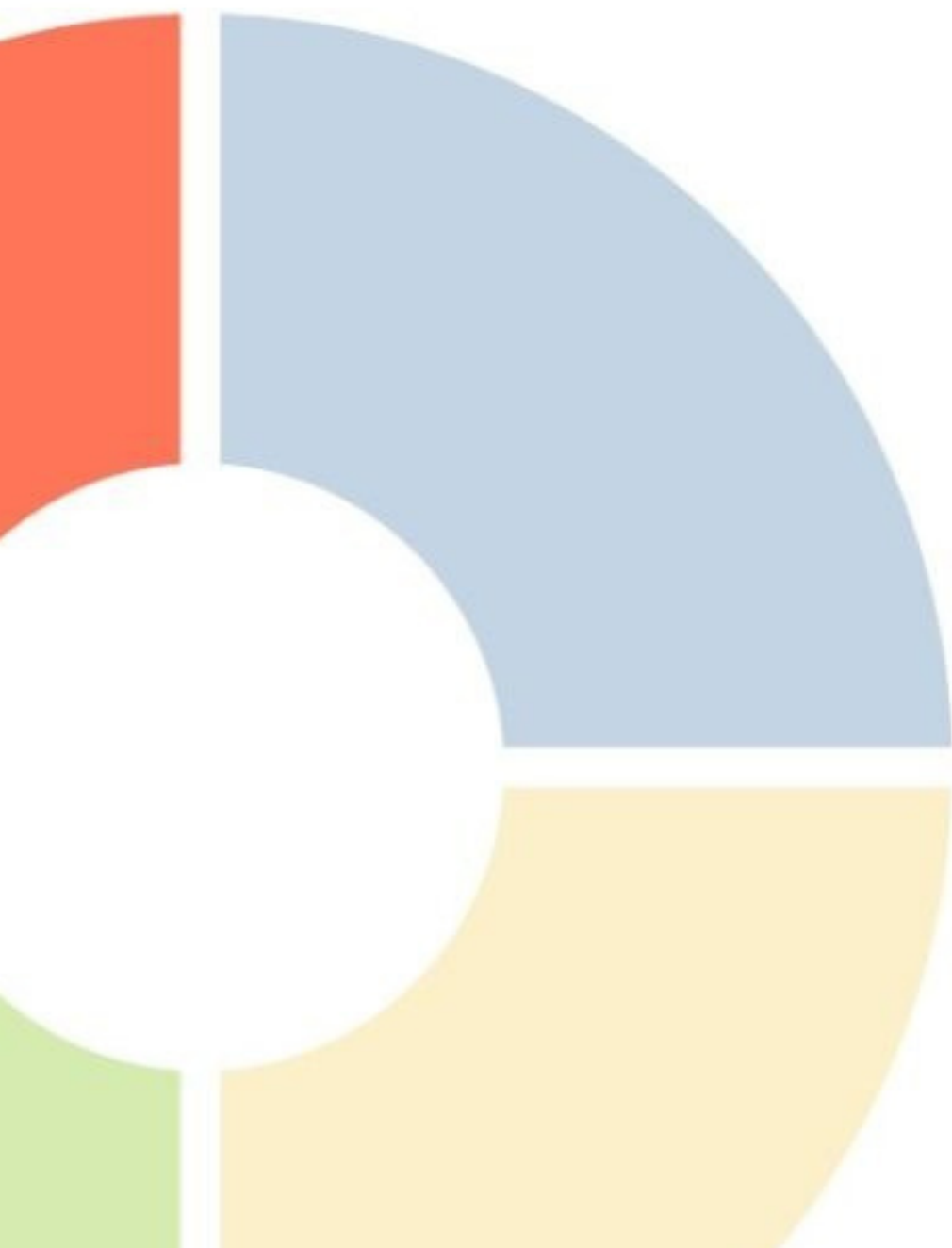


To nejdůležitější ze semináře

Digitální zařízení a jejich užití ve škole



OBSAH

Cíle	3
Úvod	3
PROČ ZAVÁDĚT DIGITÁLNÍ TECHNOLOGIE DO VÝUKY A POUŽÍVAT JE VE ŠKOLE	3
Výhody a nevýhody	4
JAK SE ROZHODOVAT PŘI KOUPI TECHNOLOGIE	6
Co dál, když máme koupeno?	9
DRUHY DIGITÁLNÍCH TECHNOLOGIÍ	10
Druhy digitálních technologií	10
Projektory, televize	10
Interaktivní tabule, interaktivní projektory, interaktivní displeje	11
Počítače, minipočítače, OPS počítače, mikropočítače	12
Notebooky, konvertibilní notebooky, tablety, mobilní telefony	13
All-In-One s baterií	14
Userbenchmark	14
Nabíjecí skříně a boxy	14
Tiskárny, skenery, vizualizéry	15
3D tiskárny, 3D pera, 3D skenery	15
Brýle pro AR/VR/3D	16
Mikroskopy, čidla, senzory, geolokátory, chytré hodinky	17
Digitalizace psaní a kreslení	18
Roboti, robotické hračky a stavebnice – edukační robotika	18
SW trenažéry, emulátory	19
Drony	20
Multimediální pomůcky, fotoaparáty, kamery, mikrofony, reproduktory, střížny	20

Autoři: David Kalivoda, Dagmar Chytková

Redakční rada: Martina Majer, Klára Hránková, Lenka Urbanová, Pavel Hodál, Pavla Sýkorová, Miloš Bukáček

DIGITÁLNÍ ZAŘÍZENÍ A JEJICH UŽITÍ VE ŠKOLE

Prezenční seminář

CÍLE

Znění pro účastníky:

- Dozvíte se, proč je dobré používat digitální technologie ve škole
- Poznáte hlavní výhody, ale i nevýhody a rizika digitálních technologií
- Vyberete si, jaké strategie nákupu jsou pro vás vhodné
- Ukážete si různé druhy digitálních technologií
- Inspirujete se s dalšími účastníky kurzu v možnostech využití digitálních technologií

ÚVOD

Dnešní žáci (generace Z a generace Alfa) už vyrůstají v době, kdy je všudypřítomný internet, dotykové obrazovky a různá zařízení. Od útlého věku je umí používat, často k zábavě a komunikaci. Škola by pak měla být místem, které jim ukáže i další možnosti, jak technologie využít – k hledání informací, učení se, jak vyhledat pomoc apod., ale také by je měla naučit, jak mohou fungovat bez těchto technologií, aby jejich činnosti na nich nebyly závislé a uměli si poradit i bez nich.

Úkolem učitele je tedy umět digitální technologie do výuku zařazovat tak, aby pasovaly na cíle výuky, samotné výuce pomáhaly, rozšiřovaly ji, zvyšovaly efektivitu a kvalitu, ale aby zároveň nebyly využívány nadbytečně. Je třeba promyslet, zda technologie výukovému cíli pomáhá, nebo zda neexistuje efektivnější způsob (klidně i tabule, papír, mluvené slovo).

V tomto modulu si ukážeme technologie, které – při vhodném použití – mohou být velmi nápomocné, efektivní a užitečné jak pro učitele, tak pro žáka. Pokud se nepoužívají technologie příliš často, jsou pro žáky motivující, mají vzdělávací efekt a umožňují strukturovat hodinu jinak, než je obvykle.

PROČ ZAVÁDĚT DIGITÁLNÍ TECHNOLOGIE DO VÝUKY A POUŽÍVAT JE VE ŠKOLE

Zavádění digitálních technologií do výuky bychom mohli nazvat trendem dnešní doby. Je to moderní, potřebné a minimálně pro žáky a studenty zajímavé a zábavné. Dívaje se optikou celé společnosti a trhu práce je to i nezbytné pro zaměstnavatele, aby obstáli v rámci tržní konkurence, ale i pro stát jako celek, aby obstál v konkurenci mezi dalšími státy.

U pedagogů je možné sledovat úhlů pohledu ještě mnohem více. Někteří se na hromadné zavádění digitálních technologií dívají s nedůvěrou až obavami nebo s pocitem, že „starého psa novým kouskům nenaučíš“, někteří mají v plánu spíše formální přístup ve stylu „nějak tím propluji“ a další neví, kde na ty „novoty“ vezmou čas, odbornost, peníze, energii... Nezanedbatelnou skupinu zejména díky své pozitivní energii tvoří nadšenci, geekové, ale také pedagogové, kteří svět technologií objevují a jsou rozhodnuti se to naučit. Nadšení či obava učitele však nezávisí na věku nebo vzdělání.

Digitalizace školství probíhá již celou řadu let a nyní se jen celý proces zrychlil a začal více řešit i rozsah, obsah a kvalitu. Digitální kompetence jsou dnes považovány za základní kompetenci pro úspěch v osobním, společenském i pracovním životě.

- 65 % dětí, které dnes začínají školní docházku, budou mít po jejím ukončení zaměstnání, které dnes ještě neexistuje, a my nevíme, jak bude vypadat. To, co víme, že většina z nich bude vyžadovat digitální kompetence.
- 45 % pracovních míst v zemích OECD bude zrušeno (10 %) nebo se významně změní (35 %) z důvodu automatizace či robotizace a zcela nové budou vznikat (např. dnešní řidič traktoru se zítra promění v operátora polo autonomního či autonomního traktoru nebo operátora dronu).
- 65 % absolventů z roku 2018 již po třech letech od vyučení nebo maturity nepracovalo přímo ve svém oboru. Digitální kompetence jim změnu oboru významně usnadní.

Jamile dnešní žáci projdou celým vzdělávacím systémem, bude na ně čekat pracovní svět plný technologií, automatizace, robotiky, umělé inteligence a mnoha nových postupů a požadavků na kompetentní zaměstnance v mnoha nových profesích.

Naším úkolem je připravit žáky pro tento v mnoha směrech nový a odlišný svět, aby v něm našli své místo, mohli vést spokojený profesní i soukromý život a s nimi vzkvétala i celá společnost. Při správném používání digitálních technologií a znalosti jejich možností a rizik nám v tom mohou právě digitální technologie pomoci.

Zdroj: The Future of Jobs; Balíček týkající se vzdělávání (europa.eu); Uplatnění absolventů škol na trhu práce – 2018 / Infoabsolvent.cz; NUV strana 26

VÝHODY A NEVÝHODY

Zavádění digitálních technologií do výuky probíhá již celou řadu let, ale teprve v posledních letech bychom mohli hovořit o trendu. Dříve bych to nazval spíše digitální evolucí. Je jisté, že i nelehké koronavirové období velkou měrou přispělo k posílení tohoto trendu. Školy dnes používají celé spektrum digitálních technologií. Od klasických počítačů, přes interaktivní tabule až po celou řadu senzorů a robotiku. Díky množství pedagogů, kteří se nebáli změn a nového pojetí informatiky na základě malé revize RVP, se digitální technologie budou využívat a využívají v rámci většiny předmětů a gramotností. Budeme-li chtít rigorózně posoudit výhody či nevýhody digitálních technologií ve výuce, měli bychom vždy zvažovat úhel pohledu školy, pedagoga a žáka či studenta. V rámci tohoto materiálu se podíváme na základní výhody a nevýhody digitálních technologií (DT).

VÝHODY A NEVÝHODY DIGITÁLNÍCH TEHCNOLOGIÍ

VÝHODY

- lepší připravenost žáka a jeho kompetenční profil pro budoucí studium, pracovní život i další vzdělávání
- žáky DT většinou zajímají, více baví, motivují a jejich kompetentní využití v rámci výuky často přináší zážitek, jehož prostřednictvím žáci a studenti dosáhnou rychleji porozumění a dochází u nich i k trvalejší fixaci vědomostí, popř. dovedností
- DT umožňují propojení frontální, individuální i skupinové výuky, efektivní a rychlou zpětnou vazbu i vzájemnou komunikaci, sdílení informací a podkladů mezi žáky či studenty a pedagogem a mezi žáky či studenty navzájem, prezentaci své práce a názorů, vizualizaci, názornost, interaktivitu, školu hrou s pestrou škálou kreativních funkcí a nástrojů, měření vzdělávání, testování žáků či studentů s možností automatických oprav a snadnou archivaci jejich prací...

- jsou-li výukové digitální technologie připojeny k internetu, může pedagog využít s ohledem na autorské právo nepřeberného množství placených i neplacených dat (textových, obrazových i multimediálních informací, již hotových výukových materiálů, testů a kvízů a dalšího digitálního obsahu), může čerpat z mnoha zdrojů a doplňovat si tak i své vědomosti a dovednosti
- v případě, že jsou technologie v dobrém stavu, ve správné konfiguraci a pedagog disponuje potřebnými kompetencemi, dochází po úvodním krátkodobém navýšení časové náročnosti k výrazným úsporám času, vynaložené energie, rychlosti aktualizace nebo úplného přepracování původních výukových příprav, prezentací, textových, obrazových i multimediálních dokumentů a dalších podkladů do výuky – cokoliv pedagog jednou vytvoří nebo stáhne, může dlouhodobě používat, měnit či nahrazovat, ale i trvale archivovat

NEVÝHODY:

- pořizovací i provozní finanční náročnost, požadavky na kompetence a často změnu myšlení ředitele, ICT správce, ICT koordinátora i řadového pedagoga, technický stav a jeho udržování, rychlost a stabilita konektivity často dnes ovlivňující užívání výukových digitálních technologií, které jsou nebo musí být připojeny k internetu, častá nekompatibilita zakoupených technologií a jejich časová a typová nesourodost nebo zastaralost, možné individuální zdravotní komplikace uživatelů a často nedostatečná bezpečnost dat
- dále to mohou být i některé patologické jevy jako např. neoprávněné nakládání s daty, kyberšikana mezi žáky či studenty nebo i směrem k pedagogům a péče o zabezpečení dat a soulad na základě GDPR včetně vytváření ochrany proti kyberútokům a řešení jejich důsledků
- při výuce může zdržovat nedostatečná kompetence pedagoga v ovládnání dané technologie, její technický stav či neostatečná konfigurace, pomalý nebo nestabilní internet, poddimenzovaná síť, vypnutá elektřina, vybité baterie, příliš složité nebo časově náročné sestavení či uvedení do provozu dané technologie

DOVEDNOSTI

Při zavádění digitálních technologií do výuky je z pohledu pedagoga potřeba rozvinout tyto základní kompetence. **Technickou dovednost** – ovládat jednotlivé technologie (sestavit, zapnout, vypnout, řešit drobné závady), ale i orientovat se v digitálním výukovém obsahu (SW, aplikace, i-učebnice, AR učebnice), znát jeho možnosti a umět ho používat. Dále pak **metodickou dovednost** – [cíleně a smysluplně tyto technologie a digitální obsah začleňovat do výuky](#) se schopností vytěžit z nich edukační maximum. Cílem však není vytvořit z technologií „elektronickou chůvu“, ale ve správnou chvíli ji i související obsah použít jako nástroj výuky. Digitální technologie je nutné zařazovat rozumně a vždy promýšlet, jak nám pomohou naplnit cíle výuky a v čem nám výuku mohou posunout. Nová informatika a digitální kompetence v jednotlivých předmětech budou vyžadovat i kvalitnější a častější komunikaci a synchronicitu mezi pedagogy. V ideálním případě i provázanost předmětů v holistickém pojetí.

Příklad

Pro žáky se pořádá činnost, jejíž cílem je vznik dokumentu, který bude popularizovat vědu. Žáci pracují se snímači a čidly a vytváří tzv. internet věcí (různá zařízení budou moci ovládat). Zapojují se v rámci hodin fyziky, matematiky, ICT, multimediální výchovy i anglického jazyka. Svoji činnost nahrávají na kameru, vytváří k němu slovní komentáře a titulky v anglickém jazyce. Výsledný dokument stíhají a prezentují veřejnosti (rodičům a dalším) na akci školy, kde svoje pokusy budou i ukazovat.

Další žádoucí kooperací by byla i **provázanost MŠ – ZŠ – SŠ** včetně vzájemného sladění při nákupu technologií a obsahu tak, aby na sebe navazoval. Ne vždy to bude beze zbytku možné, ale vše je o ochotě a vzájemné komunikaci. Výhodu budou mít školy, u kterých je i školka. Obtížnost takové komunikace a nějaké dohody způsobuje leckdy i značné propady a skoky ve výuce i v motivaci žáků či studentů.

JAK SE ROZHODOVAT PŘI KOUPI TECHNOLOGIE

Předtím, než koupíte novou digitální technologii, je důležité zvážit různé náležitosti a strategie pro nákup výukových digitálních technologií. Co je důležité neopomenout?

KONCEPCE V NÁVAZNOSTI NA ŠVP

Než abyste pořídili jakékoliv pomůcky, které naplňují potřeby ŠVP např. v rámci nové informatiky a digitálních kompetencí, je dobré se zamyslet společně s ostatními pedagogy, na co si troufají, co chtějí zkusit, co bude v souladu s ŠVP a nároky školní inspekce, co je bude bavit, co bude bavit žáky, co se osvědčilo v ostatních školách, co je potřebné hned a co stačí pořídit v budoucnu (nástrojem na to je ICT plán školy a koncepční přístup, viz modul M08), jak zajistíme kompatibilitu atd. To vše je třeba promýšlet v kontextu na finanční zdroje, které jsou k dispozici...

ZDROJE FINANCOVÁNÍ

Zaměřte se na ONIV, dotace ze specifických státních fondů a programů EU <https://www.dotaceeu.cz/cs/jak-ziskat-dotaci/vyzvy>, které podporují rozvoj vzdělávání jako např. Šablony, NPO (Prevence digitální propasti <https://www.edu.cz/digitalizujeme/prevence-digitalni-propasti/>), Digitální učební pomůcky <https://www.edu.cz/digitalizujeme/digitalni-ucebni-pomucky/>), výzvy MAP, IROP, Erasmus (<https://www.edu.cz/podpora-skol/podpora-msmt-pri-financovani-skol/>), sponzorství a granty od firem a nadací...

Některé zdroje financování mohou být účelově omezené – na základě zadání si budete moci koupit jen určité technologie a příslušenství (některé zdroje neumožňují financovat dopravu nebo příslušenství, popř. SW apod.). Vždy pečlivě čtěte výzvy.

Důležité je znát problematiku veřejných zakázek, směrnice či pokyny zřizovatele a požadavky dané poskytovatelem dotace, jestli např. můžete jít do investice či pouze jen neinvestičního nákupu do 40 tis. Kč. Jestli Vám stačí poptat jednoho dodavatele nebo tři, nebo pět. Jestli musíte dělat výběrové řízení a jaké (otevřené, uzavřené). Pokud plánujete využít financování od MAS, musíte mít terminologicky správně vyplněný MAP (místní akční plán), který se aktualizuje pouze 1–2x do roka. Je dobré uvést rámcové plány, ne příliš detailní.

Více o financování viz modul M13.

Příklad financování

Když uvedete např. vytvoření multifunkční digitální učebny a zaškrtnete minimálně 3 kompetence, bude do toho analogicky náležet různé vybavení. Zde je příklad MAP/KAP:

Aktualizace investičních priorit Strategického rámce MAP ORP Votice

Příloha Strategického rámce - seznam projektových záměrů pro investiční intervence v SC 2.4 IROP a pro integrované nástroje ITI, IPRÚ a CLLD zpracovaný pro ORP, území MAP Votice

Identifikace školy, školského zařízení či dalšího subjektu Název: IČO: RED IZO: IZO:	Název projektu:	Očekávané celkové náklady na projekt v Kč	Očekávaný termín realizace projektu (od – do)	Soulad s cílem MAP*	s vazbou na klíčové kompetence IROP				Bezbariérovost školy, školského zařízení ****	Rozšiřování kapacit kmenových učeben mateřských nebo základních škol *****
					Cizí jazyk	Přírodní vědy **	Technické a řemeslné obory **	Práce s digitálními technologiemi ***		
Základní škola a Mateřská škola RED IZO: IČO:	Vytvoření relaxačních prostor	1 000 000,-			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Základní škola a Mateřská škola RED IZO: IČO:	Odborné učebny ZŠ	2 000 000,-	2020		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Seznam projektových záměrů pro investiční intervence v SC 2.4 IROP a pro integrované nástroje ITI, IPRÚ a CLLD
Název projektu: Krajský akční plán rozvoje vzdělávání
Reg. č. projektu:

Identifikace školy, školského zařízení či dalšího subjektu Název: IČO: RED IZO: IZO:	Okres	Název projektu	Stručný popis projektu	Očekávané celkové náklady na projekt v Kč	Očekávaný termín realizace projektu od - do	Typ projektu: s vazbou na klíčové kompetence IROP				bezbariérovost školy, školského zařízení	rozšiřování kapacit kmenových učeben
						cizí jazyk	přírodní vědy	technické a řemeslné obory	práce s digitálními technologiemi		
Organizace zřizované Jihočeským krajem - projekty zaměřené na SŠ a VOŠ											
Gymnázium, IČO: RED IZO: IZO:		Multimediální multifunkční učebna. Aula, jazyková laboratoř, 3D laboratoř	Projekt je zaměřen na vybudování multimediální multifunkční učebny, která umožní prostřednictvím moderních technologií zvýšit úroveň a efektivitu výuky na gymnáziu	5 500 000,00	2017 - 2018	X	X		X		
Gymnázium, IČO: RED IZO: IZO:		Půdní vestavba	V rámci projektu dojde k zpřístupnění a využití půdních prostor školy. Ve vybudované půdní vestavbě budou zřízeny dvě multimediální učebny určené pro výuku napříč vzdělávacími oblastmi se zaměřením na přírodní vědy, ICT zájem (serverovna), jazyková učebna a pracoviště pro 3D tisk. Zároveň dojde k vytvoření	24 500 000,00	2017 - 2018	X	X		X		X

Co je multifunkční digitální učebna?

Umožňuje pedagogovi i žákům a studentům rozvíjet více klíčových i dalších kompetencí, různými formami s využitím moderních i stávajících výukových technologií zajímavějším a více motivujícím způsobem výuky

- *moderní výukové technologie – interaktivní dotykové displeje, chytré IT pomůcky, kvalitní výukový obsah, senzory, měřidla, 3d modely, stavebnice, robotika, virtuální a rozšířená realita...*
- *uživatelsky přívětivé pro pedagogy – nejmodernější technologie do výuky zohledňují jednoduchost ovládání, časové a metodické potřeby pedagoga a nekladou přehnané požadavky na jeho technické kompetence, naopak šetří čas, posilují koncepčnost a efektivnější testování a hodnocení*
- *motivační pro žáky a studenty – ve výuce pak umožňují lepší vizualizaci, propojení digitálního a skutečného světa a žákům a studentům ukazují jejich smysluplné využití*
- *předmětový přesah – podle finského modelu dochází k získávání potřebného kontextu, holistického pohledu a schopnosti využít vědomosti získané v rámci jednoho předmětu i v těch ostatních a propojení požadovaných klíčových kompetencí*
- *možnost flexibility prostoru – během chvilky proměníte odbornou učebnu v kmenovou a obráceně, netradiční a třeba i mobilní nábytek, který rozestavíte dle dané formy výuky, využití chodeb, venkovních učeben a zahrad*
- *management třídy slouží k ovládání učebny, monitoring a řízení počítačů – obrazovek, často podporuje skupinovou a projektovou formu výuky, inkluze a smíšených tříd, dnes můžeme tyto systémy suplovat prostřednictvím Microsoft Teams nebo Google Workspace anebo i jinými systémy pro vzdálenou komunikaci a sdílení dat*

Multifunkční digitální učebny jsou často zaměřené na klíčové kompetence, které vyžaduje MAP (Místní akční plán) – u jednotlivých dotačních výzev jsou většinou bodově lépe hodnoceny učebny, které umožňují výuku tří a více kompetencí např.:

- přírodní vědy s ICT a polytechnikou
- jazyková laboratoř s ICT, robotikou a VR
- dílny s robotikou, mobilní ICT a 3D laboratoři...

KVALITNÍ DIGITÁLNÍ INFRASTRUKTURA

Ideálně pohlíďte stav v souladu se [Standardem konektivity škol](#), dostatečně výkonný a spolehlivý (bez výkyvů) internet, odborně nastavenou a bezpečnou školní síť, antivir, firewall, zabezpečený server nebo pronajaté úložiště, pracovní výkon a dohled u spolehlivého datacentra, vlastní doménu školy...

ICT SPRÁVCE

ICT správce i ICT koordinátor školy může využít možnosti bezplatné podpory ze strany [IT Guru](#) (ICT audit školy) nebo [KIMa](#) – krajského ICT metodika (zavádění technologií a vzdělávacího digitálního obsahu do výuky) nebo konzultanta k ŠVP (vytvoření nového ŠVP pro novou informatiku)

ICT PLÁN ŠKOLY

Zde si škola eviduje stávající stav a plán budoucího pořízování ICT technologií, před pořízením si jej znovu přečtěte.

ZNALOST KOMPETENCÍ A MÍRY OCHOTY UČIT SE U PEDAGOGŮ

Ne každá technologie je vhodná pro daného pedagoga, hromadné nákupy někdy končí nevyužitými technologiemi ve skříni. Proberte s kolegy, na co se cítí.

CÍLOVÁ SKUPINA

Je třeba nezohledňovat jen finance a kompetence pedagoga, ale i komu je daná technologie určena, zvážit věk, vyspělost, předchozí zkušenosti, obě strany Gaussovi křivky – pokrýt mimo průměr i ty žáky, kteří vyžadují speciální či individuální přístup – mít tedy k dispozici i jednodušší technologie, aplikace a postupy, a naopak i ty složitější pro nadané žáky (toto klade větší nároky na pedagoga)

STRATEGIE NÁKUPU

- Při nákupu digitálních technologií vycházejte z ICT plánu (více o něm v modulu M08), dále se inspirujte [doporučením MŠMT, NPI ČR, IT Guru, KIM](#)), [MAS](#), vyzkoušených a spolehlivých dodavatelů a zejména dalších škol, které již učinily kladnou zkušenost s danou technologií či dodavatelem. Sdílení zkušeností mezi školami je jedním s důležitých faktorů dlouhodobého rozvoje výukových metod, a i kompetencí samotných pedagogů.
- Vždy si nechte udělat několik nabídek, a to nejen od stálých dodavatelů, ale i od nových. Je dobré si občas ověřit, jestli stálý dodavatel je stále nejvýhodnější (nejen cenově).
- Ideálně si nechte kupovanou technologii předem předvést či zapůjčit (zejména ty dražší) a požadujte vždy reference.
- Když nakupujete technologie, požadujte v ceně také zaškolení, software (např. operační systém i nějaký výukový obsah) a domluvte si i případnou instalaci SW i technologie, což vždy nemusí být samozřejmostí, zajímejte se také o licenční politiku, udržitelnost (vývoj a aktualizace) dané aplikace či SW, kompatibilitu s tím, co už máte. Čím je firma déle na trhu a věnuje se vylepšování svých produktů, tím je větší pravděpodobnost udržitelnosti a možnosti návaznosti i dalších produktů v budoucnu.
- Pokud možno si jasně definujte nejen záruční dobu, ale i podmínky servisu (výměna, oprava, zapůjčení, včetně lhůty...). Někteří výrobci či dodavatelé vám nabídnou servis nebo výměnu do druhého dne nebo zkrácené reklamační řízení.
- U každé technologie si dobře rozmyslete, kdo a na co ji bude používat (ne každá technologie je vhodná pro daného pedagoga), hromadné nákupy někdy končí nevyužitými technologiemi ve skříni, zvažte vždy složitost, odolnost, časovou náročnost (na naučení, na sestavení a

rozložení), případnou víceúčelovost, kompatibilitu s tím, co už máte, uživatelskou přívětivost a obsahovou i metodickou přidanou hodnotu, a to vše ještě poměřte adekvátností ceny.

- Zkuste hledat alternativy. Podívejte se na příklad: *“Setkal jsem se s tím, že dvě podobné školy si za podobnou cenu koupily interaktivní displej na mobilním stojanu. Každá škola to však pojala jinak: jedna z nich ho měla s integrovaným PC (Windows i Android) a polohovatelný (i horizontálně) v elektrice s ovladačem a ta druhá ho měla bez PC jen s integrovaným mini PC s osekaným Androidem a manuálním polohováním.”*
Dalším příkladem, jak přemýšlet o různých možnostech, je příklad s projektorem. Při výběru projektoru je dobré vědět, že existují dvě hlavní technologie: 3LCD a DLP, kde některé parametry nabízí lepší 3LCD a některé DLP, zejména však může být pro školu důležitý fakt, že 3LCD vyžaduje pravidelné čištění filtrů a ideálně 1x ročně profylaxi (odborné rozmontování a vyčištění), což jsou další náklady, které u DLP odpadají, protože má zapouzdřenou většinou bezúdržbovou optiku.
- Při výměně tabule, projektoru či dalších technologií, které potřebují různé pylony, pojezdy, držáky a další příslušenství, je potřeba předem zjistit kompatibilitu (v rozměru, hmotnosti, či propojení konektorů, redukcí apod.). Roli také hrají kabely a jejich délka (u některých kabelů vedených např. mezi interaktivní tabulí a učitelským PC je při větší vzdálenosti nutno přikoupit tzv. repeater – zesilovač signálu), důležitý je také počet zásuvek a jejich praktické rozložení (pokud bude ve škole probíhat rekonstrukce, prosadte si dodělání více zásuvek), zajímejte se také o možnosti a kvalitu ozvučení tam, kde to technologie umožňují, mějte i promyšleno postupné vylepšování – rozšiřování a návaznost budoucích nákupů.
- U technologií, kde hrozí potencionální úraz proudem či jiná závažná rizika požadujte certifikaci, homologaci.
- U technologií, které se nabíjejí, zvažte zakoupení nabíjecích boxů či skříní – pamatujte však, že nejnižší cena nemusí být vždy ten nejlepší nápad. Nabíjecí zařízení zejména na notebooky a tablety by mělo mít certifikaci elektrické bezpečnosti, homologaci, postupný náběh nabíjení po připojení k elektrické síti a nejlépe i možnost synchronizace jednotlivých zařízení (z jednoho zařízení zaktualizujete nebo nainstalujete všechny najednou).
- V případě nákupu např. robotů, robotické či jiné stavebnice, senzorů ([Pasco](#), [Vernier](#)), alternativních zdrojů energií ([Horizon energy](#)) a souvisejícího SW zvažujte i takové faktory jako např. možnost si daný produkt předem vyzkoušet, jeho rozšířenost na školách, které znáte (možnost konzultací), kvalitní návod (nejlépe v češtině), možnost proškolení pedagogů, existence metodiky v souladu s [RVP](#) (metodika, návody, cvičení...), využitelnost v různých předmětech a gramotnostech, možnost zvýhodněných balíčků a dokoupení dalších rozšiřujících částí a příslušenství.
- Nechte si vždy dát nabídku písemně (papír, pdf nebo e-mail), můžete potencionálnímu dodavateli vytvořit jednotný formulář, do kterého vám nabídku vyplní, abyste měli menší práci nabídky porovnat.
- Až nabídky od komerčních firem obdržíte, můžete se poradit s [IT Guru](#) nebo krajským [ICT metodikem](#), kteří za vás sice nic nevyberou, ale mohou se vám k nabídkám vyjádřit ve smyslu okomentování nabízených technologií – konečný výběr je však na vás.
- Nenechte se do ničeho tlačit, ověřte si informace, výrobci či dodavatelé mají často různé akce typu 2+1 zdarma nebo instalace zdarma apod., což může být výhodné, ale je potřeba si spočítat, co vlastně všechno ve zvýhodněném balíčku dostanete, kolik co stojí a jestli to není jenom marketing bez výhod pro vás (např. v některých „výhodných akcích“ byly dodány produkty bez části příslušenství, které si pak škola musela dokoupit). Důležité je také přihlížet nejen k pořizovací ceně, ale i k případným následným provozním nákladům, popř. nákladům na náhradní díly, a k jejich bezproblémové dostupnosti.

CO DÁL, KDYŽ MÁME KOUPEÑO?

Nezapomeňte, že je důležité, abyste se naučili novou technologii dobře ovládat, věděli, zda jsou potřebné aktualizace, jak technologii zabezpečit atp. Jakmile zvládáte technologii dobře ovládat, můžete promýšlet, jak ji lze zapojovat do výuky či chodu školy. A v neposlední řadě nezapomeňte, že je třeba proškolit i další zaměstnance, kteří s technologií (i potenciálně) budou pracovat. Školení pro ně můžete udělat vy (individuálně či skupinově), zjistěte si však, zda školení nedělá přímo výrobce a zkuste zajistit termín. Školení pak pravidelně opakujte, zejména pokud u technologie nastala změna.

PRAVIDLA POUŽÍVÁNÍ A ROZVRH

Ve škole máte různá zařízení, po nákupech začnou přibývat a vaším úkolem bude postarat se o to, aby bylo správně uložena, aktualizovaná a ostatní je užívali podle pravidel. Nad čím byste tedy měli přemýšlet?

- Zařízení skladujte tak, aby nedošlo k jejich poškození (vlhkost, pád...).
- Každé zařízení vedte v evidenci.
- Vytvořte pravidla používání pro ostatní uživatele. Měli by vědět, co se zařízením mohou dělat a co už v jejich kompetencích není.
- Evidujte, kdo a kdy má jaké zařízení půjčené.

DRUHY DIGITÁLNÍCH TECHNOLOGIÍ

Nyní se podívejme na konkrétní [digitální pomůcky](#), které se již ve školách ve výuce používají, a také na [seznam digitálních pomůcek na edu.cz](#). Kde a jaké pomůcky a technologie zakoupíte je už na vás, viz shora uvedená strategie nákupu. Chcete-li si přečíst více, můžete se podívat do knihy [Moderní technologie ve výuce](#).

DRUHY DIGITÁLNÍCH TECHNOLOGIÍ

PROJEKTORY, TELEVIZE



Jedná se o projekční plochu, která umožňuje pasivní vizualizaci podkladů (obrázky, fotky, videa, schémata, prezentace a další) uvádějících či doplňujících výuku. Žáci a studenti mohou pouze sledovat, komentovat a přepisovat do jiného zařízení nebo sešitu. Jsou to pouze pasivní zobrazovací zařízení, která jsou závislá na nějakém zdroji dat (např. PC, notebook, vizualizér, mikroskop, tuner a další).

Někteří výrobci přimontují [k televizi dotykovou vrstvu před obrazovku](#) a televizi lze pak ovládat dotykem jako interaktivní dotykový displej, cena takového zařízení je kdy výrazně nižší, ale často je nižší i kvalita a možnosti využití.

Projektory se pak mimo jiné liší rozlišením, svítivostí, ostrostí, vzdáleností (do školy jsou nejvhodnější ultrakrátké, které nesvítí do očí a pedagog si nestíní), také tím, jestli se jedná o technologii 3LCD nebo DLP, popř. zdrojem světla (lampa, led lampa, laser). Existují i mini projektory, které můžete bez problému zabalit do tašky a vzít je na lyžařský zájezd nebo školu v přírodě.

INTERAKTIVNÍ TABULE, INTERAKTIVNÍ PROJEKTORY, INTERAKTIVNÍ DISPLEJE



Jsou to nejen projekční plochy, ale zároveň i plochy pracovní, kde je možné interaktivně využívat výukový digitální obsah. Pokud budete tyto tři technologie porovnávat, tak svou multifunkčností, jednoduchostí na ovládání, kvalitou obrazu a téměř nulovým servisem vítězí interaktivní displej. Jeho nevýhodou je pořizovací cena zejména u těch největších úhlopříček (do běžné učebny většinou postačuje 75“ – 86“ a do menší 65“ ideálně na mobilním polohovatelném stojanu). Interaktivní tabule má výhodu, že je větší za menší náklady a je lety prověřená jako funkční nástroj frontální výuky. Interaktivní projektor je nejlevnější řešení blízké se kvalitou a uživatelským komfortem spíše k interaktivní tabuli.

Interaktivní tabule

Interaktivita je ukrytá v tabuli, ale tabule k sobě potřebuje ještě zdroj obsahu (PC, miniPC nebo notebook) a zdroj obrazu (projektor). Tabule jsou ve formátu 4:3 nebo širokoúhlé, liší se dále úhlopříčkou (až cca 2,4 m), počtem současných dotyků (od 1 až po vícedotyk), existencí chytrých dotyků (jako např. prstem se píše, dvěma se posouvá nebo zvětšuje, dlaní se maže), počtem pasivních nebo aktivních (na baterii) per, kvalitou projektoru, formou instalace (na pevně na zeď, pylonový nebo stojanový pojezd, popř. s tabulovými křídly na křídlo nebo na fixy – triptych, ale i jiné varianty).

Interaktivní projektory

Interaktivita i obraz jsou ukryté v projektoru a ten potřebuje plochu (zeď s nátěrem, bílou tabuli) a také zdroj obsahu. Projektory se pak také mimo jiné liší rozlišením, svítivostí, ostrostití, vzdáleností (do školy jsou nevhodnější ultrakrátké, které nesvítí do očí a pedagog si nestíní) a jestli se jedná o technologii 3LCD nebo DLP, popř. zdrojem světla (lampa, led lampa, laser). Navíc se liší opět formátem 4:3 nebo širokoúhlé, liší se počtem současných dotyků (od 1 až po vícedotyk) a jestli jsou jen prostřednictvím dotykových per anebo i současně dotykem rukou (k dotyku rukou pak slouží přídatná krabička, která to umožní), existencí chytrých dotyků (jako např. prstem se píše, dvěma se posouvá nebo zvětšuje, dlaní se maže), počtem pasivních nebo aktivních (na baterii) per.

Interaktivní displeje

Interaktivita, obraz i obsah jsou většinou v displeji, ale je možné využít i externí zdroj obsahu (vizualizéry, mikroskop, fotoaparát, kamera, mobil, tablet...). Liší se rozlišením, operačním systémem, možností vestavného OPS PC modulu, formou instalace (na pevně na zeď, pylonový nebo stojanový pojezd, popř. s tabulovými křídly na křídlo nebo na fixy – triptych, ale i jiné varianty jako např. na mobilní polohovatelný stojan s elektricky ovládaným pohybem nahoru, dolů a horizontálně, vertikálně, takže je možné ho poklopit do polohy stolu a změnit frontální výuku ve skupinovou).

Video: [Interaktivní LCD vs Interaktivní Projektor | VMS VISION](#), Článek [o interaktivních tabulích na portálu MVČR](#)

Příklady

[SMART Technologies](#); [Optoma dotykové displeje](#); [Optoma Touch Interactive Flat Panels - YouTube](#); [ActivBoard - YouTube](#); [Aktivní třída](#); [Legamaster e-Board](#); [Senses interactive panel](#); [Interaktivní výuka](#); [EDU | Vibe](#)

POČÍTAČE, MINIPOČÍTAČE, OPS POČÍTAČE, MIKROPOČÍTAČE



Počítače

Jejich využitelnost ve školství je již běžná, určitě stojí za zmínku, že existují firmy, které počítače, ale i notebooky, tablety a mobily repasují a s 1–2letou zárukou prodávají. Celá řada škol ke své spokojenosti tuto cestu zvolila, ale důležité je vybrat toho správného dodavatele s referencemi a historií.

Minipočítače

Šetří nedostatek učebního prostoru, mohou být připojeny na druhé straně k monitoru nebo k interaktivní tabuli či displeji. Jsou levnější náhradou za OPS počítače, které se vkládají do interaktivních displejů. Po připojení k TV tvoří centrální zobrazovací jednotku pro frontální výuku nebo třeba infosystém na chodbě školy či v jídelně.

OPS počítače

Jsou vyjímatelným interním počítačem uloženým v interaktivním LCD displeji, což přináší možnost jednoduchého ovládání, využití Windows a jejich kompatibility s většinou SW a výukových aplikací a větší bezpečnost pro žáky i zařízení. Od displeje pak vede pouze jeden kabel do elektrické sítě a jinak vše je integrováno.

Mikropočítače

Užívané ve školách jsou nízkonákladové počítače ve velikosti vizitky nebo malé krabičky s mikroprocesorem obsahujícím minimálně jednu hlavní procesorovou jednotku, paměť a vstupní/výstupní rozhraní. Např. [Micro:bit](#), [Arduino](#) (navíc doplněno např. o Bluetooth a WiFi) nebo [Raspberry Pi](#). S jejich pomocí si vytvoříte vlastní IoT zařízení ([internet věcí](#)), nebo po propojení s různými senzory můžete realizovat pokusy či vytvářet chytré systémy, můžete řídit domácnost (světla, chytrý zámek ke dveřím, topení, pračku...), udělat z televize nebo monitoru multimediální centrum s využitím Kodi a Raspberry PI OS nebo sestavit třeba autíčko či jednoduchého robota, anebo je využijete nejen ve výuce informatiky, programování a robotiky, ale i ve fyzice, matematice, biologii či hudební výchově, jsou to typické nástroje pro experimenty ICT nadšenců...

Příklady a zajímavosti:

[Microbit+Makecode metodika.pdf](#); [Micro:bit](#); [Micro:bit](#); [Arduino](#); [Arduino: Seznámení s Arduinem - YouTube](#); [Raspberry Pi 400 počítač zabudovaný do klávesnice](#); [EDU KIT1 – octopusLAB](#); [Mikropočítače Arduino ve výuce na střední škole](#); [Raspberry Pi 4, Arduino, Microbit - Which one to buy? - YouTube](#); [Getting Started | Seeed Studio Wiki](#)

NOTEBOOKY, KONVERTIBILNÍ NOTEBOOKY, TABLETY, MOBILNÍ TELEFONY



Notebooky jsou přenosné počítače o různé velikosti i účelu s malou hmotností a poháněné baterií, liší se velikostí, hmotností, odolností, funkcemi, výkonem, displejem, softwarem, vstupy/výstupy, příslušenstvím a cenou.

Používají se ve výuce obdobným způsobem jako klasické počítače, ale je možné využít jejich skladnosti a mobility. Speciálním typem notebooků mohou být ultrabooky (většinou tenké, lehké, výkonné, s dlouhou výdrží baterie a drahé), Chromebooky (s operačním systémem Chrome od

Googlu – levnější a využívající cloud, např. [7 důvodů pro chromebooky](#); [Chromebooky do škol](#)), vysoce odolné (do zátěžových prostředí) anebo konvertibilní (2v1, většinou dotykové, lehké, často blížíci se spíše k výkonnějšímu tabletu). Dále pak tablety ([DiGi DOUPĚ: Co si koupit do výuky - projektsypo.cz](#)), které jsou vysoce mobilní zařízení pro 1–2 žáky, umožňují rychlý přístup k internetu a vyhledávání informací pro výuku, disponují různými i výukovými aplikacemi a lze některé připojovat k dalším zařízením jako jsou např. různé senzory. Menší obdobou tabletů mohou být [chytré telefony](#). Příklady: [Mobilní telefon - edu.cz](#); [Mobilní aplikace](#); [Využijte svůj chytrý telefon jako hlukoměr](#); [BP Využití mobilních zařízení při výuce \(theses.cz\)](#).

Důležitou součástí shora uvedených zařízení je i operační systém (Windows, Android, macOS, iOS a iPad OS). Nemáte-li ve škole odborníka nebo alespoň nadšence a budoucího odborníka na Apple nebo Android zařízení a Vaše škola využívá Windows a Microsoft Office (365), doporučuji si zvolit zařízení s operačním systémem Windows. Cenově je většinou nejdostupnější Android a dražší pak Apple). Obě značky nabízejí vytvořené prostředí (ekosystém), který je obdobný tomu od Windows, takže je to spíše záležitost výběru dané školy a jejich finančních možností. Některá zařízení je možné vyzkoušet jako např. Microsoft Surface GO2 nebo další s operačním systémem Windows si můžete zapůjčit od Microsoftu zdarma viz odkaz: [Zapůjčení Surface Go 2 \(office.com\)](#).

Obě platformy (Android/iOS) jsou ve školách hojně užívané, většina zařízení v soukromí jako telefony či tablety jsou také většinou na [Androidu](#) nebo s [iOS](#). Přesto základem pro výuku ve školách zatím stále zůstávají Windows. Pokud však má škola ve svém sboru nadšence nebo ještě lépe odborníka na kteroukoliv z těchto dvou platform a ochotné souhlasící kolegyně a kolegy, je možné vybavení školy i výuku obohatit i o jednu z těchto variant. Obě platformy mají velké množství výukových aplikací a her, a i technologické zázemí. [Android](#) naleznete na mobilních telefonech, v [Chromeboocích](#), ale i „srdce“ (interní minipočítač) mnoha interaktivních displejů běží na [Androidu](#), a proto si celá řada uživatelů dokupuje zásuvný nebo externí počítač na Windows. [Apple](#) disponuje počítači, notebooky, ale ty jsou většinou příliš drahé, takže se školy zaměřují pouze na [iPady](#) – tablety, ke kterým je možné dokoupit kryt nebo kryt s klávesnicí, digitální tužku a další příslušenství. Do výuky jsou použitelné i chytré hodinky, kde se však spíše využívá zařízení žáků. [Apple](#) má perfektně sladěný ekosystém technologických zařízení, které se mezi sebou synchronizují a využívají sladěný [SW](#) a [aplikace](#). Horší je to někdy s kompatibilitou se systémy a technologiemi jiných výrobců.

Android – příklady:

[Jak využít Android ve vzdělávání \(svetandroida.cz\)](#); [Pavel Hodál - YouTube](#); [Ty brdo – rady učitele; GUG.cz - YouTube](#); [Vzdělávání na dálku s Googlem](#); [Google Česko a Slovensko](#)

Apple – příklady:

[Školství – Apple \(CZ\)](#); [ZŠ a SŠ – Apple \(CZ\)](#); [Nástroje pro učitele – Apple \(CZ\)](#); [Petr Mára - YouTube](#); [iPad ve výuce](#); [iPad ve škole \(ucime.digital\)](#); [Videonávody na iPad do školy i na doma \(ucime.digital\)](#); [Proč je iPad skvělý nástroj do školy? \(isetos.cz\)](#); [Aplikace | Apple ve školství \(vyuka.info\)](#); [iPad jako iSEN speciálního pedagoga \(rvp.cz\)](#); [Do třídy už si nosím jen iPad a fixy na tabuli - Magazín o vzdělávání \(eduzin.cz\)](#)

ALL-IN-ONE S BATERIÍ



Jde o [počítač v monitoru](#), který zapojíte do sítě jako klasické PC, přidáte bezdrátovou klávesnici a myš a užíváte ho jako klasické PC, když ho odpojíte můžete ho kamkoliv přenést a na interní baterii pracuje jako notebook 2–3 hodiny, dá se položit na lavici nebo i na zem (což využívají hlavně školky) a mohou na něm pracovat 2–4 žáci najednou a vše dotykově. Prowise SW je primárně pro předškolní vzdělávání a I. stupeň ZŠ, ale zařízení je možno používat bez ohledu na věk ([Můj první dojem z All-in-One PC \(veskole.cz\)](#); [Prowise All in One Touch - YouTube](#)).

USERBENCHMARK



UserBenchmark ?
Speed test your PC in less than a minute.

62,653,890 PCS

Free Download

YouTube

[Userbenchmark](#) je nástrojem pro testování výkonu jednotlivých komponent Vašeho IT zařízení, mimo testu ještě zvládne jeho výsledek porovnat s až 10 dalšími nejvíce užívanými komponentami na trhu a pro vás tak může být jedním z nástrojů, které Vám pomohou při

sestavování výběrového řízení na dodavatele IT technologií, jelikož byste jednoduše řečeno na základě [zákona](#) a [jeho novely](#) neměli uvádět název a značku výrobce dané komponenty a jakékoliv údaje, které by mohly diskriminovat některého z dodavatelů – můžete uvádět výkon procesoru, grafické karty, disku či paměti, ale ne, že chcete třeba Intel nebo Dell, HP a podobně...

NABÍJECÍ SKŘÍŇĚ A BOXY



Jde o mobilní základny pro bezpečné uložení a hromadné nabíjení digitálních zařízení – většinou notebooků a tabletů, ale mohou být i specializované na různé roboty, senzory, ovladače, řídicí jednotky. Ideálně by měly splňovat certifikaci elektrické bezpečnosti, homologaci, postupný náběh nabíjení po připojení k elektrické síti (aby to síť utáhla) a nejlépe i možnost synchronizace jednotlivých zařízení (z jednoho zařízení zaktualizujete nebo nainstalujete všechny najednou), box mívá často i kolečka, a i u skříně si je můžete objednat. Box je většinou více mobilní, ale pro méně zařízení a skříně je primárně určená do jedné místnosti. Doporučujeme zvolit si i zámek, kterým skříně či box uzamknete, na trhu naleznete celou řadu řešení a ceny se poměrně výrazně liší.

TISKÁRNY, SKENERY, VIZUALIZÉRY



Tiskárny

Tiskárny jsou zařízení, jejichž prostřednictvím vytisknete na papír či jiný tiskový podklad obraz, text, foto, schéma a další motivy, u celé řady tiskáren je připojen i skener a takové tiskárně se říká multifunkční. Při výběru tiskárny berete na vědomí, co a v jakém množství tisknete, je-li to nejčastěji černobílý text zvolte rychlejší černobílou laserovou tiskárnu, barevnou volte tehdy, tisknete-li spíše větší množství barevného textu. Pro tisk fotek a obrázků je vhodnější barevná inkoustová tiskárna.

Skenery

Skenery jsou zařízení, která digitalizují obraz, text, foto, schéma a další motivy na papíře a ukládají je do počítače nebo na jiná paměťová média. Důležitým parametrem je rozlišení a způsoby propojení s počítačem.

Vizualizéry

Vizualizéry (neboli dokumentové kamery) jsou digitální zařízení vzdáleně podobná v minulosti používaným meotarům nebo částečně i skeneru – také digitalizují obraz, text, foto, schémata a další motivy 2D na papíře, ale navíc i 3D předměty, které položíte pod/před optiku, propojit ho můžete s PC nebo napřímo s projektořem, popř. interaktivním LCD displejem; pokud disponuje automatickým ostřením obrazu, můžete ho použít i jako webkameru

3D TISKÁRNY, 3D PERA, 3D SKENERY



Jde o zařízení, která pracují s trojrozměrnými předměty s cílem je zachytit, vytvořit jejich model nebo kopii.

3D tiskárny

3D tiskárny tisknou – kreslí – modelují filament (plastová vlákna), který při teplotě cca 170–280°C skrze trysku vytlačují ven, kde se pomocí pohyblivého ramene tiskárny vrství, ochladí a ve 3D tvaru daném počítačným zadáním ztuhne (3D tisk pro školy - YouTube ; ICT - Co je to ten 3D tisk? - YouTube), zadání je vytvářeno v softwaru pro 3D modelování a existují i galerie 3D modelů k tisku, v dnešní době jsou již 3D tiskárny na tisk prototypů i hotových

produktů jako např. *různé součástky a technické modely, architektonické modely, tištěná elektronika, díly pro automobilový, letecký, ale i zbrojní průmysl, boty, oblečení, hračky, nábytek, dárkové předměty, modely a postavičky, sochy, protetika, zubní náhrady, kostní štěpy či modely orgánů, nádorů i konkrétních anatomických modelů pro výuku i k přípravě na složité operace ve zdravotnictví nebo v lékařském výzkumu vrstvy buněk k pěstování umělých orgánů, tisk DNA struktur rostlin pro jejich šlechtění, modely archeologických artefaktů (kostry, zkameněliny, starožitnosti...), potravinářský tisk a 3D tisk celých domů a dalších staveb ve stavebnictví...*

3D tisk

3D tisk žákům či studentům umožní [tisknout vlastní výrobky](#) pro vlastní potřebu (stojánky na mobil, tablety, chytré hodinky, zubní kartáček, hřeben či brýle, různé modely, vykrajovátko na cukroví a mnoho dalších věcí) či pro další využití ve výuce (příslušenství k pokusům do biologie, chemie či fyziky, součástky do stavebnic typu Lego či VEX, různá rozšíření pro roboty nebo senzory, ale i pro vylepšení funkčnosti dané učebny a také edukační 3D modely...), popř. k vylepšení samotné 3D tiskárny. Zadání nebo 3D modely si žáci vyhledají na internetu, nebo [vygotoví v SW doma či ve škole](#) v polytechnické výchově nebo v informatice.

Upozorňujeme, že nastartovat aktivity s 3D tiskárnou není tak jednoduché jako u některých jiných vzdělávacích disciplín, 3D tiskárnu nestačí jen koupit a zapnout, ale musíte její nastavení odladit, vyvarovat se chybám a porozumět i filamentům, ze kterých se tiskne, aby nedocházelo ke slívání detailů či zhroucení tištěných 3D předmětů. Filamenty tají při různých teplotách s ohledem na možnosti dané tiskárny a požadavky konkrétního materiálu. Důležitá je i rychlosti tisku – pomalejší (kvalitnější) tisk pracuje s nižší teplotou trysky a rychlejší naopak s vyšší teplotou, maximální teplota trysky ve °C se udává jiná ke každému typu filamentu. Zde si můžete přečíst nejčastější úskalí a chyby při 3D tisku: [Řešení nejčastějších problémů při 3D tisku](#) ; [Chyby při 3D tisku](#) ;

3D pera

3D pera podobně jako 3D tiskárny tisknou – kreslí – modelují [filament](#) (plastová vlákna), který při teplotě cca 200°C skrze trysku vytlačují ven, kde se ochladí a ve tvaru 2D či 3D daném zručností a kreativitou žáků či studentů ztuhne, pro naučení se práce s tímto nástrojem je možné využít předpřipravené papírové šablony, které žáci či studenti pouze obtahují (tisknou 2D na povrch) a mohou spolupracovat i při jejich tvorbě; následně pak začínají realizovat složitější formu využití pera ve 3D. V nižší cenové kategorii pro seznámení můžete použít např. na Elegant3D LCDPen

[3D pero PEN2 modré/tyrkysové s LCD + 3x náplň zdarma](#) ; [3D pera | pro školy](#) ; [Jak vybrat nejlepší 3D tužku / 3D pero | Covybrat.cz](#) ; [3D pera pro školy - YouTube](#)

3D skenery

3D skenery jsou [zařízení k 3D digitalizaci](#) reálných objektů nebo reálného prostředí s cílem zachytit jeho vzhled (tvar, barvy, textury, poměry vzdáleností jednotlivých částí...) a následně vytvořit digitální 3D model k jeho vytištění, dalšímu zkoumání nebo úpravě, k použití v rámci jiného SW či nějaké tematické databáze, popř. k jeho archivaci. Takovéto 3D modely jsou i velice názornou pomůckou při výuce – zvyšují efektivitu a zábavnost učení a posilují motivaci se učit a poznávat napříč předměty a gramotnostmi, jsou skvělým doplňkem ke 3D tiskárnám.

[Pro školy |3d-skenovani.cz](#) ; [3D Tiskárna pro školy | abc3d.cz](#) ; [GOM pro školy | MCAE](#) ; [3D skenery pro školy - YouTube](#) ; [3D skenování - YouTube](#)

BRÝLE PRO AR/VR/3D



Tyto brýle [jsou zařízení](#) simulující reálný svět v digitální/virtuální realitě (VR) , nebo do reálného světa viděného optikou [těchto zařízení](#) vnášejí neexistující digitální objekty (AR). S virtuálním světem i těmito digitálními objekty je možné interagovat, ve VR světě existuje simulace pohybu celého těla, možnost se rozhlížet a prostřednictvím rukavic či ovladačů manipulovat s předměty; ve světě AR se pohybujete v reálném světě jako obvykle, ale s vloženými digitálními předměty manipulujete stejně jako ve VR.

[Tato zařízení v procesu učení](#) vytváří silný zážitek a zejména ve VR dochází k trvalejšímu kódování vědomostí do paměti, žáky i studenty tato forma baví a významně posiluje jejich motivaci k učení, pro výuku existují [databáze 3D objektů](#) (např. [anatomie lidského těla](#), [zvířat a rostlin](#), [schémata dějů](#), [zeměpisné](#) či [dějepisné exkurze](#) nebo [zoom přiblížení od stromu až po buňku listu...](#)). Zde najdete příklady zařízení i 3D obsahu: [Meta Quest](#); [Microsoft-Hololens](#); [Classvr](#); [VeŠkole.cz](#); [Virtual-lab](#); [AR brýle - VR Education](#); [AR/VR pro školy - YouTube](#); [Vive](#) ; [Vividbooks](#) ; [QuiverVision 3D AR](#); [Corinth online - corinth3d.com](#); [Corinth3d-pripravy-od-ucitelu](#); [Lifelique \(Corinth online\)](#); [Mozaik digitální vyučování](#); [Exkurze pro školy - VR Guide Me Praha](#)

MIKROSKOPY, ČIDLA, SENZORY, GEOLOKÁTORY, CHYTRÉ HODINKY



Jde o digitální zařízení sloužící k různým výukovým aktivitám a pokusům, a to jak v rámci individuálního využití, tak i pro skupinovou výuku.

Mikroskopy

[Mikroskopy](#) a [mobilní mikroskopy](#) jsou [optické přístroje ke zvětšování velice malých objektů](#), které nezvětší lupa, jsou to přístroje nejen pro výzkum, ale také pro učení a popularizaci vědy Aby náležely mezi digitální pomůcky,

musí být propojitelné s počítačem nebo nějakým zobrazovacím zařízením, popř. musí mít svůj LCD displej a interní nebo externí paměť s následnou možností přenosu sledovaných preparátů do počítače.

Příklady:

[PRO ŠKOLY - mikroskopy-optika.cz](#); [Školní mikroskopy - mikroshop.cz](#); [Mikroskopy pro ZŠ a SŠ | skolnimikroskop.cz](#); [Levenhuk mikroskopy](#); [Školní digitální mikroskopy - YouTube](#)

Čidla a senzory

[Čidla, senzory](#) jsou digitální pomůcky (jako samostatné součástky nebo zabudované do měřicího zařízení), které slouží k měření fyzikální nebo technických veličin, ideální jsou taková zařízení, která měří, zaznamenávají a přenášejí data do počítače v reálném čase, aby žáci či studenti realizující pokus viděli měření v reálném světě a mohli ho konfrontovat s aktivním grafem či schématem v počítači, tabletu nebo chytrém telefonu. Propojení s počítačem může být přes kabel anebo bezdrátové (bluetooth, wifi), popř. [IoT \(internet věcí\)](#) je schopen propojit čidla, senzory, zámky, ovladače, spínače a měřiče na velké vzdálenosti a zvýšit tak jejich funkčnost a využití.

Příklady:

[Pasco](#); [Vernier](#); [Horizon-energy-box](#); [Školní pokusy Pasco](#); [Experimentujme](#); [Vernier - YouTube](#); [SPOŠ - Internet věcí - YouTube](#); [IoT ve veřejném prostoru - YouTube](#); [IT na školách - NeuLog | K-net - YouTube](#);

Elektronické obvody

[Elektrické i jiné obvody a systémy](#) jsou různé stavebnice, díky kterým se žáci učí elektrickým obvodům. Např. [Boffin](#) ; [Stavebnice | SVĚTSoučástek.cz](#); [Základní sada elektrických obvodů \(pasco.cz\)](#)

Geolokátory

[Geolokátory](#) vzdáleně stanovují polohu a čas na Zemi i v přilehlém prostoru s využitím systémů GPS nebo Galileo a své užití naleznou třeba v zeměpisu v rámci výuky zeměpisných souřadnic a určování polohy, popř. během různých školních akcí nebo projektových dnů v přírodě i jinde.

Příklady:

[Příprava geolokační hry](#) ; [Geolokační hra: Skryté příběhy](#) ; [01 / Mgr. Jiří Šmída, Ph. D., Digitální zeměpis a aplikace geografie – YouTube](#) ; [02 / Mgr. Martin Lána, Digitální zeměpis a aplikace geografie – YouTube](#)

Chytré hodinky

[Chytré hodinky](#) a [náramky](#) jsou [nositelná příslušenství](#) k zařízením zejména se systémem Android, ale též iOS, jejich využití ve škole se nabízí v rámci tělesné výchovy, kde je možné individuálně naplánovat trénink a průběžně sledovat výsledky, ale i v dalších předmětech, kde by se dali využít senzory nebo SW v těchto zařízeních (např. výuka jazyků).

DIGITALIZACE PSANÍ A KRESLENÍ



Prostřednictvím různých zařízení dochází k digitalizaci obsahu.

Podívejte se na příklady: [One by Wacom M](#) (podložka, která se připojí k počítači nebo notebooku a digitální pero, kterým se píše a kreslí na tuto podložku, což se v reálném čase přenáší do počítače); [One by Wacom - Wacom's cheapest drawing tablet - YouTube](#); dále [Wacom Bamboo Slate](#) (podložka, na kterou píšete perem na jakýkoliv papír a vše převedete do digitální podoby v PC, notebooku, tabletu či chytrém telefonu), [Píšu chytře - YouTube](#)

ROBOTI, ROBOTICKÉ HRAČKY A STAVEBNICE – EDUKAČNÍ ROBOTIKA



Významnou součástí a zajímavou formou výuky nové informatiky je robotika, která se mimo jiné podílí na rozvoji algoritmického a logického způsobu myšlení, podporuje konstrukční schopnosti při sestavení robota, kreativitu, technické znalosti a poznání, jak stroje a technologie fungují, čemuž výrazně pomáhá názorná demonstrace na [robotech](#), které využijete i v dalších předmětech a gramotnostech jako např. matematika, fyzika, polytechnická výchova. Dále mohou žáci či studenti experimentovat s různými programovacími aplikacemi a prostředními pro roboty, např. [Scratch](#); [SCRATCH - YouTube](#); [VEXcode VR](#); [EdScratch \(edscratchapp.com\)](#); [Blockly](#); [Hry Blockly](#); [OzoBlockly](#); [Code.irobot](#); [RoboMise](#); [Hodina kodu](#); [Open Roberta Lab](#).

Žáci mohou vytvářet jednoduché programy ovládající robota pomocí blokového programování, mohou hledat ty správné kombinace příkazů, aby robot dělal přesně to, co od něj požadují, řešit jeho prostřednictvím různé situace a zadání, vyzkoušet různé senzory připojené k robotovi a pozorovat, jak reagují na různé podněty a využívat jejich kombinace ke splnění zadání, experimentovat s různými designy a zkoušet jejich vliv na chování robota, využívat i kooperaci mezi roboty a zkoušet různé

technologie od [jednoduchých pomůcek](#), [Malé digitální univerzity \(DIGI bez DIGI\)](#), [hraček](#), [robotických stavebnic](#) až po [roboty](#).

Zde jsou odkazy na celou řadu robotů do výuky, soutěží a inspirací s nimi souvisejících:

[Samlabs.com](#) ; [Robotika \(sandofky.cz\)](#) ; [Růžovka pro školy](#) ; [Inspiromat - hračky a deskovky \(imysleni.cz\)](#) ; [Interaktivní roboti](#) ; [LEGO-eduxe](#) ; [WRO 2023 Elementary - YouTube](#) ; [Robosoutěž ČVUT - YouTube](#) ; [VEXrobotics](#) ; [Robotika VEX - veskole.cz](#) ; [Programujeme VEX123 - YouTube](#) ; [VEX IQ soutěž - YouTube](#) ; [AV MEDIA pro ŠKOLY - YouTube](#) ; [Robotické stavebnice pro ZŠ | Tera.cz](#) ; [Makeblock Education](#) ; [Hobbyrobot](#) ; [Skriware - Vzdělávací robot](#) ; [Micro:bit](#) ; [Microbiti](#) ; [Arduino](#) ; [How to Make a Mini Robot bug - YouTube](#) ; [Bastlárna Arduino](#) ; [CARDBOARD ROBOTS - YouTube](#) ; [Quarky - AI and Robotics Education \(thestempedia.com\)](#) ; [Tinkercad | 3D návrhy](#) ; [Robotické stavebnice pro ZŠ i SŠ | Consulta](#) ; [Blue-bot – \(dejtemipevnybod.cz\)](#) ; [Ozobot ve výuce](#) ; [Ozoboti \(zstrav.cz\)](#) ; [Ozobot Robots](#) ; [Wonder \(makewonder.com\)](#) ; [Kreslící robot](#) ; [Když roboti tančí - YouTube](#) ; [Robot, kam se podíváš - YouTube](#) ; [Robotika ve 4. ročníku ZŠ - YouTube](#) ; [Jak ovládat Vernieho LEGO Boost - YouTube](#) ; [Edison](#) ; [Dobot - Skolní Robot](#) ; [Fyzika: vzdělávání STEM 2. stupeň ZŠ - YouTube](#) ; [Fanuc-roboty](#) ; [New.abb. robotics](#) ; [Soutěž v robotice - YouTube](#) ; [Tančící roboti KUKA - YouTube](#) ; [Robot Kuka staví pyramidu - YouTube](#) ; [Robot Kuka píše na klávesnici - YouTube](#) ; [LIN-TECH o.z., HENNLICH s.r.o. - YouTube](#) ; [Fischertechnik](#) ; [Fischertechnik - YouTube](#) ; [Robot Pepper - YouTube](#) ; [Veskole.cz](#) ; [e-mole-c-11-O robotech](#) ; [e-Mole | Časopis](#) ; [26 stavebnic a programovatelných robotů|Živě.cz](#) ; [Na základní škole vyučuje roboti slečna \(denik.cz\)](#) ; [Elixír do škol – Inspirace, nápady, nová energie \(elixirict.cz\)](#) ; [RoboDoupě - web o robotice \(robodoupe.cz\)](#) ; [Roboti do výuky ve škole - YouTube](#) ; [Robotika v NTK - YouTube](#) ; [NPI ČR k robotice - YouTube](#) ; [Soutěž JedoBot - YouTube](#) ; [Robotix soutěž - YouTube](#) ; [RoboCupJunior](#) ; [DIGI Den 2023 - YouTube](#) ; [Soutěž moderní škola 4.0 - YouTube](#) ; [CVUTFEL - YouTube](#) ; [RoboCup German Open - YouTube](#) ; [Roboti - ČT edu](#) ; [Robotika](#) ; [Nová informatika na ZŠ: Roboti, hry a 3D tisk - YouTube](#)

Zde jsou odkazy na celou řadu robotů do praxe:

[HobotCZ - YouTube](#) ; [KUKA Robot – roboti do výroby](#) ; [FANUC Europe - YouTube](#) ; [Škoda – roboti ve výrobě aut - YouTube](#) ; [Autonomní roboti v distribučním centru Skladon - YouTube](#) ; [Sedm robotů, kteří změni zemědělství - YouTube](#) ; [Vertikální farma plná robotů - YouTube](#) ; [Mechanická likvidace plevelů - YouTube](#) ; [Robot Zedník / Robotický zdící systém – YouTube](#) ; [Autonomní robotický zdící systém – YouTube](#) ; [robotika 2023 - YouTube](#) ; [AwesomeTech – YouTube](#) ; [Boston Dynamics – YouTube](#)

SW TRENAŽÉRY, EMULÁTORY



Náleží spíše mezi výukové digitální aplikace a software, ale přesto je pro úplnost uvádíme, protože simulují užití skutečných robotů nebo skrze ně můžete skutečného robota naprogramovat. V případě, že vlastníte robota a jeho trenažér, je přidanou hodnotou možnost ukázat dětem propojení, návaznost, rozdíly a výhody či nevýhody reálného a digitálního světa a otevřít na toto téma i diskuzi

Jsou to např. tyto aplikace, které jsou zdarma a nemusíte mít daného robota zakoupeného: [Bee-Bot online](#); [Blue-Bot online](#); [Tuff-Bot online](#); [Pro-Bot Emulator online](#) nebo [VEXcode VR](#) (včetně programování konkrétních robotů od VEX – kde již je nutné mít daného robota [VEXcode 123](#), [VEXcode GO](#), [VEXcode IQ](#))

DRONY



Drony [jsou zařízení](#) primárně určená k létání (pilotování) a většinou disponují kamerou, která celý let natáčí. To ale není vše, tato technologie je a ještě více bude [nástrojem pro celou řadu odvětví](#) a tím se nabízí jako výuková digitální pomůcka i do mnoha oblastí vzdělávání a vytváří tak pojítko mezi výukovými předměty a gramotnostmi napříč kterými může být hojně využívána.

Dronů je velké množství druhů a typů, velikostí, o různém výkonu a výdrži baterie, vytvořených k různým účelům s různými senzory a dalším vybavením, můžete je pilotovat ovladačem, nebo virtuálními brýlemi (což má efekt, jako byste seděli v kokpitu a dron pilotovali z jeho paluby), anebo může být dron autonomním zařízením, které se chová podle naprogramování a může využívat i umělou inteligenci, dokonce již existují i [hejna menších dronů, které spolu kooperují](#), existují i drony [pozemní](#), vodní a [podvodní](#).

Využití dronů je v mnoha odvětvích: v průmyslu, v zemědělství, v logistice, v armádě, při strážné službě, při pátrání, ve stavebnictví, v kultuře, v reklamě a médiích, v dopravě, ve výuce či jako hobby a mnohé jiné...

Příklady:

[LiteBee Wing FM-4](#); [LiteBee Wing edukativny dron kompatibilny s Legom - YouTube](#); [Dron pro školu KDZ](#); [Drone in dental clinic /Dr.ONE/ - YouTube](#); [Tello - dron](#); [Krátký test Ryze DJI Tello - YouTube](#); [DJI Mini - dron](#); [DJI Mini 2 - YouTube](#); [„Česká“ pravidla pro DRONy 2021-23 - YouTube](#); [DronPro - YouTube](#); [Řidičák na dron](#); [Drony v zemědělství v roce 2022 - YouTube](#); [Autonomní dron ve skladu - YouTube](#); [Autonomní mise s dronem DJI Mavic 2 - YouTube](#); [KendinYap - YouTube](#); [TOP 5 nejúžasnějších DRONŮ - YouTube](#)

S drony se pojí i rizika, o kterých je vhodných s žáky mluvit. Přečtěte si o tom [článek na Rozhlase](#).

MULTIMEDIÁLNÍ POMŮCKY, FOTOAPARÁTY, KAMERY, MIKROFONY, REPRODUKTORY, STŘIŽNY



Tyto technologie umožňují vysoce kreativní formu výuky i tvorbu podkladů pro výuku napříč všemi předměty a gramotnostmi, umožňují fotografování, natáčení či jakoukoliv další formu záznamu obrazu a zvuku a jejich následnou úpravu a tvorbu multimediálního obsahu (fotografie, videa, animace, tvorba 2D/3D obsahu, prezentace, multimediální shoty, web včetně multimediálních digitálních podkladů v rámci programování).

Žáci se dále učí pracovat s různými výtvarnými technikami a technologickými postupy, různými technologiemi, aplikacemi, digitálními formáty, zdroji dat a podkladů, učí se tvořit webdesign i 2D a 3D grafiku. Pro navýšení kompetencí v rámci této oblasti nejvíce využijí výtvarnou a polytechnickou výchovu, matematiku, fyziku aj.

Příklady:

[Tvorba digitálního obsahu pro 2. stupeň ZŠ - YouTube](#); [Techniky manipulace fotografií - YouTube](#); [Jak na střih videa ve Windows 10 - YouTube](#); [Multimediální formáty A-Z - YouTube](#); [Moderní tvorba webů - YouTube](#); [Využití fotografie ve výuce dějepisu \(rvp.cz\)](#); [Spomocník: Multimediální nástroje pro výuku \(rvp.cz\)](#); [Fotografie ve výuce přírodních věd \(cuni.cz\)](#)