lze všechny řešit i bez jakékoliv instalace, pouze s pomocí webového prohlížeče. Podle zvoleného pojetí je pak do různé míry doporučováno výuku doplnit vlastními materiály a příklady s programováním v plnohodnotném prostředí typu IDLE, Thonny či pyCharm (v některých případech je pak možné se bez nich obejít úplně). Takové materiály však již nejsou součástí systému.

Některá cvičení vyžadují jen výběr z předem vybraných odpovědí, další požadují po žákovi vykonat kroky na základě předpřipraveného kódu, jiná požadují doplnění či napsání celého kódu samostatně – i správnost takových úloh je systém schopen poměrně bezchybně vyhodnotit podle toho, jestli funguje na zkoušených parametrech.

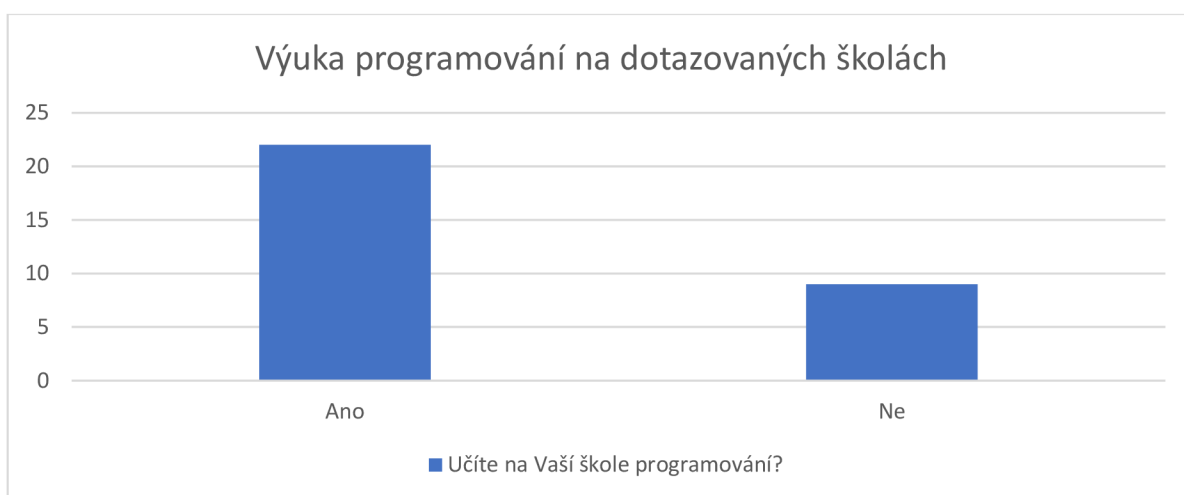
Jelikož systém funguje zcela v prostředí prohlížeče, je jednoduché ho kdykoliv opravit, upravit, či rozšířit, k čemuž také periodicky dochází. Pokud chybu nalezne uživatel, může ji ihned jednoduše nahlásit, i bez uzavření úlohy. Obsah stránky Umíme informatiku je ještě stále doplňován, momentálně shánějí i další tvůrce, kteří se na vývoji materiálů pro tento předmět budou podílet. (Umíme to, s. r. o.)

### **3.3 Zkušenosti pedagogů s výukovými materiály pro výuku programování dle nové informatiky**

Ke zhodnocení zkušeností s těmito, či jinými materiály, bylo osloveno několik desítek učitelů z rozdílných středních škol napříč ČR, z nichž se 32 rozhodlo do šetření zapojit. Různě zastoupena je ve vzorku velikost škol, typ střední školy, kraj/okres školy i skutečnosti



týkající se tázaného učitele (předchozí zkušenosti s programováním, aprobace, zkušenosti s učebními materiály). Součástí sběru informací nebyly takové skutečnosti, jež by neměly mít na zkušenosti s výukou programování v rámci „nové informatiky“ žádný vliv, jako je např. pohlaví a věk učitele. Počet let praxe s výukou programování by taktéž nemusel být relevantní faktor, poukazuje však na množství zkušeností výuky s metodickými materiály – tedy na potenciální vhodnost jistých materiálů pro začátečníky či pokročilé.



Obrázek 13 - Výuka programování na dotazovaných školách (vlastní zdroj)

Dotazování učitelů probíhalo primárně pomocí dotazníkového šetření (viz Příloha A), odpovědi byly ještě posléze doplněny pomocí rozhovoru, který se o otázky opíral a sloužil k doplnění detailů a upřesnění nejasností ve výpovědích, aby byla pointa autora co nejpřesněji reprodukována. Výsledky jsou pro účely vyhodnocení anonymizovány.

Kromě učitelů se do rozhovorů zapojili i autoři učebnic Programování Pythonu pro střední školy (pan doktor Šimandl), Robotika pro střední školy: programujeme Micro:bit pomocí Pythonu a Robotika pro střední školy: programujeme Arduino (pan doktor Pech) a Programujeme v Pythonu (pan inženýr Kučera), dále pak také autor učebnic Digitální technologie (pan inženýr Roubal) a autor projektu iMyšlení (doktor Vaníček), kteří k tomuto výzkumu přinesli cenné podněty.

### 3.3.1 Shrnutí výsledků dotazníků

V sumarizaci odpovědí se dále budeme zabývat pouze těmi školami, které již výuku programování vyučují (22 škol). Školy, které uvedly, že zatím výuku programování nezavedly, dále specifikovaly, že čekají na vydání dalších materiálů od NPI a MŠMT, aby

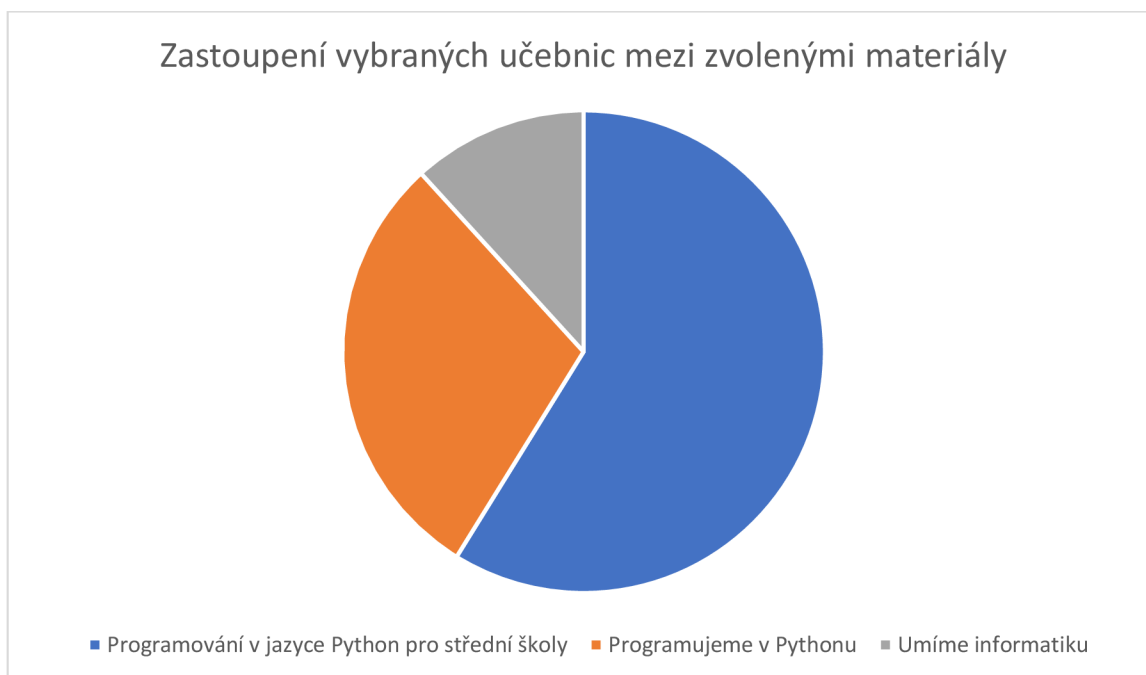
upravily výuku dle aktualizovaného RVP, a že tyto změny mají v plánu aplikovat až k září roku 2025. V drtivé většině případů se na těchto školách nacházeli právě i učitelé bez formálního vzdělání v informatice, a sami přiznali, že pro tranzici budou potřebovat silnou metodickou pomoc (v podobě materiálů, webinářů, s podporou vedení a dalších kolegů).

Mezi dotazovanými školami, které již programování vyučují, pak byly značné rozdíly. Podle nového RVP vyučovala programování zatím pouze některá gymnázia (jiná už měla programování ve svém ŠVP specifikované před touto změnou), a dále některé školy s informaticky zaměřenými obory. Zbylé školy vyučovaly programování podle vlastního ŠVP (v jejich tehdejších RVP se v takovém případě nacházela maximálně algoritmizace), které bylo však velmi často upravené tak, že by bez výraznějších změn odpovídalo i požadavkům nové informatiky.

Na mnoha školách se ukázalo, že výuka programování v rámci informatiky má již dlouhou tradici. Učitelé nejčastěji používali k výuce vlastní materiály (12 z tázaných), a doplňovali je českými i zahraničními zdroji. Mezi českými zdroji převažovaly učebnice od iMyšlení (na dvou školách výhradně, na dalších dvou jako doplněk k jiné učebnici, na čtyřech pak spolu s vlastními příklady), v jednotkách případů se objevily i materiály Umíme informatiku (vždy v kombinaci s dalšími materiály) a Programujeme v Pythonu. Pouze ve třech případech byly učebnice použity samostatně, bez kombinace s jinými učebnicemi, vlastními materiály a webovými zdroji. Většina učitelů, kteří si zvolili učebnici Programování v jazyce Python pro střední školy (která momentálně ve výběru dominuje), neznala jiné učebnice ze seznamu, byli si však často vědomi zahraničních materiálů na toto téma. Mezi zahraničními materiály dominovaly webové stránky w3schools, které poskytují návody a cvičení pro desítky různých programovacích jazyků (a také knihoven, programů a jiných výukových celků), a to kompletně v angličtině.

Ve 19 z 20 případů si však učitelé materiály upravili dle vlastních potřeb. Mezi nejčastějšími důvody zásahy do materiálů bylo:

- chybějící pokrytí některých témat,
- nedostatečná obtížnost příkladů,
- nedostatečný počet příkladů,
- absence složitějších projektů.



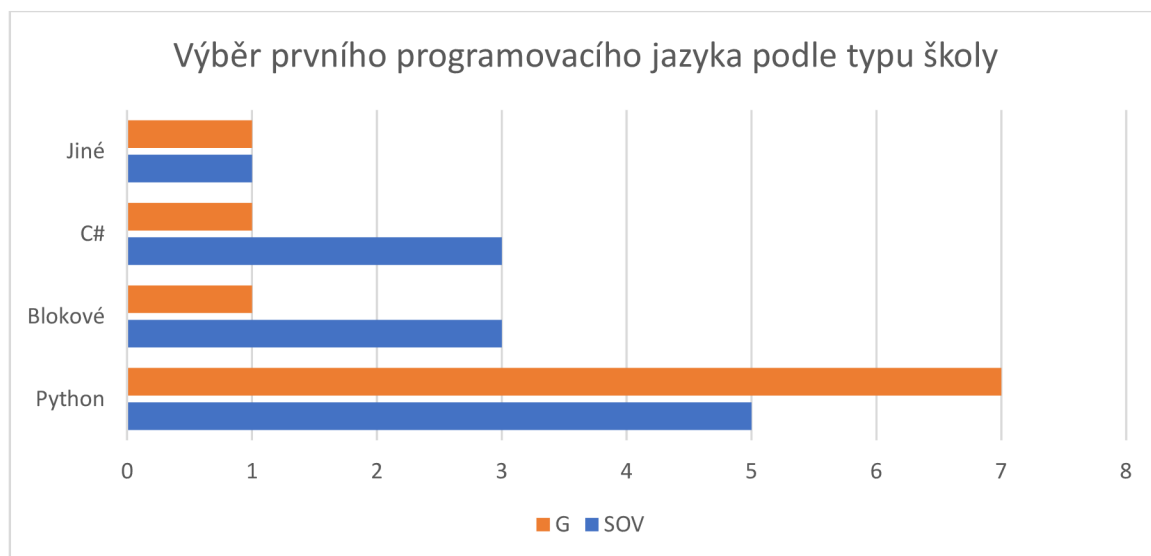
*Obrázek 14 - Zastoupení vybraných učebnic mezi zvolenými materiály*

Přestože jim samým materiály nevyhovovaly, zpětnou vazbu jejich tvůrcům obvykle neposkytovali. Materiály si dále mezi sebou sdíleli v rámci školy (v 20 případech), nikoliv však již s širší veřejností (pouze dva z učitelů poskytli své materiály veřejně a sdíleli je v učitelských skupinách na sociálních sítích). Majorita dotázaných (21 z 22 učitelů) byla ochotna své materiály dále sdílet, pokud by byli požádáni.

Pokud se na škole nacházely zaměřením velmi odlišné obory (např. SOV obory typu M a H), nejčastěji došlo na různých oborech k volbě jiných programovacích jazyků (ve všech případech, kde tomu tak bylo, se jednalo o blokované programování a Python), majorita škol se však stejně rozhodla vyučovat programování nejprve pomocí Pythonu (10 z dotazovaných škol), další (čtyři) školy se rozhodly (zejména z hlediska vlastních tradic) pro jazyk C#, jednotkové zastoupení pak měly Java a VBA (Visual Basic for Applications).

Několik škol se na určitých oborech se rozhodlo začít na blokovém programování (tři školy, vyjma gymnázií, kde je na nižších stupních povinné, a několik škol, které ho zařadily po přechodnou dobu, než budou ze ZŠ proudit žáci se znalostmi programování), a poté postoupit na jiný plnohodnotný jazyk – tento přístup jsou však ochotny do budoucna upravit, budou-li ze základních škol proudit žáci již vybavení počátečními znalostmi programování. Pouze jedna ze škol se rozhodla u určitých oborů u blokového programování zůstat po celou

dobu výuky, takových škol však nejspíše významně přibude v následujících dvou letech, kdy dojde k aktualizaci ŠVP na základě nového RVP i u zbytku škol.



Obrázek 15 - Výběr prvního programovacího jazyka podle typu školy

### 3.3.2 Výsledky z doplňujících rozhovorů

Z doplňujících rozhovorů vyplynulo, že až polovina dotázaných nevidí zásadní rozdíl mezi výukou programování a rozvojem inženýrského myšlení, a nesnaží se na něj explicitně cílit. Pouze osm z učitelů se zúčastnilo nějakého semináře či webináře na téma programování, ve všech případech se jednalo pouze o jednodenní, maximálně o dvoudenní vzdělávací akce.

Mezi dotázanými byli i pedagogové, kteří tento typ školení sami vedou, běžně za pomoci učebnice Programování v jazyce Python pro střední školy, jelikož se jedná o jedinou učebnici schválenou MŠMT pro střední školy.

Nejčastější stížnosti ohledně zavádění nové informatiky se týkaly nedostatečné metodické podpory, absence vhodného místa pro sdílení materiálů a nedostatku metodických materiálů a prostředků pro výuku. Některé obavy pramení z toho, že učitelé budou muset vyučovat obsah, který není jejich prioritou, nebo s ním nemají dostatečnou zkušenost.

## 3.4 Návrh změn

Na základě zkušeností učitelů i autorů samotných učebních materiálů lze říci, v jakých oblastech by bylo vhodné navrhnout a implementovat změny oproti současnému stavu. Majorita učitelů se k návrhům změn vyjádřila i nad rámec otázek v dotazníku (Příloha A).

Návrhy změn lze roztrždit do těchto kategorií:

- různě pokročilé materiály,
- možnost úpravy materiálů,
- prostor pro sdílení materiálů,
- možnost navázat na výuku ZŠ,
- tvorba alternativních materiálů pro další programovací jazyky,
- variabilita výukových metod,
- hlubší metodická podpora učitelů.

Tyto možnosti se však primárně zabývají vznikem nových výukových a metodických materiálů a dalšími možnostmi podpory implementace nové informatiky do vzdělávacího systému. Úprava současných materiálů ze strany autorů však také zůstává uskutečnitelnou možností.

Učebnice Programování v jazyce Python pro střední školy by v takovém případě musela předložit přepracovanou verzi ministerstvu k posouzení, a učebnice by tím podléhala novému schvalovacímu řízení, spolu se zbylou částí sady. Momentálně takové kroky autoři neplánují, ale již nyní se některé díly učebnic potýkají s neaktuálností.

Materiály od pana magistra Kučery (série Programujeme v Pythonu) se v případě dostatečného zájmu z českých škol dočkají v následujících letech potřebné aktualizace, aby je bylo možné použít v plném rozsahu pro účely českého RVP (pro něž momentálně nebyly vůbec připraveny, přestože většinu požadavků splňují).

System Umíme informatiku je aktualizován a doplňován průběžně, autoři ho ale neplánují přepracovávat v plnohodnotný výukový a metodický materiál, jelikož to není jeho účel.

### 3.4.1 Různě pokročilé materiály

Oslovení učitelé i tvůrci učebnic pro výuku nové informatiky se shodli, že na trhu neexistuje takový materiál, který by byl vhodný pro všechny typy škol. Mnozí z učitelů uvedli, že pro

obory vyučované na jejich školách jsou dostupné učebnice buď příliš lehké (a museli si sami shánět další materiály, někteří i v cizojazyčné sekci, případně vymýšlet vlastní příklady a doučovat se složitější konstrukty), nebo naopak příliš těžké (v takovém případě zase v učebnici skončili v dřívějších kapitolách a nepokryli by tak všechny požadované výstupy vzdělávání, mnohdy se tedy museli vrátit k blokovému programování). Učebnici Programování v Pythonu pro střední školy označila za příliš lehkou především gymnázia, a ta pak častěji volila úpravu těchto materiálů, nebo namísto toho používala učebnici Programujeme v Pythonu, která má obtížnost příkladů (subjektivně, dle učitelů) vyšší. Školy s obory typu E, J a H pak považovaly dostupné materiály nejčastěji za příliš složité, zejména od určitých kapitol, které již vyžadovaly hlubší pochopení programovacího jazyka.

Jako řešení se nabízí buďto samostatné učebnice různé obtížnosti, nebo naopak progresivní systém s různou obtížností úkolů, které může učitel či žák volit dle uvážení – v zásadě se jedná o princip, který uplatňuje systém Umíme informatiku, ale s nutnými úpravami (řešení úkolů, nejčastější chyby, metodická podpora učitelů, složitější projekty, spojené projekty pro více žáků aj.). V rámci takové učebnice by měl mít možnost učitel co nejjednodušeji zasahovat, tedy měnit učebnici na míru svým studentům (vynecháním některých příkladů, zařazení složitějších konstruktů aj.). V případě oborů typu E, J, H a dle vlastního uvážení učitelů i v dalších případech by bylo možné zůstat u blokového programování, pseudokódu, nebo použít takový editor, který umožňuje vkládat kusy syntakticky funkčního kódu podobně jako blokové programování (např. jako online prostředí [python.microbit.org](http://python.microbit.org)). Pro tyto účely však nyní žádné ucelené materiály neexistují.

### **3.4.2 Možnost úpravy materiálů**

Související výtkou se týkala uživatelské přívětivosti učebnic, jelikož se nejčastěji používané učebnice nachází ve formátu PDF, který neumožňuje jednoduchou editaci (pouze omezeně, a to s pomocí placených nástrojů, nebo s možností narušení formátování). Přestože tak některé z učebnic přímo ve svých metodických materiálech vybízí učitele k úpravám, nejsou dostupné v takovém formátu, který by to bez potíží umožnil. Autoři nevyužili například ani možnosti vytvoření PDF souboru s vepisovatelnými poli. K učebnici Programujeme v Pythonu jsou k druhému dílu dostupné i soubory ve formátu .py, které obsahují zadání některých příkladů, a také různé textové soubory a obrázky, s nimiž příklady pracují. Systém Umíme informatiku editaci ani přidání vlastních příkladů neumožňuje.

Zde se znovu nabízí možnost vzniku online systému, čímž by byla zaručena možnost jednoduché aktualizace ze strany autorů (v případě opravy chyb, přidání nových úloh či změn souvisejících s aktualizací vybraného programovacího jazyka), či úprav ze strany učitelů (zvolení příkladů, které se zobrazí studentům, úpravy metodických materiálů, hodnocení aj.). Přibyla by také možnost větší interaktivity úloh, jednodušší zadávání domácích úloh, testování i procvičování, včetně možnosti hromadné kontroly učitelem.

### **3.4.1 Prostor pro sdílení materiálů**

V průzkumu se až na výjimky učitelé vyjádřili, že by byli ochotni své ověřené materiály dále sdílet mezi další kolegy na jiných školách, nicméně k tomu nedochází. V současném prostředí (nejen) středních škol totiž chybí adekvátní prostředí pro efektivní výměnu metodických materiálů pro výuku, a to se týká téměř jakéhokoliv předmětu, nejen informatiky. Tato absence vede k zbytečné izolaci a ztrátě příležitostí k rozšíření osvědčených postupů a kvalitních materiálů, a v důsledku toho je mezi učiteli nízká míra kolaborace a spousta nevyužitého potenciálu.

Oficiální stránky revize (pro G a pro SOV) momentálně odkazují na výukové materiály pouze na stránkách iMyšlení, kde ale od konce projektu nedochází k téměř žádným změnám, od listopadu roku 2020 nebyly publikovány žádné nové články (chybí tak třeba informace o revizi na SOV), některé učebnice již pracují s nedostupnými pomůckami (stavebnice Lego Mindstorms již ukončily prodej) a jediná informace o aktualizaci učebnice se nachází u učebnice Robotika pro střední školy: programujeme Arduino (hovoří o verzi z března 2022).

Jedním z možných řešení této situace by bylo vytvoření online platformy (např. fórum) nebo cloudového úložiště, které by nabízelo prostor pro sdílení různých typů materiálů – tematické plány, prezentace, pracovní listy, ukázkové kódy, problémové úlohy či odkazy na další užitečné online zdroje. Momentálně toto v malé míře a bez větší organizace funguje v uzavřených skupinách na sociálních sítích mezi angažovanými učiteli, o jejich existenci však mnozí ani nevědí; podmínkou je navíc vlastnictví osobního účtu na této platformě (nelze se k ní přihlásit např. jen přes školní e-mail), a je svým zaměřením spíše koncipovaná pro diskuzi, nikoliv jako repozitář.

Ještě jednodušším krokem by pak bylo sdílení některých dostupných materiálů na stránkách revize či iMyšlení, kde se k nim dostane největší část učitelů. V jistém smyslu toto z části

plní podcast DIGI IN, který se ale věnuje obšírněji inspirací pro rozvoj digitálních kompetencí a výuce nové informatiky; dále na to reagují některé webináře/semináře (jimiž lze však pokrýt spíše malé procento poptávky).

### 3.4.2 Možnost navázat na výuku ZŠ

Jedním ze stěžejních problémů současných materiálů je, že se většina z nich vůbec nezaměřuje na moment, kdy ze základních škol začnou v následujících letech proudit žáci, kteří již prošli výukou základů programování v blokovém programovacím prostředí.

Na tento problém také již narazila gymnázia, jelikož se jich změna RVP týkala nejdříve, a na vyšších stupních (kvarta a dále) neexistovaly materiály, na něž by bylo možné navázat (na časové lince vhodnosti učebnic iMyšlení tento fakt však není zřejmý, jelikož na sebe zdánlivě navazují).

ZŠ / 2. stupeň				SŠ			
6	7	8	9	1	2	3	4
		Scratch 2. st.					
		Scratch 2. st. (pokročili)					
				Python			

Obrázek 16 - Časová osa doporučeného použití učebnic z témat Programování a algoritmizace od iMyšlení pro 2. stupeň ZŠ a SŠ (Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2018b)

Na tuto skutečnost nejlépe reagují materiály od Umíme informatiku, které si však nekladou za cíl sloužit jako plnohodnotný podklad pro všechny pedagogy, ale spíše jako doplněk na procvičování. Pro učitele, kteří s programováním zatím nemají zkušenosti, nemusí být kvůli absenci hlubší metodické podpory a řešení příkladů vhodné. Podobným směrem zařazení/vynechání některých úloh či kapitol by se přitom mohly vydat i další zdroje.

Řešením by tedy mohlo být vytvořit či upravit existující učebnici, která bude obsahovat kapitoly a příklady, jež lze vynechat, pokud žák už základy programování ovládá. Takové materiály by sloužily zejména v přechodné době, kdy ještě veškeré základní školy



nenavázaly na aktualizované RVP ZV. I poté lze očekávat, že se úroveň probírané látky bude v různých lokalitách lišit, v takovém případě by však mělo stačit, když bude v učebnici několik jednodušších úloh, které doplní případné mezery (a pro pokročilejší žáky budou sloužit jako opakování).

Nové i současné materiály by bylo vhodné nadále doplňovat vzdělávacími akcemi pro učitele, aby byli schopni si v případě nedostupnosti lepšího řešení adekvátně upravit současné materiály sami.

### **3.4.3 Tvorba alternativních materiálů pro další programovací jazyky**

Všechny tři vyhovující materiály se opírají o stejný programovací jazyk – Python. Jeho vysoká popularita ve školství i v odborném sektoru, kde podle některých zdrojů zaujímá takřka polovinu trhu (Erin Yepis, 2023), je nesporná, stejně tak některé výhody, které pramení z jeho použití (například je multiplatformní, jednoduše a zadarmo dostupný, s jednoduchou a čitelnou syntaxí).

Někteří učitelé se však v rámci rozhovorů zmínili, že jim z různých důvodů nevyhovuje (jednalo se zejména o častější použití jiného jazyka v sektoru jejich absolventů, nevyhovující výukové materiály, nebo také dynamická typová kontrola a celková absence některých programátorských specifik, s kterými by se podle nich žáci měli u prvního jazyka raději setkat). Pod tyto pedagogy spadají i nadšenci do přístupu object-first, na české scéně tak například uživatelé knih Rudolfa Pecinovského, který tímto směrem své materiály koncipuje. V tomto ohledu však chybí podpora RVP, respektive je nutné nejprve zavést několik pojmů z objektového přístupu (které nejsou v novém RVP vůbec zmiňovány, nejsou tedy povinně vyučované), a až poté lze přistoupit k plnění očekávaných výstupů – což může pro mnoho škol znamenat nemožnost volby tohoto přístupu z časových důvodů.

Další pedagogové, kteří teprve zavádět změny v RVP budou, se vyjádřili, že pro účely jejich oborů by byl dostačující blokový jazyk, pro nějž však žádná učebnice v češtině určená pro střední školy neexistuje. Stránka projektu iMyšlení sice navrhuje jako jednu z možností použití jejich učebnice Scratch pro pokročilé i na středních školách, to je však možné pouze u žáků, kteří se s ní již na základních školách nesetkali (což nelze nijak zaručit kdekoliv vyjma gymnázií, jelikož je primárně určená pro druhý stupeň). Podobně by pro střední školy mohla být koncipována učebnice pro Micro:bit, která však blokové prostředí Makecode

využívá opět jen na základních školách, a navíc není stavěná na pokrytí učiva a výstupů z oblasti programování pro střední školy a gymnázia.

Tuto variantu opět z části pokrývá systém Učíme informatiku, který obsahuje některé pokročilejší úlohy pro střední školy v jejich vlastním blokovém systému. Ani ten však nespolehá pouze na použití blokového systému po celou dobu výuky.

Blokové programování je přitom vhodnější variantou i pro mnoho studentů s SVP (speciálně vzdělávací potřeby), a to zejména pro studenty s oslabením kognitivního výkonu, s tělesným postižením (např. snížená hybnost rukou), zrakovým postižením nebo oslabení zrakového vnímání, a mnohé další. Pro ně však žádný uzpůsobený materiál pro výuku nové informatiky neexistuje.

### **3.4.4 Variabilita výukových metod**

Současně dostupná literatura pro výuku nové informatiky se ve svých výukových metodách značně omezuje. Knihy Programování v jazyce Python pro střední školy a Programujeme v Pythonu využívají takřka výhradně úlohy na samostatnou práci žáka, který může (dle uvážení učitele) sám postupovat dál v zadaných příkladech. Systém Umíme informatiku tento způsob ještě obohacuje o různé typy kvízů (rozhodovací úlohy i psané krátké odpovědi) a gamifikované úlohy k řešení problémů (viz Obrázek 20), u jiných předmětů (čeština, matematika, biologie aj.) je pak zahrnuta i práce s textem a zvukem, přesouvání, pexeso a další. Zařazení takových typů úloh je přitom jednoduše možné i pro staticky vytvořené učebnice (např. jako součást testovacích listů, které obě zmíněné učebnice obsahují, ale i v podobě samostatných úloh).

Vhodné by bylo z mnoha důvodů i zařazení úloh vyžadující spolupráci alespoň dvojic žáků. Takové úlohy se v současných učebnicích nachází ve velmi primitivní podobě, kde je vyžadováno spíše sdílení a porovnání výsledků se spolužákem, nikoliv však spolupráce na tvorbě kódu či vzájemná oprava, úlohy také neapelují na pochopení kódu jinou osobou. Tento způsob práce má i oporu v novém RVP, které u oborů typu L5, L0 a M uvádí jako jeden z výsledků vzdělávání „spolupracuje při tvorbě programu s další osobou, popisuje strukturu programu další osobě“ (MŠMT, 2023a).

## Řešení problémů

Další cvičení umožňují **interaktivní** řešení problémů, kde řešitel sestavuje řešení sérií kroků a řešení se automaticky vyhodnocuje. Tato cvičení jsou často **inovativní** a vymyšlená speciálně pro **Umíme**. Týkají se především informatiky – tam jde o logické úlohy na procvičení myšlení a programátorské úlohy zaměřené na blokové programování a programování v Pythonu. Dále se tento typ úloh vyskytuje na matematice, kde slouží k netradičnímu procvičení aritmetiky a geometrie. Tato cvičení využívají hodnocení modrými krystaly (viz [způsoby hodnocení v Umíme](#)).



Obrázek 17 - Přehled některých typů gamifikovaných cvičení v systému Umíme (Umíme to, s. r. o.)

První dvě ze zmíněných učebnic jsou navíc koncipovány tak, že jedna lekce přibližně odpovídá jedné hodině, metodické materiály k učebnici iMyšlení dokonce doporučují rozdělit výuku informatiky na dvě samostatné hodiny v jednom týdnu (do nynějška byla na spousta školách informatika vyučována spíše po dvouhodinových blocích), aby docházelo k častější expozici, a tím i lepšímu procvičování a následně upevnění znalostí. Mnoho škol však stále trvá na dvou až tříhodinových blocích, což bez střídání různých výukových metod může být pro žáky zbytečně monotónní. Zároveň je problematické, že reálný čas pro projití lekce se liší dle typu školy, oboru, i jednotlivců v dané třídě. Systém Umíme informatiku v tomto ohledu opět pracuje lépe, jelikož cvičení jsou diverzifikovaná a doba potřebná k jejich vypracování je průměrně kratší (např. kolem 10-15 minut), a ještě k tomu se vypočítává dynamicky podle reálných dat od uživatelů (tedy odhad se mění na základě reálného času, který u úlohy žáci strávili před odesláním).

Potenciální nové materiály by na těchto zkušenostech mohly také stavět.

### 3.4.5 Hlubší metodická podpora učitelů

Pro úspěšnou implementaci aktualizovaných RVP je nutné klást důraz na hlubší metodickou podporu učitelů napříč celou Českou republikou. Jen méně než polovina z dotázaných učitelů se však zúčastnila některého z pořádaných kurzů.

Mezi nejčastěji uváděnými překážkami (ze stran zúčastněných i nezúčastněných učitelů) bylo nedostatečné cílení kurzů na středoškolskou výuku (většinou spíše na ZŠ, v menší míře i na gymnázia), vzdálenost (kurz se konal v jiném městě), malá kapacita kurzu, nevhodné časové podmínky (v pozdních večerních hodinách, nebo naopak dopoledne v době výuky), nedostatečná délka kurzu (např. čtyřhodinové kurzy pokrývající složitá témata) nebo také nedostatečné povědomí o pořádaných kurzech. Většina takových kurzů tak může sloužit pro prvotní seznámení s danou problematikou, nelze na nich však postavit znalosti pro celou výuku.

Některé z uváděných problémů by mohly vyřešit webináře (tedy online semináře) s vyšší kapacitou, jelikož míra pokrytí odborných témat se různí dle krajů, a tímto by se zajistila větší vyváženost všech oblastí. Velmi nápomocné by byly i předem natočené kurzy s vyšší hodinovou dotací, které by učitelé mohli konzumovat ze záznamu v libovolném čase. Takové kurzy v některých případech existují zejména pro jiná témata než programování, případně pak v tomto režimu existují kurzy programování pro praxi, nikoliv však pro učitele.

## 4 Diskuze

Z výsledků analýzy vyplývá, že momentálně neexistují v českém jazyce takové materiály, podle nichž by bylo možné vyučovat programování v rámci nové informatiky na středních školách, a které by pokrývaly veškeré učivo a směřovaly ke všem povinným výsledkům vzdělávání. Z vyjádření autorů současně dostupných materiálů, které by potřebovaly spíše drobné úpravy, však není jisté, že k jejich aktualizaci dojde (pro tento krok se vyjádřil pouze autor učebnice *Programujeme v Pythonu*, pan magistr Kučera, a to pouze v případě, že se tento krok ukáže jako rentabilní, vzhledem k nutnosti přepracování i překladu).

Tvorba učebnice či ucelených učebních materiálů je však složitý a zdlouhavý proces, který spolu s ověřováním materiálů na několika skupinách studentů může vyžadovat značné množství času, úsilí a finančních prostředků. Vzhledem k rapidnímu vývoji digitálních technologií v posledních dekadách může navíc velmi rychle ztrácet svoji aktuálnost, a je nezbytné ho neustále obnovovat a doplňovat.

Jako jedno z nejschůdnějších řešení se proto nabízí sdílení již existujících materiálů pedagogů, kteří si současné učebnice doplnili vlastními příklady, případně si materiály vytvořili vlastní, obzvláště jelikož je k tomu většina pedagogů nakloněna. V kontextu současných trendů se jako nejefektivnější možností pro takové sdílení jeví využití online platform – nabízí totiž nejlepší dostupnost, interaktivitu, upravitelnost i možnost moderace a mnoho jiných výhod.

Je však nezbytné rozšířit tuto diskuzi i o aspekty financování. Zajištění dostatečných finančních prostředků pro tvorbu, aktualizaci a distribuci vzdělávacích materiálů je klíčové pro dlouhodobou udržitelnost takového projektu. Zde může hrát roli spolupráce s institucemi, které mají zájem na rozvoji digitální gramotnosti a technologických dovedností ve společnosti, či využití grantových programů a veřejných dotací. Lze se zamyslet i nad spoluprací se soukromým sektorem, díky čemuž by materiály kromě rozvoje informatického myšlení cílily efektivně i na tvorbu realistických příkladů a praktických projektů.

Dále je vhodné zamyslet se nad metodami propagace a distribuce existujících či nově vytvořených vzdělávacích materiálů. Jejich efektivní šíření mezi pedagogy vyžaduje vhodné kanály komunikace a distribuce, jako jsou specializované platformy pro sdílení vzdělávacích zdrojů, odborné konference a semináře, nebo také sociální sítě.

Jistou překážkou je i paradox, že do učebnic, které byly schváleny doložkou MŠMT již nelze z logických důvodů zasahovat, ale učebnice bez takového schválení nemusí být objektivně považovány za dostatečné (a mohou také vzbuzovat nedůvěru u laické veřejnosti). Tento problém však nelze v současnosti jednoduše vyřešit. Učebnice Programování v jazyce Python pro střední školy tedy nebude alespoň v následujících čtyřech letech podléhat žádné úpravě.

Vzhledem k inkluzivnímu směřování vzdělávací politiky České republiky by bylo také nanejvýš vhodné, aby vznikly pro podporu výuky programování na středních školách podle nové informatiky i materiály, které by byly vhodné pro žáky se speciálně vzdělávacími potřebami, a stejně tak pro žáky s nadáním, jejichž cílená podpora je pro jejich optimální rozvoj velmi důležitá. Tento inkluzivní přístup by měl být zakotven nejen v obsahu materiálů, ale i v metodách výuky a hodnocení.

V závěru je třeba zdůraznit, že vytvoření kvalitních a aktuálních vzdělávacích materiálů pro výuku programování na středních školách je klíčové pro budoucí konkurenceschopnost českého vzdělávacího systému.

## 5 Závěr

Přestože zavedení nové informatiky do výuky, respektive zpracování nového ŠVP na základě revidovaného RVP, se již v září roku 2025 bude týkat všech středních škol v České republice (s výjimkou speciálního vzdělávání), je na trhu momentálně nedostatek aktualizovaných metodických materiálů pro výuku programování, které by byly efektivní podporou pro pedagogy a odpovídaly novým vzdělávacím cílům.

To může vést k obtížím při jejich reálné implementaci v praxi, a tím také k omezení potenciálu modernizace vzdělávacího procesu. Je tedy nezbytné, aby nadále vznikaly metodické materiály a podpora pro učitele v různých formách (učebnice, semináře, kurzy, návody aj.), a aby se různé instituce dále angažovaly v jejich šíření mezi veřejnost. Nutností je také pružná a rychlá reakce na nové požadavky a technologické trendy, což vyžaduje neustálou aktualizaci a inovaci vzdělávacích materiálů.

V případě extenzivnější studie s větším počtem zkoumaných škol by bylo možné se také zaměřit na to, v jakých krajích/oblastech je práce s novými materiály nejproblematictější, a posílit zde např. pořádání akreditovaných seminářů pro pedagogy a jiné akce, které by pomohly jejich rozvoji.

Apelujeme tedy na veřejné i soukromé instituce, aby se do přípravy na novou informatiku nadále hojně zapojovaly, a podporujeme učitele, ředitele a celé školy, aby tato revize skutečně naplnila svou podstatu, a české školy tak dohnaly celosvětový trend v digitalizaci.

# Seznam literatury

AION CS, S. R. O. *Zákon č. 561/2004 Sb. Zákon o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon)*. Webové sídlo. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2004-561?text=U%C4%8Debnice%2C%20u%C4%8Debn%C3%AD%20texty%2C%20%C5%A1koln%C3%AD%20pot%C5%99eby>. [citováno 2024-03-21].

AUSTRALIAN GOVERNMENT DEPARTMENT OF EDUCATION, 2024. *Resource Search*. Webové sídlo. Dostupné z: <https://www.digitaltechnologieshub.edu.au/search/?filters=10131&p=1&items=8>. [citováno 2024-03-17].

BENEŠ, Miroslav. *Programovací techniky: Skriptovací jazyky*.

BLAHO, Andrej; Ľubomír SALANCI a Václav ŠIMANDL, 2020. *Programování v jazyce Python pro střední školy*. online. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta. ISBN 978-80-7394-784-2. Dostupné z: <https://www.imysleni.cz/ucebnice/zaklady-programovani-v-jazyce-python-pro-stredni-skoly>.

CODE.ORG. *About Us*. Webové sídlo. Dostupné z: <https://code.org/about>.

COURSERA, 2024. *5 Types of Programming Languages*. Webové sídlo. Dostupné z: <https://www.coursera.org/articles/types-programming-language>. [citováno 2024-04-04].

ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD, 2023. *Využívání informačních a komunikačních technologií v domácnostech a mezi osobami*. online. . Praha. ISBN 978-80-250-3430-9. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/vyuzivani-informacnich-a-komunikacnich-technologiei-v-domacnostech-a-mezi-osobami-2023>.

DARVELL, Beth, 2024. *Block-Based Coding Vs. Text-Based Coding*. Webové sídlo. Dostupné z: <https://bsd.education/block-based-coding-vs-text-based-coding/>.

ERIN YEPIS, 2023. *2023 Developer Survey results are in: the latest trends in technology and work from the Stack Overflow community*. Webové sídlo. Dostupné z: <https://stackoverflow.blog/2023/06/13/developer-survey-results-are-in/>. [citováno 2024-04-01].



EUROPEAN COMMISSION. JOINT RESEARCH CENTRE., 2022. *Reviewing computational thinking in compulsory education: state of play and practices from computing education*. online. LU: Publications Office. Dostupné z: <https://data.europa.eu/doi/10.2760/126955>.

GOOGLE FOR EDUCATION, 2022. *Exploring Computational Thinking*. Webové sídlo. Dostupné z: <https://edu.google.com/resources/programs/exploring-computational-thinking/>. [citováno 2024-03-17].

HLUČÍNOVÁ, Lucie, 2005. Klíčové kompetence v RVP ZV. online. 2005. Dostupné z: <https://clanky.rvp.cz/clanek/c/Z/335/klicove-kompetence-v-rvp-zv.html>.

HSU, Ting-Chia; Shao-Chen CHANG a Yu-Ting HUNG, 2018. How to learn and how to teach computational thinking: Suggestions based on a review of the literature. online. *Computers & Education*, roč. 126, s. 296–310. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.07.004>.

INTERNATIONAL SOCIETY FOR TECHNOLOGY IN EDUCATION, 2024a. Computational Thinking (CT). online. In: *ISTE*. Dostupné z: <https://iste.org/computational-thinking>. [citováno 2024-03-17].

INTERNATIONAL SOCIETY FOR TECHNOLOGY IN EDUCATION, 2024b. *Introduction to Computational Thinking for Every Educator*. Webové sídlo. Dostupné z: <https://iste.org/courses/introduction-to-computational-thinking-for-every-educator>. [citováno 2024-03-17].

INTERNATIONAL SOCIETY FOR TECHNOLOGY IN EDUCATION, 2024c. Standards. online. In: *ISTE*. Dostupné z: <https://iste.org/standards>. [citováno 2024-03-17].

Jihočeská hospodářská komora. *Implus pro kariéru a praxi*. Webové sídlo. Dostupné z: <https://www.impulsprokarieru.cz/>. [citováno 2024-04-11].

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2018a. Co je informatické myšlení? online. In: *iMyšlení*. Dostupné z: <https://imysleni.cz/informaticke-mysleni/co-je-informaticke-mysleni>. [citováno 2024-03-17].

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2018b. *iMyšlení*. online. In: *iMyšlení*. Dostupné z: <https://www.imysleni.cz/>. [citováno 2024-03-17].

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2018c. *Výuka dle stávajících RVP*. online. In: *iMyšlení*. Dostupné z: <https://imysleni.cz/ucitele/vyuka-dle-stavajicich-rvp>. [citováno 2024-03-17].

Kučera, Peter, 2017. *Programujeme v Pythonu*. online. první. ISBN 978-80-972580-0-9. Dostupné z: <http://www.programujemevpythonu.cz/eknihy.html/#pvp1cz>.

McVeigh-Murphy, Anna, 2019. *Computational Thinking, Algorithmic Thinking, & Design Thinking Defined*. online. In: *Equip*. Dostupné z: <https://equip.learning.com/computational-thinking-algorithmic-thinking-design-thinking>. [citováno 2024-03-17].

Microsoft MakeCode. *MakeCode*. Webové sídlo. Dostupné z: <https://makecode.microbit.org/>. [citováno 2024-04-04].

MŠMT, 2020. *Strategie vzdělávací politiky České republiky do roku 2030+*. online. . Praha. ISBN 978-80-87601-47-1. Dostupné z: [https://www.msmt.cz/uploads/Brozura\\_S2030\\_online\\_CZ.pdf](https://www.msmt.cz/uploads/Brozura_S2030_online_CZ.pdf).

MŠMT, 2021a. *Rámcový vzdělávací program pro gymnázia*. online. Praha: MŠMT. Dostupné z: [https://www.edu.cz/wp-content/uploads/2021/09/001\\_RVP\\_GYM\\_-\\_vyznacene\\_zmeny.pdf](https://www.edu.cz/wp-content/uploads/2021/09/001_RVP_GYM_-_vyznacene_zmeny.pdf).

MŠMT, 2021b. *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. online. Praha: MŠMT. Dostupné z: <https://www.edu.cz/rvp-ramcove-vzdelavaci-programy/ramcove-vzdelavacici-program-pro-zakladni-vzdelavani-rvp-zv/>.

MŠMT, 2022. *VÝZVA Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy k předkládání žádostí o poskytnutí dotace z Národního plánu obnovy na podporu vybavení škol digitálními učebními pomůckami pro rozvoj inforatického myšlení dětí a žáků a jejich digitálních kompetencí určená pro mateřské školy, základní školy a gymnázia, jejichž zřizovatelem není stát, kraj, obec nebo dobrovolný svazek obcí, pro kalendářní rok 2022* online. Dostupné z: [https://www.msmt.cz/file/57391\\_1\\_1/](https://www.msmt.cz/file/57391_1_1/). [citováno 2024-04-11].

MŠMT, 2023a. *Rámcový vzdělávací program pro obor vzdělání 16 – 01 – M/01 Ekologie a životní prostředí*. online. Praha: MŠMT. Dostupné z: <https://www.edu.cz/rvpsov/revize/16-01-M01.pdf>.

MŠMT, 2023b. *VÝZVA Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy k předkládání žádosti o poskytnutí dotace z Národního plánu obnovy na podporu prevence digitální propasti – pořízení mobilních digitálních technologií a podporu vybavení škol digitálními učebními pomůckami pro rozvoj infromatického myšlení žáků a jejich digitálních kompetencí určená pro základní školy, střední školy a konzervatoře, jejichž zřizovatelem není stát, kraj, obec nebo dobrovolný svazek obcí, pro kalendářní rok 2023*online. Dostupné z: [https://www.msmt.cz/file/59862\\_1\\_1/](https://www.msmt.cz/file/59862_1_1/). [citováno 2024-04-11].

MŠMT ČR, 2014. *Strategie digitálního vzdělávání do roku 2020*online. Dostupné z: <https://www.msmt.cz/uploads/DigiStrategie.pdf>.

MŠMT ČR, 2022a. PRIM: Podpora rozvíjení infromatického myšlení. online. In: *Edu.cz*. Dostupné z: <https://www.edu.cz/podpora-skol/projekty-esif/podpora-rozvijeni-informatickeho-mysleni-prim/>.

MŠMT ČR, 2022b. *RVP - Rámcové vzdělávací programy*. Webové sídlo. Dostupné z: <https://www.edu.cz/rvp-ramcove-vzdelavaci-programy/>. [citováno 2024-03-17].

MŠMT ČR, 2022c. *RVP G\* - Rámcové vzdělávací programy pro gymnázia*. online. In: *Edu.cz*. Dostupné z: <https://www.edu.cz/rvp-ramcove-vzdelavaci-programy/ramcove-vzdelavaci-programy-pro-gymnazia-rvp-g/>. [citováno 2024-03-17].

MŠMT ČR, 2022d. *RVP SOV - Rámcové vzdělávací programy středního odborného vzdělávání*. online. In: *Edu.cz*. Dostupné z: <https://www.edu.cz/rvp-ramcove-vzdelavaci-programy/ramcove-vzdelavaci-programy-stredniho-odborneho-vzdelavani-rvp-sov/>. [citováno 2024-03-17].

MŠMT ČR, 2022e. *RVP ZV - Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. online. In: *Edu.cz*. Dostupné z: <https://www.edu.cz/rvp-ramcove-vzdelavaci-programy/ramcovy-vzdelavacici-program-pro-zakladni-vzdelavani-rvp-zv/>.

MŠMT ČR, 2023a. *Nové pojetí ICT v RVP SOV pro kategorie dosaženého vzdělání* Honline. Dostupné z: <https://revize-ict-sov.rvp.cz/files/priloha-2b-ict-sov-h.docx>.

- MŠMT ČR, 2023b. *Nové pojetí ICT v RVP SOV pro kategorie dosaženého vzdělání L5*online. Dostupné z: <https://revize-ict-sov.rvp.cz/files/priloha-4b-ict-sov-l5.docx>.
- MŠMT ČR, 2023c. *Nové pojetí ICT v RVP SOV pro kategorie dosaženého vzdělání M, L0*online. Dostupné z: <https://revize-ict-sov.rvp.cz/files/priloha-3b-ict-sov-m-l0.docx>.
- MŠMT ČR, 2023d. *Nové pojetí ICT v RVP SOV pro kategorie dosaženého vzdělávání E, J* online. Dostupné z: <https://revize-ict-sov.rvp.cz/files/priloha-1b-ict-sov-e-j.docx>.
- MŠMT ČR, 2023e. *Opatření ministra školství, mládeže a tělovýchovy č.j. MSMT-17140/2023-5*online. Dostupné z: <https://www.msmt.cz/vzdelavani/stredni-vzdelavani/opatreni-ministra-skolstvi-mladeze-a-telovychovy-kterym-se-3>.
- MŠMT ČR & NPI ČR, 2023a. Jak na novou informatiku v RVP ZV. online. In: *Revize RVP edu.cz*. Dostupné z: <https://revize.edu.cz/nova-informatika>. [citováno 2024-03-17].
- MŠMT ČR & NPI ČR, 2023b. *Revize ICT G*. Webové sídlo. Dostupné z: <https://revize-ict-g.rvp.cz/>. [citováno 2024-03-17].
- MŠMT ČR & NPI ČR, 2023c. *Revize ICT SOV* online. Dostupné z: <https://revize-ict-sov.rvp.cz/>. [citováno 2024-03-17].
- NOVÁK, Milan a Jiří PECH, 2020. *Robotika pro střední školy: Programujeme Arduino*. online. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta. ISBN 978-80-7394-786-6. Dostupné z: <https://www.imysleni.cz/ucebnice/robotika-ucebnice-pro-stredni-skoly>.
- NÚV - NÁRODNÍ ÚSTAV PRO VZDĚLÁVÁNÍ, 2022. *RVP v oblasti informatiky a ICT*. Webové sídlo. Dostupné z: <https://archiv-nuv.npi.cz/t/revize-rvp-ict.html>. [citováno 2024-03-17].
- PECINOVSKÝ, Rudolf, 2004. Proč a jak učit OOP žáky základních a středních škol. *Žilinská didaktická konference*, č. 1/10, s. 10.
- PECH, Jiří a Milan NOVÁK, 2020. *Robotika pro střední školy: Programujeme Micro:bit pomocí Pythonu*. online. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta. ISBN 978-80-7394-787-3. Dostupné z: <https://www.imysleni.cz/ucebnice/robotika-ucebnice-pro-stredni-skoly-micro-bit>.

PELÁNEK, Radek; Tomáš EFFENBERGER; Petr JARUŠEK a Tomáš VEJPUSTEK.  
*Blokové programování* online. Dostupné

z: <https://umimeto.org/asset/system/up/metodika/blokove-programovani.pdf>.

PŘICHYSTALOVÁ, Ivana, 2009. Slovenská kurikulární reforma a informační a telekomunikační technologie. online. *Metodický portál: Články*. 2009. ISSN 1802-4785. Dostupné z: <https://clanky.rvp.cz/clanek/o/z/2900/SLOVENSKA-KURIKULARNI-REFORMA-A-INFORMACNI-A-TELEKOMUNIKACNI-TECHNOLOGIE.html#5a>.

PYTHON SOFTWARE FOUNDATION. *Python*. Webové sídlo. Dostupné z: <https://www.python.org/>. [citováno 2024-03-27].

RADEK PELÁNEK, 2024. *Adaptive Learning*. Webové sídlo. Dostupné z: <https://www.fi.muni.cz/adaptivelearning/>.

SANCHHAYA EDUCATION PRIVATE LIMITED, 2023. *What's the difference between Scripting and Programming Languages?* Webové sídlo. Dostupné z: <https://www.geeksforgeeks.org/whats-the-difference-between-scripting-and-programming-languages/>. [citováno 2024-04-04].

SCRATCH FOUNDATION. O *Scratchi*. Webové sídlo. Dostupné z: <https://scratch.mit.edu/about>. [citováno 2024-04-04].

UMÍME TO, S. R. O. *Umíme informatiku*. Webové sídlo. Dostupné z: <https://www.umimeinformatiku.cz/>. [citováno 2024-03-30].

UMÍME TO, S. R. O. *Umíme to*. Webové sídlo. Dostupné z: <https://www.umimeto.org/>. [citováno 2024b-03-29].

VÁCLAV ŠIMANDL, 2024. *Ústní sdělení*. Pedagogická fakulta, Jihočeská univerzita. 2024-02-19.

WEINTROP, David, 2019. Block-based Programming in Computer Science Education. online. *Communications of the ACM*, roč. 62, č. 8, s. 4. Dostupné z: <https://doi.org/10.1145/3341221>.

# Seznam pojmů

- **kategorie SOV** – obory středoškolského odborného vzdělávání
  - **E** – nižší střední odborné vzdělání (s výučním listem)
  - **J** – střední nebo střední odborné vzdělání bez maturity i výučního listu
  - **H** – střední odborné vzdělání s výučním listem
  - **M** – úplné střední odborné vzdělání s maturitou
  - **L** – úplné střední odborné vzdělání s odborným výcvikem a maturitou
- **algorithm-first** = přístup k výuce programování, kde jako první jsou vysvětlovány principy algoritmizace
- **object-first** = přístup k výuce programování, kde jako první jsou vysvětlovány principy objektově orientovaného programování
- **gamifikace** = využití herních prostředků, designů a principů v neherní oblasti

# Seznam zkratek

- **RVP** – Rámcový vzdělávací program
  - **RVP PV** – Rámcový vzdělávací program pro předškolní vzdělávání
  - **RVP ZV** – Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání
  - **RVP ZUV** – Rámcový vzdělávací program pro základní umělecké vzdělávání
  - **RVP G\*** - Rámcové vzdělávací programy pro gymnázia – dále se dělí na:
    - **RVP G** – Rámcový vzdělávací program pro gymnázia
    - **RVP GSP** – Rámcový vzdělávací program pro gymnázia se sportovní přípravou
    - **FEP SGE** – Rámcový vzdělávací program pro gymnázia v angličtině – Framework Education Programme for Secondary General Education (Grammar Schools)
    - **RVP DG** – Rámcový vzdělávací program pro dvojjazyčná gymnázia
  - **RVP SOV** – Rámcové vzdělávací programy středního odborného vzdělávání  
ŠVP – Školní vzdělávací program
  - **RVP SV** – Rámcové vzdělávací programy pro speciální vzdělávání – dále se dělí na:
    - **RVP ZŠS** – Rámcový vzdělávací program pro obor vzdělání základní škola speciální
    - **RVP PRŠ 1** – Rámcový vzdělávací program pro obor vzdělání praktická škola jednoletá
    - **RVP PRŠ 2** – Rámcový vzdělávací program pro obor vzdělání praktická škola dvouletá
- **MŠMT** – Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy
- **PRIM** – Podpora rozvíjení inforatického myšlení
- **ČR** – Česká republika
- **ICT** – Information and Communication Technologies (informační a komunikační technologie)
- **IM** – inforatické myšlení
- **CT** – Computational thinking (inforatické myšlení)
- **NPI ČR** – Národní pedagogický institut České republiky

- **ISTE** – The International Society for Technology in Education (mezinárodní společnost pro technologie ve vzdělávání)
- **LCD** – Liquid Crystal Display (displej z tekutých krystalů)
- **LED** – Light-Emitting Diode (svítivá dioda)
- **ZSV** – základy společenských věd



# Seznam obrázků

Obrázek 1 - Změny v RVP SOV 2023 oproti RVP SOV 2020 (MŠMT ČR & NPI ČR, 2023c).....	4
Obrázek 2 – stav zapojení CT do vzdělávání ve státech participujících ve studii (European Commission. Joint Research Centre., 2022).....	6
Obrázek 3 - Systém kurikulárních dokumentů v ČR od roku 2021 (MŠMT, 2021b).....	10
Obrázek 4 - Ukázka blokového prostředí Scratch (vlastní zdroj) .....	22
Obrázek 6 - Obálka učebnice Programování v jazyce Python pro střední školy (Blaho et al., 2020).....	31
Obrázek 7 - Ukázka úlohy z pracovního listu 8. lekce učebnice Programování v jazyce Python pro střední školy (Blaho et al., 2020).....	32
Obrázek 8 - Ukázka příkladu z učebnice Robotika pro střední školy: programujeme Micro:bit pomocí Pythonu, metodické listy pro učitele, průvodce hodinou III-2 (Pech a Novák, 2020) .....	33
Obrázek 9 - Ukázka z metodického listu 2. lekce z knihy Programování v jazyce Python pro střední školy (Blaho et al., 2020).....	34
Obrázek 11 - Obálka knihy Programujeme v Pythonu (Kučera, 2017).....	37
Obrázek 12 - Ukázka úloh z knihy Programujeme v Pythonu, kapitola 9 Podmíněné příkazy (Kučera, 2017).....	38
Obrázek 14 - Ukázka úlohy ze systému Umíme informatiku, téma Seznamy v Pythonu (Umíme to, s. r. o.) .....	41
Obrázek 15 - Ukázka úlohy ze systému Umíme informatiku, téma Interval čísel (Umíme to, s. r. o.).....	42
Obrázek 16 - Výuka programování na dotazovaných školách (vlastní zdroj) .....	44
Obrázek 17 - Zastoupení vybraných učebnic mezi zvolenými materiály .....	46
Obrázek 18 - Výběr prvního programovacího jazyka podle typu školy.....	47
Obrázek 19 - Časová osa doporučeného použití učebnic z témat Programování a algoritmizace od iMyšlení pro 2. stupeň ZŠ a SŠ (Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2018b) .....	51
Obrázek 20 - Přehled některých typů gamifikovaných cvičení v systému Umíme (Umíme to, s. r. o.).....	54

# Seznam tabulek

Tabulka 1 - Výsledky vzdělávání týkající se programování v RVP ZV pro 1. stupeň (MŠMT, 2021b).....	13
Tabulka 2 - Výsledky vzdělávání týkající se programování v RVP ZV pro 2. stupeň (MŠMT, 2021b).....	13
Tabulka 3 - Výsledky vzdělávání týkající se programování v RVP G (MŠMT, 2021a) .....	14
Tabulka 4 – Učivo a výsledky vzdělávání týkající se programování u oborů L5 v RVP (MŠMT ČR, 2023b) .....	17
Tabulka 5 - Učivo a výsledky vzdělávání týkající se programování u oborů E a J v RVP (MŠMT ČR, 2023d) .....	18
Tabulka 6 - Učivo a výsledky vzdělávání týkající se programování u oborů H v RVP (MŠMT ČR, 2023a).....	19
Tabulka 7 - Učivo a výsledky vzdělávání týkající se programování u oborů L0 a M v RVP (MŠMT ČR, 2023c).....	20
Tabulka 8 - Shrnutí (ne)splnění kritérií učebnice Programování v Pythonu pro střední školy (vlastní zdroj).....	30
Tabulka 9 - Shrnutí (ne)splnění kritérií učebnice Programujeme v Pythonu (vlastní zdroj) .	36
Tabulka 10 - Shrnutí (ne)splnění kritérií učebnice Umíme informatiku (vlastní zdroj) .....	40

# Příloha A

Dotazník pro učitele SŠ:

1. Typ školy, vyučované obory:
2. Počet let Vaší praxe výuky programování (na SŠ/vyšším G):
3. Máte formální vzdělání v oblasti informatiky (tzn. vystudovanou danou aprobaci)?
4. Učíte na vaší škole (libovolném oboru/programu) programování?
  - a. Proč ano?
    - i. V jakém programovacím jazyce učíte programování?
      1. Jaký je důvod pro volbu tohoto jazyka?
      2. Sdílíte vlastní materiály nebo úpravy učebnic s jinými učiteli?
  - b. Proč ne?
5. Učíte podle “nové informatiky”?
  - a. Pokud ano, proč?
    - i. Učíte podle učebnice iMyšlení anebo jiných hotových, či vlastních materiálů? Proč?
    - ii. Znáte jiné materiály, podle nichž by šlo učit programování v nové informatice?
  - b. Pokud ne, plánujete podle ní učit v následujících letech? Proč?
6. Máte nějaké další připomínky, nebo podněty související s tématem (např. vlastní názor na učebnici, na sdílení materiálů, na komunikaci mezi školami aj.)

# Příloha B

Souhrn výsledků z dotazníku a rozhovorů v tabulkovém procesoru:

[https://github.com/ZuzanaSimova/kammppvpdninss/blob/main/Simova\\_Zuzana\\_2024\\_dotaznik.xlsx](https://github.com/ZuzanaSimova/kammppvpdninss/blob/main/Simova_Zuzana_2024_dotaznik.xlsx)