

# **Rešerše existujících řešení podporujících informatické myšlení a zájem o technické obory, zejména IT**

**Autor:** Iva Walterová, EPMA ([www.epma.cz](http://www.epma.cz))

**Datum dodání:** 20.1. 2019



## Shrnutí

Co je to vlastně za dovednosti, které by měly být v dětech, žácích nebo studentech posilovány, tak aby bylo dosaženo jejich co nejefektivnějšího a nejhladšího zapojení do rozvíjející se digitální společnosti? Společnosti, která vyžaduje „soft skills“, tedy měkké dovednosti jako jsou komunikační dovednosti, kooperace, řešení konfliktů apod. a zároveň tvrdé dovednosti, které vlastně pomalu již ve všech oborech i v osobním životě zahrnují určitý aspekt digitálních dovedností. Není potřeba, aby byl každý programátorem, ale je nutné, aby každý, kdo se chce efektivně zapojit do společnosti jak na osobní tak na pracovní úrovni, měl do určité míry „computational thinking“, tedy inženýrské myšlení. **Cílem rešerše tedy je přispět k debatě o tom, jak vyvíjet vzdělávání, aby bylo inženýrské myšlení a zájem o technické obory, zejména IT, podporováno.**

V první kapitole se tato rešerše zaměřuje na popis pozice ČR v rámci EU v digitální konkurenceschopnosti, a to zejména z pohledu digitálních dovedností obyvatel. Následuje zmínka o relevantních dovednostech, které mají obyvatelé zemí, kde je digitální konkurenceschopnost vysoká. Strategie a koncepce vzdělávání ve Finsku a Estonsku, jsou popsány detailněji v další části. Jedná se totiž o země s vysokou digitální konkurenceschopností.

**Poté mapuje tato rešerše řešení podporující inženýrské myšlení a zájem o technické obory, zejména IT, která úspěšně fungují jinde v Evropě.** Důraz je kladen hlavně na řešení, jež by mohla být aplikována i v českých školách. Popsána jsou nejdříve řešení pro žáky a studenty, včetně řešení pro:

- Podporu inženýrského myšlení a dalších relevantních dovedností bez použití technologií
- Vizuální programování „drag&drop“ založené na blocích
- Robotické hračky určené k učení kreativity a základů programování
- Příklady jednodeskových počítačů (s příslušenstvím)
- Vzdělávací řešení ve vyučování klasických programovacích jazyků založených na textu
- Krátké/dílkové aktivity vhodné pro projektové učení
- Řešení nabízená firmami

Poté se rešerše zaměřuje na příklady materiálů a zdrojů, které jsou jinde používány vyučujícími, školami a managementem škol. Soutěže, kampaně a další možnosti zviditelnění pro region, města, školy i studenty jsou popsány v poslední části této kapitoly.

Na závěr rešerše jsou uvedeny konkrétní kroky nutné k efektivnímu zapojení vybraných relevantních řešení do praxe a to nejen z pohledu mapování, které za touto rešerší stojí, ale také z pohledu online konzultace, která byla uskutečněna se zástupci škol v Kraji Vysočina.

V příloze je k dispozici tabulka nastiňující finanční náročnost vybraných řešení.

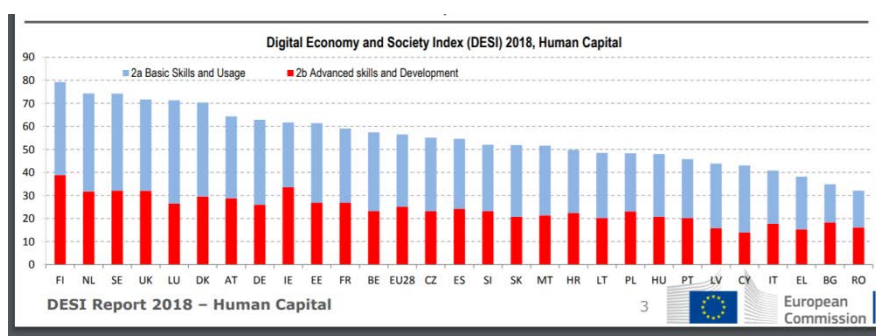
## Obsah

Jak jsme na tom v EU? A kde je vhodné se inspirovat?.....	4
Relevantní dovednosti: dovednosti pro 21. století nebo jen programování?.....	6
Vzdělávání v informatickém myšlení a IKT dovednostech ve Finsku a Estonsku .....	7
Finsko.....	7
Estonsko .....	8
Jaké jsou tedy priority? .....	12
Příklady zavedených postupů i nejlepších praxí z celé Evropy.....	12
Pro žáky a studenty .....	12
Materiály a podpora pro vyučující .....	20
Podpora a materiály pro školy a management škol.....	21
Soutěže, kampaně a další možnosti zviditelnění pro region, města, školy i studenty .....	22
Konkrétní další kroky .....	23
Příloha 1: Finanční náročnost vybraných řešení .....	25

## Jak jsme na tom v EU? A kde je vhodné se inspirovat?

Index digitální ekonomiky a společnosti (Digital Economy and Society Index /DESI/)<sup>1</sup> shrnuje relevantní ukazatele evropské digitální výkonnosti a sleduje pokrok členských států EU v digitální konkurenceschopnosti. Dánsko, Švédsko, Finsko a Nizozemsko mají nejpokročilejší digitální ekonomiky v EU, za nimi následuje Lucembursko, Irsko, Spojené království a Belgie. Česká republika se nachází pod průměrem EU28 na 18. místě. Z nových členských států se nejlépe umístilo Estonsko (10. místo).

DESI se skládá z pěti indikátorů. Pro tuto studii je nejrelevantnějším indikátorem z těchto pěti lidský kapitál (Human Capital). Celkově se v tomto indikátoru nejlépe umístilo Finsko, Holandsko a Švédsko. Estonsko je znovu nejvýše umístěno z nových členských států (10. Místo). ČR je pak těsně pod průměrem EU28 dle skóre, ale na 13. místě.

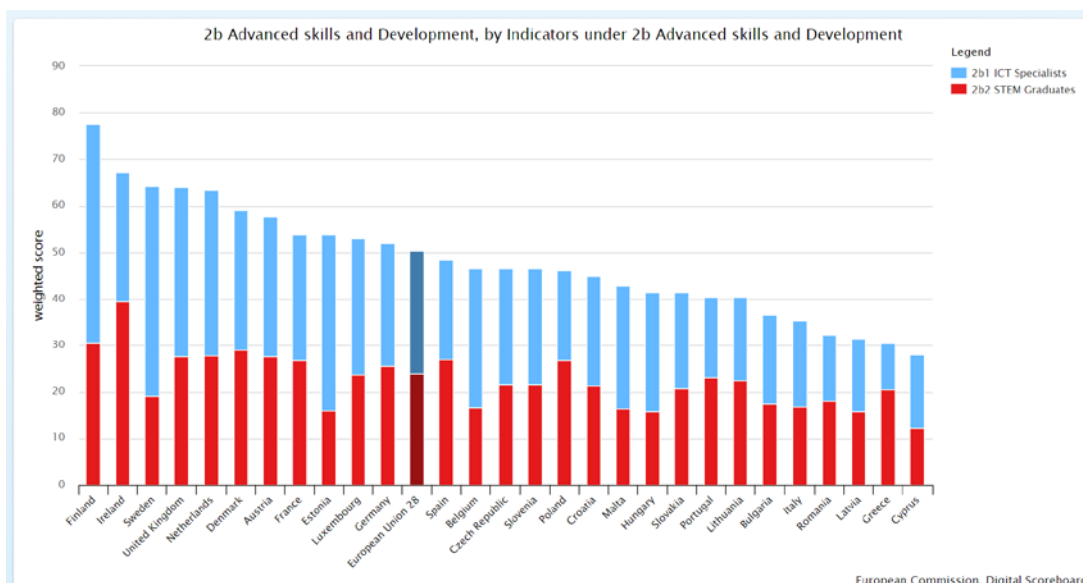


Dimenze lidského kapitálu v DESI má dvě subdimenze, které se týkají „základních dovedností a jejich využití“ a „pokročilých dovedností a rozvoje“. První z nich zahrnuje ukazatele týkající se používání internetu jednotlivci a digitální dovednosti (osoby s alespoň základními dovednostmi podle ukazatele digitálních dovedností). Druhá pak obsahuje ukazatele týkající se zaměstnání specializovaných na IKT a absolventy oborů STEM (Věda, Technologie, Inženýrství a Matematika). Podle údajů z roku 2017 dosahují Nizozemsko, Švédsko a Lucembursko nejlepších výsledků v oblasti základních dovedností; Finsko, Irsko, Švédsko a Spojené království měly nejvyšší skóre v pokročilých dovednostech a rozvoji.

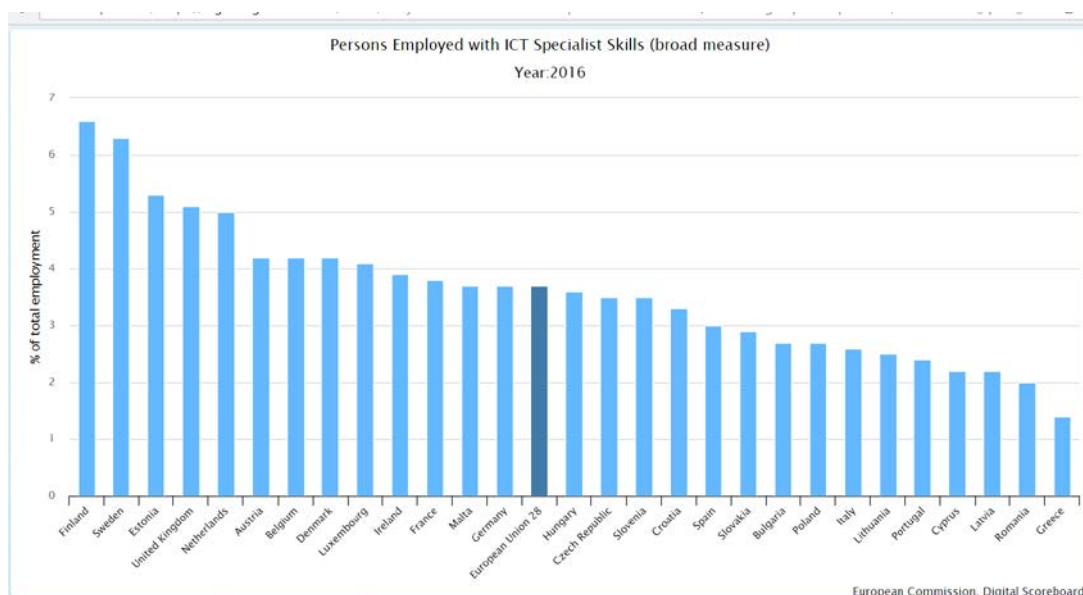
A právě pokročilé dovednosti a rozvoj jsou pro tuto studii nejrelevantnější. Jak již bylo řečeno, Finsko se umístilo v roce 2017 na prvním místě. Z nových členských států je na tom pak nejlépe znovu Estonsko na devátém místě. ČR se pak v roce 2017 umístila na 14. místě pod průměrem EU28.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> The Digital Economy Index report 2018, <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/desi>

<sup>2</sup> [https://digital-agenda-data.eu/charts/desi-components#chart={%22indicator%22:%22DESI\\_2B\\_ASD%22,%22breakdown-group%22:%22DESI\\_2B\\_ASD%22,%22unit-measure%22:%22pc\\_DESI\\_2B\\_ASD%22,%22time-period%22:%222018%22}](https://digital-agenda-data.eu/charts/desi-components#chart={%22indicator%22:%22DESI_2B_ASD%22,%22breakdown-group%22:%22DESI_2B_ASD%22,%22unit-measure%22:%22pc_DESI_2B_ASD%22,%22time-period%22:%222018%22})



Pokud se pak podíváme na tyto statistiky trochu jinak a to na další index EK, který měří poměr persons employed with ICT specialist skills jako procento of total employment, umísťuje se Finsko na prvním místě, Estonsko nejvýše z nových členských států na třetím místě a ČR na místě 15., pod průměrem EU28.<sup>3</sup>



Tyto indikátory samozřejmě nevyprávějí o současné situaci v IKT vzdělávání v EU, ale o minulé, kdy dnešní pracovní síla byla ještě ve škole. Nicméně indikují trend, kde je IKT vzdělávání dlouhodobě na nejvyšší úrovni.

<sup>3</sup> [https://digital-agenda-data.eu/charts/analyse-one-indicator-and-compare-countries#chart={%22indicator-group%22:%22ict-specialist%22,%22indicator%22:%22ict\\_spec3\\_broad%22,%22breakdown%22:%22TOTAL%22,%22unit-measure%22:%22pc\\_ind\\_emp%22,%22ref-area%22:\[%22BE%22,%22BG%22,%22CZ%22,%22DK%22,%22DE%22,%22EE%22,%22IE%22,%22EL%22,%22ES%22,%22FR%22,%22IT%22,%22CY%22,%22LV%22,%22LT%22,%22LU%22,%22HU%22,%22MT%22,%22NL%22,%22AT%22,%22PL%22,%22PT%22,%22RO%22,%22SI%22,%22SK%22,%22FI%22,%22SE%22,%22UK%22,%22EU27%22,%22EU%22,%22EU28%22,%22HR%22,%22IS%22,%22NO%22\]}](https://digital-agenda-data.eu/charts/analyse-one-indicator-and-compare-countries#chart={%22indicator-group%22:%22ict-specialist%22,%22indicator%22:%22ict_spec3_broad%22,%22breakdown%22:%22TOTAL%22,%22unit-measure%22:%22pc_ind_emp%22,%22ref-area%22:[%22BE%22,%22BG%22,%22CZ%22,%22DK%22,%22DE%22,%22EE%22,%22IE%22,%22EL%22,%22ES%22,%22FR%22,%22IT%22,%22CY%22,%22LV%22,%22LT%22,%22LU%22,%22HU%22,%22MT%22,%22NL%22,%22AT%22,%22PL%22,%22PT%22,%22RO%22,%22SI%22,%22SK%22,%22FI%22,%22SE%22,%22UK%22,%22EU27%22,%22EU%22,%22EU28%22,%22HR%22,%22IS%22,%22NO%22]})

Z těchto indikátorů je tedy možné vydedukovat, že v IKT má nejlépe vzdělanou populaci Finsko a to jak z pohledu základních dovedností, tak dovedností relevantních pro pracovní trh. Estonsko je na tom pak nejlépe mezi novými členskými zeměmi. Samozřejmě tyto indikátory ukazují na dlouhodobý trend, ne současnou situaci ve školách v evropských zemích. Nicméně Finsko je všeobecně vyzdihováno jako evropský příklad v IKT vzdělávání. Estonsko pak jako stoupající hvězda, země, která byla s ohledem na digitální dovednosti a vzdělávání schopna překonat svou minulost a je nyní na vysoké úrovni. Pro ČR je tedy relevantní učit se z příkladů vzdělávacích systému těchto dvou zemí.

## Relevantní dovednosti: dovednosti pro 21. století nebo jen programování?

V rámci dalšího popisu je ale také nutné vyjasnit si terminologii. Co je to vlastně za dovednosti, které by měly být v dětech, žácích nebo studentech posilovány, tak aby bylo dosaženo jejich co nejefektivnějšího a nejhladšího zapojení do rozvíjející se digitální společnosti? Společnosti, která vyžaduje „soft skills“, tedy měkké dovednosti jako jsou komunikační dovednosti, kooperace, řešení konfliktů apod. a zároveň tvrdé dovednosti, které vlastně pomalu již ve všech oborech i v osobním životě zahrnují určitý aspekt digitálních dovedností. Není potřeba, aby byl každý programátorem, ale je nutné, aby každý, kdo se chce efektivně zapojit do společnosti jak na osobní tak na pracovní úrovni měl do určité míry „computational thinking“. Jako mnoho podobných výrazů, je tento termín do češtiny těžko přeložitelný, nicméně dle metodického portálu RVP pro učitele a ředitele škol<sup>4</sup>, je computational thinking vymezeno, jako infromatické myšlení, což je proces postavený na snaze řešit problémy, který musí vykazovat minimálně tyto znaky:

- Formulace problému tak, aby k řešení bylo možné s výhodou použít technologie.
- Organizace dat do logické struktury.
- Reprezentace dat v abstraktní formě prostřednictvím modelů a simulací.
- Řešení realizované formou algoritmu (řada naplánovaných kroků).
- Hledání, analyzování a implementace možných řešení s cílem dospět k co možná nejúčinnějšímu a nejefektivnějšímu výsledku.
- Zevšeobecnění a přenesení způsobu řešení na širší škálu podobných problémů.

Dle Strategie Digitálního vzdělávání do roku 2020 MŠMT jde pak o „...způsob uvažování, který používá infromatické metody řešení problémů, a to včetně problémů komplexních či nejasně zadaných. Rozvíjí schopnost žáků analyzovat a syntetizovat, zevšeobecňovat, hledat vhodné strategie řešení problémů a ověřovat je v praxi. Vede k přesnému vyjadřování myšlenek a postupů a jejich zaznamenání ve formálních zápisech, které slouží jako všeobecný prostředek komunikace. Pracuje se základními univerzálními pojmy, které přesahují současné technologie: algoritmus, struktury, reprezentace informací, efektivita, modelování, informační systémy, principy fungování ICT.“<sup>5</sup> Jde tedy o nový způsob uvažování a řešení problémů.

---

<sup>4</sup> [www.rvp.cz](http://www.rvp.cz)

<sup>5</sup> [http://www.vzdelavani2020.cz/images\\_obsah/dokumenty/strategie/digistrategie.pdf](http://www.vzdelavani2020.cz/images_obsah/dokumenty/strategie/digistrategie.pdf)

Jak již bylo řečeno infromatické myšlení by mělo být doprovázeno dalšími doplňkovými a rozšiřujícími „měkkými dovednostmi“:

- Vnímání souvislostí.
- Vytrvalost při hledání řešení složitých problémů.
- Tolerování nejednoznačností.
- Schopnost pracovat na problémech s otevřeným koncem.
- Schopnost komunikovat a spolupracovat s někým na dosažení společných cílů.

Pokud jsou tedy rozvíjeny oba tyto aspekty, je možné mluvit o dovednostech 21. století. Nicméně tato studie se dle zadání zaměří na popisy a řešení převážně v rámci rozvoje infromatického myšlení (computational thinking [CT]). V některých případech také na pokročilejší IKT dovednosti včetně programování, robotiky, STEM apod. Cílem je, aby se mladí lidé stali aktivními aktivními a kreativními uživateli (“prosumers”) nových technologií, nejen jejich spotřebiteli.

## Vzdělávání v infromatickém myšlení a IKT dovednostech ve Finsku a Estonsku

### Finsko

Dokumentu o IKT vzdělávání ve Finsku z roku 2017<sup>6</sup> řadí mezi priority IKT vzdělávání ve Finsku na roky 2016-2018

- Rozvoj programu reformujících vzdělávání učitelů. Hlavním cílem tohoto programu je posílení programu a zároveň zvýšení dovedností učitelů. Smysl pro komunitu a spolupráce jsou stěžejní pro rozvoj a modernizaci tohoto programu. Vzájemná podpora a mentoring zlepšují schopnost učení a spolupráci. Do této aktivity investuje Finsko 60 mil Euro během 3 let strategie.
- Strategie míří na dřívější získání praxe. Přechod v rámci a mezi různými úrovněmi vzdělávání se stává více flexibilní. Rychlejší absolvování a dřívější přechod do pracovního života jsou podporovány.
- Spolupráce mezi vyšším středním a vysokoškolským vzděláváním je zlepšována. Spolupráce mezi vyšším vzděláváním a soukromým sektorem je více podporována, tak aby na trh lépe pronikaly inovace.
- Spolupráce mezi veřejným, soukromým a třetím sektorem je zesílena za účelem podpory mladých lidí komunitou.
- Vyučovací metody a prostředí zejména v základním vzdělávání jsou aktualizovány tak, aby splňovaly výzvy vyplývající z nejnovějšího vývoje.
- Jsou podporovány dovednosti mladých lidí v oblasti řízení života a zaměstnanosti pomocí posílení sociální péče a zdravotnických služeb.

---

<sup>6</sup> <http://www.eun.org/documents/411753/839549/Country+Report+Finland+2017.pdf/f106f29c-7092-44e3-9ecf-5ae24b521cab>

Finsko také období 2014-2016 postupně obnovilo základní osnovy na úrovni středního, základního i mateřského školství s ohledem na potřeby a výzvy digitální společnosti. Procesy obnovy zahrnovaly všechny relevantní stakholdery a to hlavně poskytovatele vzdělání a vzdělávací personál. Cílem bylo také povzbudit rodiče a žáky / studenty, aby se účastnili tohoto procesu a zároveň aby byly využity poznatky nejnovějších výzkumů.

Finsko je jednou z prvních zemí EU, která od podzimu 2016 zavádí algoritmické myšlení (algoritminen ajattelu) a programování jako povinnou průřezovou činnost od prvního ročníku školy. Nové národní kurikulum pro základní a nižší střední školy zaváděné mezi srpnem 2016 a srpnem 2018 obsahuje pokyny a učební cíle, které se vztahují k algoritmickému myšlení a programování zaváděných napříč předměty. Inovativním aspektem tohoto přístupu je vytvoření sedmi oblastí kompetencí, které jsou hodnoceny jako součást hodnocení předmětů. Takto je zkombinována výuka založená na kompetencích a na předmětech. Významným aspektem nových základních učebních osnov je vývoj schopností řešit problémy v kontextu problémů v reálném životě.<sup>7,8</sup>

V rámci klíčového projektu v digitálním vzdělávání se pomáhá školám a obcím usnadňovat uplatňování řešení, která podporují digitální učení. Pokusy v nové pedagogice, digitální učení a v nových učebních prostředích jsou zaváděny v rámci tohoto projektu. Nový plán „komplexní školy“ poskytuje pokyny pro podporu a provádění nových základních učebních osnov pro finské základní vzdělání. Místní řešení, kreativita a experimentování jsou podporovány. Cílem je vytvořit školu zaměřující se na studenta a jeho potřeby s nejkompentnějšími učiteli na světě otevřenou školní kulturou založenou na spolupráci. Digitální vzdělávání a nová učební prostředí mimo třídu vyžadují nový druh pedagogického přístupu. S cílem podpořit schopnost učitelů využít možnosti tohoto nového přístupu, je zajišťováno další odborné vzdělávání a školení. Učitelé jsou povzbuzováni k inovacím a osvědčené postupy jsou vzájemně sdíleny.<sup>9</sup>

## Estonsko

V Estonsku je v současnosti aplikován plán digitalizace estonského vzdělávání do roku 2020<sup>10</sup>. Tento plán je součástí estonské strategie celoživotního vzdělávání. Úspěch estonského vzdělávacího modelu je mnoha zdroji připisován nadprůměrně vysokým investicím do systému, předvídáním trendů a

---

<sup>7</sup> [http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC104188/jrc104188\\_computhinkreport.pdf](http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC104188/jrc104188_computhinkreport.pdf)

<sup>8</sup> An important issue in the integration of CT in compulsory education is its position in the curriculum: should it be a subject in its own right or embedded across other subject areas? In Finland, the formal teaching of programming and algorithmic thinking is part of maths (grades 1-9) and crafts (grades 7-9). In grades 1 and 2, students learn about the principle of giving step-by-step commands. Subsequently, in grade 3, they start using visual programming tools. In the final years of basic education (grades 7-9), they gradually progress from simple to more complex tasks, learning what algorithms are and comparing the usefulness of different algorithms. However, programming is applied to all subjects as a means and as a practical activity. It also supports several of the seven transversal competences in the national core curriculum, especially: Thinking and learning to learn (transversal competence 1); Cultural competence, interaction and expression (transversal competence 2); Multi-literacy (transversal competence 4); ICTcompetence (transversal competence 5); and Competence for the world of work, entrepreneurship (transversal competence 6).

<sup>9</sup> [http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC104188/jrc104188\\_computhinkreport.pdf](http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC104188/jrc104188_computhinkreport.pdf)

<sup>10</sup> <http://www.eun.org/documents/411753/828792/Country+Report+Estonia+2015.pdf/c7822e64-16be-43f4-bd97-d0c296b4d7d3>



vysoce ceněným učitelům. Ač není Estonsko v žádném případě nejrychleji rostoucí evropskou ekonomikou ani ekonomikou obzvlášť bohatou, je to možná jediný nový členský stát, který vidí vzdělávání jako hnací sílu růstu. Způsob vzdělávání je také viděn jako jeden z nejinovativnějších na světě.<sup>11</sup> JRC, výzkumné centrum Evropské komise vyzvihuje jako velice inovativní element estonský projekt ProgeTiger (spuštěn v roce 2012), který zasahuje celou populaci od mateřských škol až po instituce celoživotního vzdělávání. Více o projektu ProgeTiger v tabulce níže.

Dále je v rámci estonského modelu dána hlavní zodpovědnost učitelům, kteří si organizují vlastní sylaby, což vede k větší zodpovědnosti vůči jejich žákům. Učitelé jsou také patřičně finančně odměňováni. V neposlední řadě je estonský systém velice rovnostářský. Přístup ke vzdělávání nezáleží na sociálním postavení ve společnosti.

Všechny tyto skutečnosti odrážejí estonskou strategii celoživotního vzdělávání (2014-2020). Dále se strategie zaměřuje na digitální dovednosti v rámci celého života, a na slučování potřeb pracovního trhu s rozmanitou, flexibilní a kvalitní nabídkou vzdělávacích příležitostí a kariérní podpory pro lidi všech věkových skupin.<sup>12</sup>

### **ProgeTiger (Estonia) *ProgeTiiger*<sup>13</sup>**

<b>Country(ies)</b>	Estonia
<b>Time-frame</b>	2012-ongoing
<b>Geographical scope</b>	National
<b>Education level(s)</b>	Primary education; Secondary Education
<b>Learning form</b>	Blended learning
<b>Technology focus</b>	Education software / applications
<b>Implementation phase</b>	Pilot
<b>Impact areas</b>	Improving digital literacy / competences of learners; Enhanced training and support of educators (use of digital tools; improved digital skills; attitude towards ICT; knowledge of existing e-learning capabilities)
<b>Funding</b>	Public funding
<b>Funding source</b>	Estonian Ministry of Education and Research
<b>Implementing body</b>	Estonian Ministry of Education and Research
<b>Technology partner</b>	HITSA IT Education Development Centre
<b>Source /website</b>	<a href="https://ee.ekool.eu/index_en.html">https://ee.ekool.eu/index_en.html</a>
<b>Key features</b>	The government backed education program ProgeTiiger was launched in 2012 to teach programming to students in Estonia. It was established as a measure to help students understand the basics of technological creativity and the relationships among technologies; to support teachers and tutors in technological development; to support the

<sup>11</sup> <https://www.morningfuture.com/en/article/2018/03/26/estonia-school-coding-social-mobility/261/>

<sup>12</sup> <http://www.eun.org/documents/411753/828792/Country+Report+Estonia+2015.pdf/c7822e64-16be-43f4-bd97-d0c296b4d7d3>

<sup>13</sup> [http://www.beda.org/system/files/jrc109311\\_digedupol\\_2017-12\\_final.pdf](http://www.beda.org/system/files/jrc109311_digedupol_2017-12_final.pdf)

	<p>development of algorithmic thinking, problem solving skills and programming skills; and to achieve better learning outcomes in general. ProgeTiger is aimed at preschool, primary and vocational education in effort to integrate technology education into curriculum, offering teachers educational resources and training opportunities, financially supporting kindergartens and schools in acquiring different programmable devices. ProgeTiger programme is supported and funded by the Estonian government through the Estonian Ministry of Education and Research.</p>
<b>Goals</b>	<p>1) Develop students' logical thinking, creativity, mathematical skills etc.; 2) demonstrate that programming can be interesting and done by anyone; 3) teach the basics of programming through practical activity; and 4) teach students to use different age-appropriate programming languages.</p>
<b>Policy rationale</b>	<p>Modern computer and information technology studies at schools should not only focus on computers and word processing programmes. More and more technology has emerged in students' lives. In order to understand the principles of technology, they need to learn more about programming and technology in general. The children become introduced to coding already at the age of seven years. For the youngest children, the teaching on coding is not only focused on programming as such: it is also addressing the logical ideas behind programming languages, such as java. Overall, it supports the idea that children early learn how to use technology in a smart way.</p>
<b>Strategy</b>	<p>The government has set a strategic objective with the Information Technology Foundation for Education (HITSA), in order to ensure a sufficient and age-appropriate digital competence among students. Digital competence is required for further studies and to succeed in society. It's sought addressed at all levels of education, by integrating the use of digital solutions into the entire process of teaching and learning.</p>
<b>Roles and support</b>	<p>The ProgeTiger programme is carried out by the HITSA IT Education Development Centre. The programme was started and funded by the Estonian Ministry of Education and Research, which participates in designing programme</p>

activities, planning resources, and preparing the annual programme action plans. The Estonian Ministry of Economic Affairs and Communications is involved in the process of preparing programme action plans and action plans related to information-sharing and popularising activities. Universities, the private sector and institutions of the third sector are involved in the development of training and methodological materials as well as in information sharing and popularising activities.

### **Teacher training**

ProgeTiiger has set up and compiled freely available information into training packets. These packets are available for different types of learning for the teacher, so they can either go into a classroom and learn or do a 4-week e-learning. There are several different coding and programming platforms that are available and introduced. Some examples are Code Gameware, Logo, and Scratch.

### **Outputs**

The programme was initially introduced for a small set of schools (piloting) before it became more broadly expanded across Estonia. As part of the programme, 820 teachers have been trained; 15 teachers courses are part of the training programme (7 new are being developed); and 150 kindergartens and schools have been supported in acquiring technological equipment. In addition, 8 active ProgeTiiger networks have been set up in rural districts. The ProgeTiiger student content had a participation of more than 600 students and 100 teachers.

### **Impacts**

The pilot project believe that future workers in a growing range of industries will greatly increase their productivity if they are proficient in computer technology, including how to write code.<sup>14</sup>

---

<sup>14</sup> Za ČR byl pro tuto analýzu vybrán portál RVP.cz, který

## **Jaké jsou tedy priority, které jsou pro inkluzivní rozvoj vzdělávání IKT, i rozšíření digitálního vzdělávání v dalších předmětech, nutné? Jak je možné zaručit systémovou změnu, která by vedla k opravdovým výsledkům?**

JRC<sup>15</sup> shrnuje kritické podmínky, jejichž splnění shledává, jako imperativní pro zavedení úspěšné politiky digitálního vzdělávání. Tyto podmínky samozřejmě platí pro národní úroveň, nicméně některé z nich mohou být zohledněny i na regionální úrovni. Jedná se o následující:

- Dodržování holistického přístupu zaměřeného na systémovou změnu.
- Vytvoření dlouhodobé vize a zároveň krátkodobě dosažitelných cílů.
- Zavádění technologií jako prostředku, ne účelu.
- Vítání experimentů, rizik i selhání.
- Vztít v úvahu důležitost i omezení hodnocení dopadů aktivit na cílovou skupinu.
- Zapojit všechny všechny zúčastněné stakeholdery do strukturovaného dialogu.
- Poskytnout školám a učitelům prostor se k věcem vyjádřit.
- Fokus na budování kompetencí vyučujících.

V mnoha ohledech se také ukazuje, že spolupráce mezi učiteli a školami je velice důležitá a je ji nutné podporovat.

Na základě těchto závěrů se řešení níže zaměřují nejen na možné aktivity pro žáky, ale i na další vzdělávání pro učitele a zdroje vědomostí pro management škol. Nápadů podporující spolupráci mezi relevantními stakeholdery včetně žáků, škol i dalších aktérů jsou také popsány.

## **Příklady zavedených postupů i nejlepší praxe z celé Evropy**

### **Pro žáky a studenty**

Následuje seznam různých řešení, na kterých se mohou žáci a studenti, ale i ti úplně nejmenší, učit základy informatického myšlení, programování, používání technologií jako IoT nebo robotiky. Řešení jsou rozdělena do několika kategorií. Tyto kategorie je ale nutné vidět s rezervou, protože se často prolínají a různá řešení nabízejí výuku ve více druzích dovedností. Cílem všech řešení je ale zaujmout a zároveň naučit tyto výše zmíněné dovednosti a vybudovat vztah k digitálnímu světu.

---

---

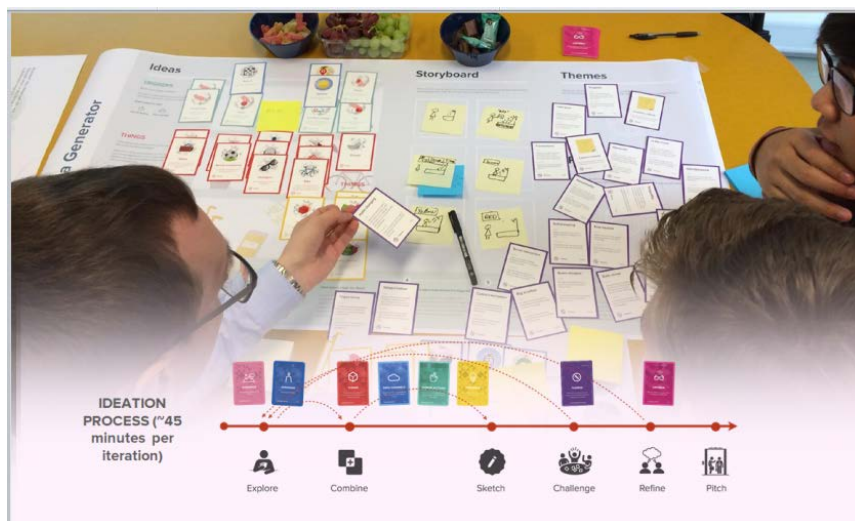
<sup>15</sup> [http://www.beda.org/system/files/jrc109311\\_digedupol\\_2017-12\\_final.pdf](http://www.beda.org/system/files/jrc109311_digedupol_2017-12_final.pdf)

## Podpora informatického myšlení a dalších relevantních dovedností bez použití technologií

Computer science fundamentals (<https://code.org/curriculum/unplugged>) je sumář aktivit k dispozici na code.org, při kterých není potřeba technologie, aby děti rozvíjely své informatické myšlení. Aktivity jsou a angličtině se zaměřením na děti od 4plus – 10plus. Jedná se o aktivity zaměřené na pochopení jednotlivých konceptů programování i konceptů jako online bezpečnost. Aktivity zahrnují plány výuky, ukázková videa, hodnocení studentů.

LEGO 6 bricks (<https://www.legofoundation.com/en/learn-how/knowledge-base/six-bricks/>) - jednoduché aktivity pro děti od nejmladšího věku. Více informací v popisu LEGO Foundation níže.

IoT TILES (<http://tilestoolkit.io>) je aktivita, která podporuje chápání internetu věcí (IoT), rozvíjí kreativní myšlení, schopnosti spolupracovat a v druhé fázi rozvíjí programovací schopnosti. Aktivita je zaměřená na studenty na středních školách a je možné ji aplikovat plně bez použití technologií. Za použití karet (k dispozici v AJ), které jsou ke stažení na webu aktivity, vytvoří studenti kreativní řešení, které v další části aktivity aplikují programováním.



Další deskové hry sloužící všeobecně k pochopení algoritmizace jsou k nalezení a koupi na Board Game Geek (<https://boardgamegeek.com>), jedná se např. o Robo Rally, Space Alert apod.

Projekt Tackle3 (<http://www.tackle3.eu>) nabízí materiály, tisknutelné hry a další zdroje informací pro učitele, kteří učí informatické přemýšlení žáky mezi 4 a 14 lety. Většinu zdarma nabízených materiálů je možné využít bez použití HW. Součástí sady nástrojů pro učitele jsou také příklady toho, jak se učí informatické myšlení a základy programování v jiných evropských zemích. Materiály jsou k dispozici v angličtině a několika dalších evropských jazycích, ne v ČJ.

Další aktivity (v AJ) jsou k dispozici například zde: <http://www.science-sparks.com/coding-kids/> nebo zde: <https://csunplugged.org/en/>.

---

## Vizuální programování „drag&drop“ založené na blocích

Scratch (<https://scratch.mit.edu>) – relativně jednoduché drag and drop programování pro úplné začátečníky. Je založeno na principu přetahování jednoduchých příkazů, které pak vizuální element

na obrazovce plní. Se Scratchem je ale také možné získat komplexnější dovednosti, můžete programovat interaktivní příběhy, hry a animace — a sdílet svoje výtvořky s online komunitou. Scratch pomáhá studentům naučit se myslet tvořivě, přemýšlet systematicky a spolupracovat — podstatné dovednosti pro život v 21. století. Scratch je projektem Lifelong Kindergarten Group v MIT Media Lab. Je poskytován bezplatně.

Vzniká také mnoho jednoduchých vizuálních drag and drop her na populární témata zajímavá pro nejmladší věkovou skupinu (např. Angry birds, Ice Age, Frozen...) a jsou k dispozici v různých jazycích i ČJ (<https://studio.code.org/courses>).

*Kodu* ([www.kodugamelab.com](http://www.kodugamelab.com)) umožňuje dětem vytvářet hry na osobním počítači a konzole Xbox prostřednictvím jednoduchého vizuálního programovacího jazyka. Kodu může být využit k výuce kreativity, řešení problémů, vyprávění příběhů, stejně jako programování. Malé děti i dospělí mohou využít Kodu bez znalostí programování. Kodu pro PC je k dispozici ke stažení zdarma. Řešení je k dispozici i v českém jazyce.

Mezi podobná vzdělávací řešení patří např. *Greenfoot* ([www.greenfoot.org](http://www.greenfoot.org)), který je také spojený s komunitou učitelů, nebo *Agentsheets* a *Agentcubes* ([www.agentsheets.com](http://www.agentsheets.com)), které dovolují tvoření her ve 3D. Jejich plné verze jsou ale placené.

---

#### Robotické hračky určené k učení kreativity a základů programování

Podlahový programovatelní roboti jako *včelka Bee Bot* nebo *autíčko Pro Bot* a další umožňují dětem jednoduché ukony přednastaveného programování. Jsou k dispozici s mnoha doplňky jako karty a podložky, které dále podporují dětskou kreativitu a představivost. Mezi další se řadí například *Code-Pillar* nebo *Code and Go Robot Mouse*.

Některé z nich si mohou děti nejdříve postavit, jako například *Meccano* (<http://www.meccano.com/product/p21251/meccano-erector-%E2%80%93-m.a.x-robotic-interactive-toy-with-artificial-intelligence>) nebo pro mladší *KIBO* (<http://kinderlabrobotics.com/kibo/>). Do této skupiny také spadají různá řešení od LEGA (viz níže).

Zajímavým řešením, které je často využíváno ke vzdělávání i v rámci evropských projektů, je *Makey Makey* (<https://makeymakey.com>). Toto řešení je flexibilnější než jiná výše zmíněná řešení a zároveň ekonomičtější. Použitím obvodové desky, spojené dráty a USB kabelem je možné posílat elektrické signály klávesnicí nebo myší. Jedná se o jednoduchou sadu nástrojů pro začátečníky i odborníky, kteří dělají umění, strojírenství a vším mezi tím. Makey je možné programovat pomocí Scratch nebo dalších nástrojů. Na webu Makey Makey najdou uživatelé i učitelé podrobný popis i plány výuky.



Příkladem použití Makey Makey v evropském projektu je například projekt CODINC (<http://codinc.fun>), kde jsou vytvářeny metodologie a plány výuky pro znevýhodněné občany využívající Makey.

Robot Edison (<http://osobnirobot.cz/>) je robotické vozítko postavené z LEGA. Edison je napojen na vzdělávací platformu a je určen k vyučování dovedností v oborech STEM. Protože k jeho postavení je použito LEGO, nabízí mnoho možností, co se týče vlastností a vzhledu. Žáci mohou s Edisonem pracovat v rámci Scratche (EdScratch) a nebo dalších blokových her (EdBlocks), mohou se s ním učit programovací jazyk Python (EdPy) apod.

---

#### Příklady jednodeskových počítačů (s příslušenstvím)

Arduino ([www.arduino.cc](http://www.arduino.cc), [www.arduino.cz](http://www.arduino.cz)) Arduino je otevřená (open source) elektronická platforma, založená na uživatelsky jednoduchém hardware a software. Arduino je určeno pro každého, kdo chce tvořit rychle a jednoduše nové, interaktivní a zábavné projekty. Arduino je pro všechny, kdo se chtějí učit programovat, nebo jen pochopit, jak fungují moderní technologie. Arduino je vlastně počítač, který pomocí různých senzorů dokáže vnímat vnější svět a reagovat na něj například pohybem motorků, svícením LEDek a nebo jak si jen dokážete představit. Uživatel může Arduino říct, co dělat psaním kódu v programovacím jazyce Arduino a pomocí vývojového prostředí Arduino. Hlavními výhodami Arduino platformy je jednoduchost použití, obrovské množství kompatibilního hardware a Arduino shieldů, dobrá cena oproti kitům a stavebnicím a hlavně podpora obrovské komunity Arduino nadšenců.

UDOO Neo Kit (<https://shop.udoo.org/>) používaný ve spojení s interaktivní platformou UMI-Sci-Ed (<http://umi-sci-ed.eu>) je komplexní vzdělávací řešení pro žáky středních škol při hledání řešení každodenních problémů v oblastech STEM se zapojením nejnovějších technologií (ubiquitous, mobile a IoT). Sada UDOO-EDU je sada hardwarových a softwarových nástrojů speciálně navržených pro výuku STEM. Centrem sestavy je deska Udo Neo, která je malou, ale výkonnou počítačovou deskou, která provozuje Linux, bezplatný operační systém instalovaný na milionech zařízení a je kompatibilní



s Arduino, výše zmíněnou elektronickou platformou. Prvky obsažené v sadě UDOO-EDU umožňují studentům vytvářet jednoduché projekty pro zkoumání a učení nejen výpočetní techniky a programování, ale také STEM. Součástí sady je řada softwarových nástrojů, které studentům pomáhají učit se programovat počítač a komunikovat s fyzickým světem. Souprava UDOO-EDU obsahuje také mnoho snímačů (například na teplotu, světlo, plyn) a akční členy (například bodový displej, motorek, různé LED diody). Studenti si tak mohou hrát s příslušenstvím připojeným k desce Udo Neo a programovat vlastní aplikace. Všechny tyto prvky umožňují studentům vytvářet jednoduché projekty pro zkoumání a učení nejen výpočetní techniky a programování, ale také vědy, techniky, inženýrství a matematiky (STEM).

Platforma (<https://umi-sci-ed.cti.gr>) spojená se sadou pak vytváří interaktivní prostředí pro studenty i učitele. V současnosti se zde buduje depozitář projektů a řešení vyučujících UMI pro STEM. Také zde funguje fórum pro řešení otázek a problémů. A v neposlední řadě zde vznikají komunity, v rámci kterých budou fungovat nejrůznější stakeholdeři poskytující rady, nápady, kariérní příležitosti apod. Vše je ale ještě v ranné fázi.

Překážkou při využití UDOO Neo Kit může pro školy být cena sad. V současnosti se v rámci projektu hledá náhrada za placenou technologii, která by byla open source, tedy použitelná pro všechny za minimální náklady. Další výhodou je, že jsou v rámci projektu nabízena školení pro učitele a administrátory škol, na které je možné žádat evropské financování.



*BBC micro:bit* (<http://microbit.org> v ČR pak <http://microla.cz/>) je dalším podobným řešením, které se používá ve školách po celém světě. Micro:bit je založen na obvodu SoC (system on a chip) s 32-bitovým procesorovým jádrem ARM Cortex-M0 a komunikačním rozhraním Bluetooth. Toto



rozhraní umožňuje snadnou spolupráci s tablety nebo chytrými mobilními telefony. S nadřazeným počítačem micro:bit komunikuje prostřednictvím rozhraní USB. Součástí jsou také snímače a řada červených LED. Toto vybavení umožňuje micro:bit přímo používat jako tzv. nositelnou („wearable“) elektroniku nebo vytvářet zábavné hračky a hříčky bez nutnosti připojování dalších zařízení.

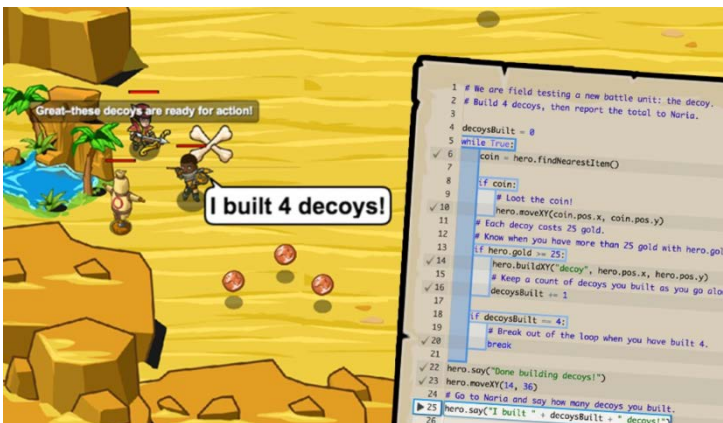
Micro:bit (<https://microbit.org/>) je otevřená platforma, k dispozici je tedy kompletní výrobní i programátorská dokumentace, takže konstruktérské fantazii nejsou kladeny žádné zbytečné překážky. Programovat se dá ve čtyřech různých programovacích softwarech na různých úrovních programování, od jednoduchého objektového programování, microPython, JAVA skript po C++.

Pro vyučování je k dispozici mnoho plánů výuky hlavně v AJ, ale je možné najít zdroje i v ČJ. Pořízení zařízení je placené.

---

Vzdělávací řešení ve vyučování klasických programovacích jazyků založených na textu

Code Combat (<https://codecombat.com/>) vyučuje jazyky JavaScript a Python v rámci hraní zábavné hry žáky od devíti let. Žáci píšou program a vidí změny ve hře, kterou hrají. Nejen že to děti baví a učí, ale zároveň jim to poskytuje sebedůvěru v rámci programování.



Součástí řešení jsou také web, kde mohou učitelé najít plány lekcí, cvičení, aktivity a testy sloužící k podpoře reflexe a pamatování. Také jsou k dispozici tisknutelné příručky, které mohou studenti využívat pro zapamatování látky z předešlých úrovní. Kromě toho jsou zde k dispozici rady pro řešení chyb a problémů, aby učitelé mohli pomoci při zjišťování a opravě chyb v

kódování. Řešení je tedy určeno i pro méně znalé učitele.

Demo je k dispozici zdarma, celý kurz je pak placený. Vše je k dispozici v AJ.

CodeMonkey ([www.playcodemonkey.com](http://www.playcodemonkey.com)) je další řešení zaměřené na vyučování textového programování. Od prvního okamžiku v CodeMonkey začnou studenti psát kód v reálném programovacím jazyce CoffeeScript. CoffeeScript je programovací jazyk s otevřeným zdrojovým kódem, který je kompilován do jazyka JavaScript a podobně jako JavaScript je používán v průmyslu především pro webové aplikace. Prostřednictvím programu CodeMonkey se



studenti učí pokročilé pojmy výpočetní techniky, jako jsou smyčky, proměnné, funkce, podmínky a další. Řešení je vytvořeno tak, aby učitelé nemuseli mít při používání CodeMonkey programovací zkušenost. Hra je doprovázena učebními osnovami, který obsahují 35 podrobných plánů výuky s aktivitami online i offline. Učitelé mají také přístup k online prostředí, kde mohou sledovat pokrok a úspěchy studenta a zobrazovat různá řešení studentů v celé třídě k diskusi. Demo je zdarma. Řešení je v AJ a placené.

*Python Turtles*<sup>16</sup> (<http://pythonturtle.org/>) se používají k učení základů jazyka Python. Studenti používají funkce Pythonu k přesunutí želvy zobrazené na obrazovce. Zobrazená obrazovka s nápovědou přináší studentovi základy programování Pythonu a současně demonstruje, jak přesunout želvu. Aplikace je zdarma ke stažení pro Windows i MAC.

---

### Krátké/díličí aktivity vhodné pro projektové učení

Vzhledem k často omezenému času, který mohou učitelé věnovat vyučování informačního myšlení a podobných aktivit, je možné také vyzkoušet aktivity, aplikované a oceněné jinde po Evropě, které se zaměřují na jeden projekt a nevyžadují velkou kontinuitu.

*Let's App!!* (<https://twinspace.etwinning.net/10131/pages/page/131359>) byl český projekt, který byl oceněn v rámci platformy eTwinning. Nápad je inspirativní, ale detailní popisy pro učitele méně než zběhlé v programování chybí. Projekt byl zaměřen na vytváření aplikace pro mobilní zařízení s OS Android. Tohoto složitě vypadajícího cíle bylo dosaženo zábavnou cestou v mezinárodních vývojářských týmech. Učitelé zaskvětili studenty do základů algoritmizace a programování. Své výtvořily studenti popularizovali na sociálních sítích pomocí vlastnoručně tvořených videí.

Cílem projektu bylo studentům ukázat, jak jednoduchý může být doposud „mýtický“ proces vývoje aplikací při správném vedení a vysvětlení. Všechny získané dovednosti byly demonstrovány vývojem finální aplikace na libovolné téma, kde se naplno ukázala kreativita studentů. Srdcem projektu byly studenti, kterým byla svěřena značná samostatnost. Základní pojmy a principy algoritmizace a práce s App Inventorem byly vyloženy a procvičeny frontálně v počátečních fázích projektu. Následně studenti spolupracovali samostatně na úkolech se svými novými kolegy v týmech, které si samostatně utvořili. Zpočátku studenti vyvíjeli jednoduché hry. Následovali aplikace směřované k řešení matematických úloh. Nakonec týmy vymysleli a zrealizovali vlastní projekt – aplikaci na libovolné téma. Klíčovou roli v motivaci hrála propagace vytvořených aplikací na sociálních sítích formou krátkých videí, které studenti sami natočili a sestříhali.

*Využití ICT nástrojů:* TwinSpace, email, Skype, Facebook, Youtube, Canva, PowToon, Audacity, Windows Movie Maker, MIT App Inventor 2, App Inventor 2pro PC

*Hodina kódu* (<https://hourofcode.com/cz/learn>) – nabízí jednodinové tutoriály navržené pro různé věkové kategorie ve více než různých jazycích, včetně češtiny, kde je ale nabídka odst omezená. Je zde Minecraft, CodeCombat, Scratch a další. Je zde také k dispozici příručka s návody pro učitele. Nabídka dalších širších kurzů je také k dispozici, ale už ne v ČJ.

---

<sup>16</sup> Využíváno úspěšně na střední průmyslové škole Brno, Purkyňova ([www.sspbrno.cz](http://www.sspbrno.cz))

Projekt 3DP (<https://3d-p.eu/>) nabízí vyučovací materiály, kurikula, návody pro učitele a ELearningovou platformu zabývající kurzy v oblasti 3D tisku. 3D tisk je v současnosti velice důležitým tématem. Kurzy trvající 3-4 hodiny jsou určeny starším studentům a dospělým. Jsou k dispozici v několika jazycích a angličtině, bohužel ne v ČJ. Výhodou je, že jsou všechny materiály zdarma.

Digital Storytelling (<http://digitalstorytelling.coe.uh.edu/page.cfm?id=24&cid=24>) je další digitální dovednost, která se v dnešní době často učí a v níž není technologie cílem, ale cestou k cíli vyprávění. Žáci se ale v rámci této aktivity naučí pracovat s některými technologiemi a získají řadu měkkých dovedností. Možností učit se digital storytelling je mnoho. Nicméně například v rámci tohoto projektu, určeného pro 4.-10. ročník, je k zdarma k dispozici plán krátké lekce (v AJ).

Pro případnou inspiraci jsou další zajímavé nápady k dispozici například zde: [http://www.eun.org/documents/411753/817341/Open\\_book\\_of\\_Innovational\\_Education.pdf/c1044658-5793-408c-8acb-a041338111ef](http://www.eun.org/documents/411753/817341/Open_book_of_Innovational_Education.pdf/c1044658-5793-408c-8acb-a041338111ef)

### Řešení nabízená firmami

Technologické, hračkářské i jiné zainteresované firmy nabízejí v rámci svých programů sociální zodpovědnosti často řešení v oblasti CT vzdělávání dětí i dospělých i praktických IKT a STEM dovedností. Možnou nevýhodou je, že tato řešení jsou mnohdy úzce navázaná na technologie a produkty dané firmy a v některých případech bývají i nákladná. Zároveň se ale často jedná o řešení, která jsou lokalizována do mnoha jazyků a kontextů a zároveň podporována mentory, soutěžemi apod. Proto stojí příklady některých z těchto řešení za zmínění.

CISCO Networking Academy ([www.netacad.com](http://www.netacad.com)) – nabízí celou škálu kurzů od základních až po profesionální v několika světových jazycích. Kurzy jsou zajišťovány akademiemi na lokální úrovni, z nichž některé je nabízejí zdarma a to hlavně ty základní v tématech jako je kyberbezpečnost, IoT, podnikání. Kurzy jsou buď vedeny online samostudiem, pokročilejší jsou pak vedeny akreditovanými instruktory. Základní kurzy by mohly být zajímavé pro školy, protože nevyžadují vlastně žádnou investici a jsou v rámci nich zdarma poskytovány učební materiály – i když jen v AJ,

LEGO Foundation ([www.legofoundation.com](http://www.legofoundation.com)) – nabízí aktivity pro nejmenší děti od 0 do cca 12-ti let, které mají zábavnou formou vést děti k dovednostem jako je logické myšlení, kreativita, sebedůvěra, představivost. Jsou tedy zaměřeny na základy computational thinking. Aktivity jsou založeny na konceptu „učení se hraním pro všechny“. Jedná se například o nepřeberně aktivit se šesti kostkami lega Duplo, i.e. Six Bricks, ke stáhnutí zde: <https://www.legofoundation.com/en/learn-how/knowledge-base/six-bricks-activity-cards/>. Mezi složitější řešení se pak řadí např Lego Mindstorms ([www.lego.com/cs-cz/mindstorms](http://www.lego.com/cs-cz/mindstorms)), která podporuje děti ve vybudování si a naprogramování vlastního robota. Toto už je ale mnohem nákladnější řešení.

Microsoft nabízí portál pro učitele (<https://education.microsoft.com/>). V rámci tohoto portálu mohou učitelé spolupracovat, získat přístup ke školením, lekcím, nebo dostat odznaky a certifikáty. Převážná většina nabídky je úzce navázaná na nejnovější produkty Microsoftu, zároveň je zde ale mnoho nabídek v ČJ, což může být výhodou.

A mnoho dalších.

## Materiály a podpora pro vyučující

Metodický portál RVP ([www.rvp.cz](http://www.rvp.cz)) se nabízí jako první zdroj, který stojí za zmínění a to hlavně proto, že je k dispozici v češtině a relevantní pro český kontext. Portál vznikl jako hlavní metodická podpora učitelů a k podpoře zavedení rámcových vzdělávacích programů ve školách. Jeho smyslem je vytvořit prostředí, ve kterém se mohou učitelé navzájem inspirovat a informovat o svých zkušenostech. Zaměřuje se ale na všechny předměty, digitální vzdělávání je jen malá součást.

European Schoolnet Academy (<http://www.europeanschoolnetacademy.eu/>) je platforma, kde jsou k dispozici informace o inovacích ve školách z celé Evropy. Jsou zde k dispozici také online kurzy určené pro odborný rozvoj učitelů základních a středních škol. Portál se orientuje na dovednosti 21. století, a vzdělávání v oblastech STEM, včetně digitálních dovedností.

School Education Gateway ([www.schooleducationgateway.eu](http://www.schooleducationgateway.eu)) Pro učitele je obzvláště zajímavá Teacher Academy, v rámci které jsou poskytovány nejrůznější kurzy (online i offline) pro učitele v různých oblastech. Jednou z nich jsou digitální dovednosti. Zároveň jsou zde k dispozici vzdělávací materiály vytvořené evropskými institucemi a projekty, jsou k dispozici v nejrůznějších jazycích. Materiály se týkají různých témat včetně digitálních dovedností a STEM. Vše k dispozici v AJ.

Scratched (<http://scratched.gse.harvard.edu/resources/new-scratch>) – V rámci Scratch je k dispozici také zdroj pro učitele. Web, který je k dispozici v AJ, se zaměřuje na učitele s různými úrovněmi znalostí od začátečníků ve Scratchi až po pokročilé. Jsou zde nabízeny různé zdroje informací, jako jsou vyučovací plány, prezentace, videa, popisy aktivit. Také jsou k dispozici všeobecné informace zodpovídající základní otázky jako k čemu je Scratch a co to je Scratch. Po přihlášení zdarma se mohou učitelé také zapojit do diskuzí, ptát se, nebo se zúčastnit online i offline setkání. Vše je v AJ.

HANDS-ON ICT (<http://www.handsonict.eu>) je projekt, který se snaží podpořit učitele středních škol v zahrnutí IKT a kreativity do vyučování. Web projektu nabízí zdarma masivní online kurz (MOOC) pro vyučující založený na krátkých, specifických a velmi praktických blocích. MOOC je k dispozici v angličtině a ruštině. Je zde také k dispozici sada nástrojů určených pro experty a jiné profesionály, kteří mohou vyučovat své vrstevníky.

Espresso Coding (<http://www.espressocoding.co.uk>) od Discovery Channel nabízí celý kurz včetně podpůrných materiálů pro vyučování programování a to ve vizuálním programování, HTML a Pythonu. Stránku mohou využít učitelé všech věkových skupin. Materiály jsou v angličtině a přístup k nim je placený.

eTwinning ([www.etwinning.net](http://www.etwinning.net)) Jedná se o aktivitu iniciovanou Evropskou komisí a ministerstvy školství evropských zemí pod záštitou European Schoolnet (EUN), která podporuje mezinárodní spolupráci škol na dálku prostřednictvím ICT a která je zdarma dostupná všem učitelům a školám v ČR. eTwinning je považován odborníky za úspěšnou aktivitu, která může přispívat k modernizaci vzdělávání. Každý učitel se může zaregistrovat na eTwinningovém portálu, vybrat si partnerskou školu, se kterou chce vytvářet mezinárodní projekt a pro jeho realizaci využívat množství online nástrojů, jako je interní poštovní účet, osobní stránka učitelů a žáků, dětský koutek, sborovna, chat, fórum, blog, galerie obrázků a videí, kalendář, úložiště dokumentů. eTwinning byl spuštěn v roce

2005 do poloviny roku 2013 využilo eTwinning přes 200 tis. učitelů z 32 zemí a je považován za dobře fungující síť pro učitelkou komunitu zajišťující podporu svým uživatelům. Přesto zaujímá stále především učitele inovátory, do povědomí hlavního pedagogického proudu se zatím nedostal. Plánem Evropské komise je rozšířit portál i mimo Evropu. Využívání eTwinningu přináší u zapojených učitelů změny pedagogické praxe, ve školách pak i organizační změny, nejedná se ale o změny revoluční. Do poloviny roku 2013 se do něj zapojilo přes dva a půl tisíce českých škol a přes pět tisíc českých učitelů. Platforma je k dispozici v různých jazycích včetně ČJ.

Tato *publikace EUN* poskytuje další zajímavé zdroje pro vzdělávání učitelů z různých evropských zemí: [http://www.eun.org/documents/411753/817341/Open\\_book\\_of\\_Innovational\\_Education.pdf/c1044658-5793-408c-8acb-a041338111ef](http://www.eun.org/documents/411753/817341/Open_book_of_Innovational_Education.pdf/c1044658-5793-408c-8acb-a041338111ef), str. 50-67 a 97-107.

## Podpora a materiály pro školy a management škol

Jednou ze zásadních iniciativ Evroské komise (EK) v oblasti vzdělávání je zaměření na *digitálně kompetentní vzdělávací organizace* (<https://ec.europa.eu/jrc/en/digcomporg>). Vzhledem k tomu, že přeměna ve školách vede k lepšímu a efektivnějšímu vzdělávání, je toto zaměření logické. Future Classroom Lab Regional network (síť fungující pod záštitou EUN) vytvořila na popud EK praktické návrhy, které mohou sloužit jako směrnice pro vedoucí škol. Zaměřují se na povzbuzení vedoucích pracovníků škol na cestě nad rámec učebnicového vzdělávání k využívání výhod mobilního a cloudového učení. Mezi tato doporučení spadá:

1. Digitální zdroje vzdělávání – nad rámec učebnice.
2. Inovativní učení a vyučování pro všechny.
3. Celoškolní vize zařazení IKT do tříd.
4. Shromažďování a management dat.
5. Spolupráce mezi školami a průmyslem.
6. Vyhnutí se zakazování mobilních telefonů ve školách.
7. Spolupráce s politickým vedením na vydělávání učitelů.<sup>17</sup>

*School Education Gateway* zdroj již zmíněný výše, který je ale pro management a administrátory také zajímavý z toho pohledu, že jsou zde pravidelně novinky o vzdělávání Evropě, nové evropské politiky apod. Také je zde možné najít nabídky zapojení do ERASMUS projektů, výzvy k účasti v partnerstvích apod: <https://www.schooleducationgateway.eu/en/pub/opportunities.htm>

Mezi další zdroje, které již byly zmíněny, ale které jsou pro vedení škol zajímavé, patří *eTwinning*.

V češtině je pak k dispozici přehled příležitostí, kde EK podporuje školy a mladé lidi ve výměně zkušeností, přehled zdrojů o uznávání kvalifikací a všeobecně o politikách ve vzdělávání k dispozici zde: [https://europa.eu/european-union/topics/education-training-youth\\_cs](https://europa.eu/european-union/topics/education-training-youth_cs)

---

<sup>17</sup> [http://fcl.eun.org/documents/10180/985765/Guidelines\\_FCL-Regio\\_year1.pdf/935deb87-72e2-434d-bcd9-160b33a15b0f](http://fcl.eun.org/documents/10180/985765/Guidelines_FCL-Regio_year1.pdf/935deb87-72e2-434d-bcd9-160b33a15b0f)

Tato *publikace EUN* poskytuje další zajímavé zdroje a příklady aktivit zaměřených na transformaci vzdělávacích systémů v Evropě:

[http://www.eun.org/documents/411753/817341/Open\\_book\\_of\\_Innovational\\_Education.pdf/c1044658-5793-408c-8acb-a041338111ef](http://www.eun.org/documents/411753/817341/Open_book_of_Innovational_Education.pdf/c1044658-5793-408c-8acb-a041338111ef), str. 68 – 96, 129 – 138 a 141 – 162

## Soutěže, kampaně a další možnosti zviditelnění pro region, města, školy i studenty

Vzhledem k tomu, že lidé se lépe učí, když o něco soutěží a organizace jsou více motivovány ke změnám, když za ně budou pochváleny, stojí za to zmínit několik soutěží a kampaní. Níže zmíněné jsou převážně aktivity na evropské úrovni, kam by se projekty škol i jednotlivých žáků mohly prosadit.

*Code week* (<http://codeweek.eu/>) probíhá každoročně na evropské úrovni vždy na podzim. Je to pan-evropská iniciativa, která mapuje různé aktivity, workshpy, semináře v oblasti programování. V roce 2017 bylo do Code week například přihlášeno přes 25 000 událostí. Kdokoliv si může svou událost přihlásit. Ta je pak zviditelněna pomocí kampaně a může sloužit jako inspirace jiným. Zároveň je možné se inspirovat aktivitami ostatních. Zapojení se do kampaně může také vést ke spolupráci s partnery po Evropě.

*ALL DIGITAL week* (<http://alldigitalweek.eu/>) je další celoevropskou kampaní probíhající každoročně na jaře. Tato kampaň má širší záběr, zaměřuje se na jakékoliv aktivity spojené s digitálními dovednostmi. V roce 2018 bylo do kampaně přihlášeno přes 5 000 událostí. Aktivita týkající se digitálních dovedností a její organizátor může být pomocí této kampaně zviditelněna nejen na evropské, ale i na národní úrovni, protože národní kampaně jsou organizovány národními partnery, jímž je často za ČR organizace EPMA, spoluzaložená Krajem Vysočina.

*STEM discovery week* (<http://www.scientix.eu/events/campaigns/sdw18>) je další podobnou pan-evropskou kampaní. Tato kampaň, která probíhá každé jaro, funguje na podobném principu jako předešlé dvě. V tomto případě se ale přihlašují aktivity, které jsou zaměřené nějakým způsobem na STEM vzdělávání. Na tuto kampaň jsou také navázány soutěže o ceny v několika kategoriích, které zviditelní nejzajímavější nebo nejúspěšnější události.

*European Youth Awards* (<https://eu-youthaward.org/>) jsou celopevropské ceny spoluorganizované Evropskou komisí a Radou evropy. Každoročně oceňují mladé lidi, kteří nacházejí digitální řešení s pozitivním vlivem na společnost. Tito mladí lidé, nebo mladé týmy, jsou pak oceněni během ceremoniálu v Bruselu a jejich práce je zviditelněna i mnoha jinými způsoby.





Technologické firmy a jiné organizace také organizují soutěže například ve formě hackatonů (např. <http://www.socialhackathonumbria.info/en/>) nebo jako vyhlášení řešení určitých výzev (např. <https://www.openfuture.org/en/calls>). Úspěšná řešení pak dostávají věcné ceny nebo třeba nabídku financování dalšího vývoje.



ALL DIGITAL awards (<http://all-digital.org/awards-2018/>) jsou ocenění zaměřující se spíše na organizace a jejich projekty. Probíhají každoročně a oceněním je veřejné předání cen se zaplacením cesty na zajímavou mezinárodní konferenci a zviditelnění daného projektu nebo organizace.

Open Badges (<https://openbadges.org>) je koncept aplikovaný řadou organizací. Tento koncept se velice často používá v oblasti digitálních dovedností nebo v online a jiných vzdělávacích programech na mezinárodní úrovni hlavně proto, že v současné době převážně neexistuje akreditace takových aktivit. Studující ale chtějí mít nějaký důkaz své práce a toto je skvělý způsob. Mezi výše zmíněné organizace, které Open Badges hojně používají, patří například EUN.

## Konkrétní další kroky

Konkrétní kroky, nutné k efektivnímu zapojení vybraných relevantních řešení do praxe:

- Podpora spolupráce mezi stakeholdery na Vysočině při výběru nejvhodnějších řešení (preferenze a dovednosti studentů i pedagogů, časové možnosti v současných osnovách, dovednosti vyžadované pracovním trhem). Online konzultace k řešení mezi vybranými pracovníky ve školství již proběhla. Další krok bude organizace semináře.

- ▶ Případná konzultace řešení s relevantními stranami mimo Kraj, např. školami již implementujícími relevantní řešení, během odborných jednání či konferencí apod.
- ▶ Plánování změn s přihlédnutím k relevantním strategiím a plánům na regionální i státní úrovni, např. Strategií digitální gramotnosti, cíli Koalice pro digitální pracovní místa i regionálním akčním plánem pro rozvoj vzdělávání apod.
- ▶ Přizpůsobení řešení vybraných během konzultací regionálním potřebám.
- ▶ Implementace řešení v pilotních školách, případně pak ve všech školách v Kraji.
- ▶ Rozvoj podpůrných aktivit: dlouhodobá spolupráce mezi pedagogy, rozvoj podpory managementu, spolupráce mezi potencionálními zaměstnavateli a studenty/školami.

#### Vybrané výsledky online konzultace s profesionály:

- ▶ Mnozí žáci prvních ročníků středních škol se potřebují naučit ovládat základní programy jako MS Word či MS Excel. Tato řešení pro ně jsou moc složitá.
- ▶ Na rozdíl od této studie, věří oslovení, že nutné vymezit cíl aktivity, tedy, zda se má student/žák stát programátorem, technikem nebo digitálně gramotným občanem.
- ▶ Pro všechny žáky lze vymezit tři stupně učení dle náročnosti:
  1. „Unplugged výuka“ pomocí deskových her nebo tisknutelných podkladů dostupných např. na CSunplugged pro pochopení algoritmizace.
  2. Hraní s technologiemi, tedy výuka pomocí např Scratch nebo Kodu.
  3. Psaní kódu a to až už přímo učení se programovacích jazyků (cíl programtor) nebo řešení problémů z reálného života pomocí jednodeskových počítačů jako Arduino (cíl technik) nebo porozumění principům (cíl gramotný občan). Přejechod na tento krok bývá pro studenty složitý, proto je nutné podpořit ho zábavným přístupem k učení.
- ▶ Je nutné vymezit věk cílové skupiny pro dané řešení.
- ▶ Podpora vnější motivace prostřednictvím soutěží všeho druhu, počínaje matematickou olympiádou P, soutěží dětí a mládeže v programování; akcemi jako je Code week



## Příloha 1: Finanční náročnost vybraných řešení

Řešení	Předpokládaná cena	Poznámky
<i>Computer science fundamentals</i> ( <a href="https://code.org/curriculum/unplugged">https://code.org/curriculum/unplugged</a> )	Různé kurzy, většinou nabízené zdarma	- k dispozici v AJ
<i>LEGO 6 bricks</i>	Pouze minimální cena za 6 kostek	- Příručka aktivit je k dispozici v AJ zdarma
<i>IoT TILES</i> ( <a href="http://tilestoolkit.io">http://tilestoolkit.io</a> )	Zdarma	- karty v AJ je možné stáhnout a vytisknout - zapojení HW v následném kroku programování záleží na škole
<i>Projekt Tackle3</i> ( <a href="http://www.tackle3.eu">http://www.tackle3.eu</a> )	Zdarma	- materiály a hry v AJ ke stažení zdarma
<i>Scratch</i> ( <a href="https://scratch.mit.edu">https://scratch.mit.edu</a> ), ( <a href="https://studio.code.org/courses">https://studio.code.org/courses</a> ).	Vybrané materiály zdarma	- online vzdělávací hry z velké části zdarma v ČJ i AJ - vybrané návody, komunity, projekty pro učitele a rodiče v AJ zdarma
<i>Kodu</i> ( <a href="http://www.kodugamelab.com">www.kodugamelab.com</a> )	Zdarma	- Kodu pro PC je k dispozici ke stažení zdarma - Řešení je k dispozici i v ČJ
<i>Bee Bot</i>	Okolo 2000 Kč	
<i>Pro Bot</i>	Okolo 3000 Kč	
<i>Code &amp; Go Robot Mouse Activity Set</i>	Okolo 500 Kč	- k dispozici v AJ
<i>Meccano</i>	Okolo 100 dolarů	- k dispozici v AJ
<i>KIBO</i> ( <a href="http://kinderlabrobotics.com/kibo/">http://kinderlabrobotics.com/kibo/</a> )	Sady se pohybují mezi 200 a 500 dolary.	- sady je možné kombinovat - je možné dokupovat doplňky - více informací o cenách podpůrných materiálů pro učitele je k dispozici přímo u prodejce - vše k dispozici v AJ
<i>Makey Makey</i> ( <a href="https://makeymakey.com">https://makeymakey.com</a> )	50 dolarů – základní sada	- množstevní slevy k dispozici - podpůrné materiály k dispozici v AJ
<i>Robot Edison</i> ( <a href="http://osobnirobot.cz/">http://osobnirobot.cz/</a> )	1600 Kč	- množstevní slevy k dispozici - s nákupem je možné získat přístup k robotické výukové laboratoři v ČJ
<i>Arduino</i> ( <a href="http://www.arduino.cc">www.arduino.cc</a> , <a href="http://www.arduino.cz">www.arduino.cz</a> )	Okolo 20 EUR	- platforma, fóra, komunity, projekty, návody jsou z většiny

		zdarma v AJ a v menší míře i v ČJ
<i>UDOO Neo Kit</i> ( <a href="https://shop.udoo.org/">https://shop.udoo.org/</a> )	Sady od 50 EUR	- podpůrné materiály, metodologie apod zdarma v AJ
<i>Micro:bit</i> ( <a href="https://microbit.org/">https://microbit.org/</a> )	Začátečnická sada od 1000 Kč	- otevřená platforma k dispozici zdarma (v AJ) - některé podpůrné materiály k dispozici i v ČJ
<i>Code Combat</i> ( <a href="https://codecombat.com/">https://codecombat.com/</a> )	Demo je k dispozici zdarma, komplexní řešení jsou poskytována přímo jednotlivým školám, ceny jsou individuální	- k dispozici v AJ
<i>CodeMonkey</i> ( <a href="http://www.playcodemonkey.com">www.playcodemonkey.com</a> )	Demo je k dispozici zdarma, komplexní řešení se poskytují na míru školám, pro větší skupiny začínají na 50 dolarech	- k dispozici v AJ
<i>Python Turtles</i> ( <a href="http://pythonturtle.org/">http://pythonturtle.org/</a> )	Zdarma	