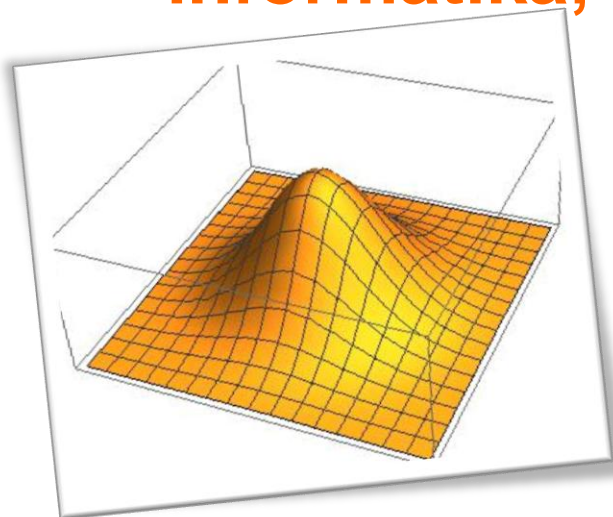


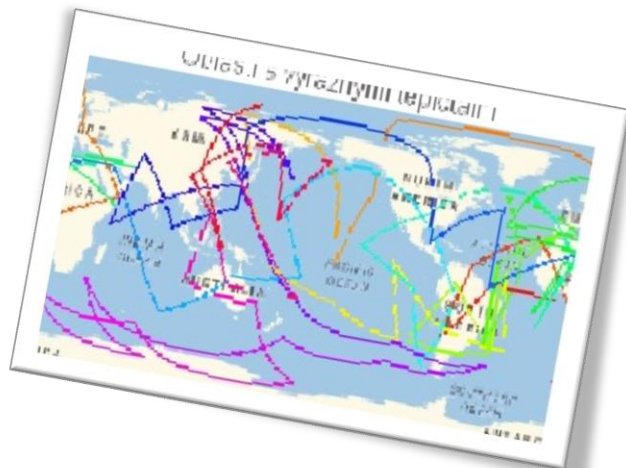
Mezipředmětové vztahy a badatelské metody v popularizaci vědy - informatika, matematika



Tento modul přinese náměty k uplatnění mezipředmětových vztahů a badatelských metod v předmětu matematika a informatika. Modul je doplněn o spoustu námětů a nápadů.

Obsah:

- Motivace studentů ke studiu matematiky a informatiky
- Mezipředmětové vztahy
- Výukové metody v informatice
- Badatelské metody v matematice
- Tvorba matematických modelů
- Náměty aktivit
- Náměty dlouhodobějších projektů a exkurzí



Tento materiál vznikl z finanční podpory Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky v rámci projektu „Popularizace vědy a badatelsky orientované výuky“, registrační číslo CZ.1.07/2.3.00/45.0007.

Mezipředmětové vztahy a badatelské metody v popularizaci vědy – informatika, matematika

Modul přináší náměty k uplatnění mezipředmětových vztahů a badatelských metod z pohledu obecné pedagogiky a oborové didaktiky. Modul byl vytvořen ve spolupráci oborového didaktika a pracovníků katedry pedagogiky.

Autoři:

**Mgr. Pavla Soukupová,
Mgr. Markéta Zachová
RNDr. Václav Kohout
Mgr. Jan Baťko
Mgr. Lenka Benediktová**

Všechny uvedené texty, obrázky a videa jsou vlastní, není-li uvedeno jinak. Autory Youtube embed videí lze nalézt při kliknutí na znak Youtube ve videu během přehrávání.

K plnohodnotnému využití této studijní opory je nutný přístup k on-line zdrojům a materiálům.

Tento materiál vznikl z finanční podpory Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky v rámci projektu „Popularizace vědy a badatelsky orientované výuky“, reg. č. CZ.1.07/2.3.00/45.0007.

1 Mezipředmětové vztahy a badatelské metody v matematice a informatice

1.1. Slovo úvodem

Vážené studentky, vážení studenti, učitelé,

cílem tohoto studijního materiálu je podpořit motivaci žáků a jejich zájem o studium matematiky a informatiky s důrazem na mezipředmětové vazby těchto oborů. V obecné didaktické části je rozpracována problematika motivace a vyučovacích metod s odkazem na odborné zdroje. Část praktická nabízí konkrétní příklady a využití badatelských metod v těchto předmětech.

Studenti kurzu získají úvodní informace o tom, jak vznikají mezipředmětové vztahy mezi matematikou a ostatními vědními disciplínami a jakými badatelskými metodami vytváříme matematické modely jednotlivých situací například ve fyzice, klimatologii, ekonomii. Protože vazeb na matematiku je v každé vědní disciplíně velké množství, snažili jsme se vybrat takové, které jsou snadno pochopitelné, využívají osvědčené matematické postupy a výsledky je možné ihned porovnat s realitou.

Věříme, že zde najdete mnoho podnětného pro svou další práci nebo pedagogickou praxi.



1.2 Motivace studentů ke studiu matematiky a informatiky

Motivace ke studiu matematiky a informatiky (Co je motivace a jakými prostředky ji u žáků zvyšovat, podporovat?)

Následující kapitola vymezuje základní didaktickou kategorii motivaci, která sehraává ve vyučovacím procesu klíčovou a nezastupitelnou roli. Text spolu s doporučenými odkazy na odborné zdroje byl využit i pro modul *Mezipředmětových vztahů a badatelských metod ve fyzice*.

"Vycházíme z předpokladu, že žák spokojený s výukou předmětu na základní či střední škole se zaměří na otázky a odpovědi, které mu vědní obor, do něž vyučovaný předmět spadá, může poskytnout, a bude rovněž uvažovat o jeho dalším studiu. Důvodem našeho předpokladu bylo, že míra spokojenosti (satisfakce) je fenomén, který nás provází stále. Dosáhnout jejího maxima usilujeme po celý život. Odrážejí se v ní zájmy, jejich přijetí i odmítnutí, úspěchy i prohry, radost i smutek, angažovanost i pasivita" (výzkumné šetření Grecmanové, H. a kol., 2008, s.9).

Doporučená studijní literatura k problematice motivace:

Dopita, M., Grecmanová, H. a kol.: Zájem žáků základních a středních škol o fyziku, chemii a matematiku, Univerzita Palackého Olomouc 2008

Fontana, D.: Psychologie ve školní praxi. Portál, Praha 1997.

Grecmanová, H. a kol.: Podporujeme aktivní myšlení a samostatné učení žáků. Hanex, Olomouc 2002.

Holt, J.: Proč děti neprospívají. Strom, Praha 1994.

Kalous, Z., Obst, O.: Školní didaktika. Portál, Praha 2002.

Lokša, J., Lokšová, I.: Pozornost, motivace, relaxace a tvořivost dětí ve škole. Portál, Praha 1999.

Pavelková, I.: Motivace žáků k učení. PedF UK, Praha 2002.

Průcha, J., Walterová, E., Mareš, J.: Pedagogický slovník. Portál, Praha 2001.

Skalková, J.: Obecná didaktika. Grada, Praha 2007.

1.2.1 Vymezení termínu motivace

Otázka k zamyšlení: Pokuste se na úvod vymežit termín "motivace" - jak mu rozumíte, jak byste tento pojem vysvětlili, jakou roli má motivace ve vyučovacím procesu atd.

Motivace - (definice termínu je mnoho - odkazujeme především na publikace obecné didaktiky a pedagogické psychologie viz níže uvedený seznam odborné literatury) - z latinského "movere" (hýbati, pohybovati)

= souhrn faktorů vnějších i vnitřních, které podněcují, energizují a řídí průběh chování a prožívání, hybná síla jednání, určuje zaměření, trvání a intenzitu jednání, pohnutka k činnosti...(Pavelková, 2002)

Další důležité aspekty v motivaci (volně převzato z Pavelkové, 2002):

- souhrn činitelů, které podněcují člověka dojít k nějakému cíli, ovlivňuje především úspěšnost žáků, jejich výkony, schopnosti a rozvoj osobnosti,
- motivace by měla v dětech vzbuzovat radost a požitek z pochopení nových informací, zároveň však respektovat jejich individuální vlohy, podporovat jejich samostatnost, zodpovědnost, sebevědomí,
- vhodná motivace může vyvolávat a udržovat zájem dítěte o učení, daný předmět nebo učební činnosti, vzbuzovat radost a požitek z pochopení nových informací, podporovat samostatnost, zodpovědnost a sebevědomí X v opačném případě může učitel být nechtěně vyvolávat u žáka nezájem k učení, odpor, strach, úzkost...

V konkrétním vyučovacím procesu se uplatňuje složitá struktura různých motivů, z nichž některý se obvykle stává vedoucím. Motivačně může působit např. sám obsah učiva, zajímavost látky, osobní význam, cíle činnosti, problém, který má žák řešit, systematická kontrola výsledků, jejich hodnocení, určitá aspirační úroveň žáka, očekávání učitele a jeho osobnostní rysy" (Skalková, 2007, s.174).

Motivaci ve vzdělávání je třeba chápat jako komplex různorodých a vzájemně se podmiňujících faktorů (motivů). Je pozitivně zjištěno, že studijní úspěch zesiluje a stabilizuje výkonnostní studijní motivaci. Neúspěchy nebo přehnané nároky ji snižují a vyvolávají trému. V odborném vzdělávání (dalším profesním, podnikovém) je vysoce motivující návaznost na individuální profesní zájmy a zajištění použitelnosti nově získaných (naučených) znalostí a dovedností.

K bližšímu studiu doporučujeme následující literaturu:

Dopita, M., Grecmanová, H. a kol.: Zájem žáků základních a středních škol o fyziku, chemii a matematiku, Univerzita Palackého Olomouc 2008

Fontana, D.: Psychologie ve školní praxi. Portál, Praha 1997.

Grecmanová, H. a kol.: Podporujeme aktivní myšlení a samostatné učení žáků. Hanex, Olomouc 2002.

Holt, J.: Proč děti neprospívají. Strom, Praha 1994.

Kalous, Z., Obst, O.: Školní didaktika. Portál, Praha 2002.

Lokša, J., Lokšová, I.: Pozornost, motivace, relaxace a tvořivost dětí ve škole. Portál, Praha 1999.

Pavelková, I.: Motivace žáků k učení. PedF UK, Praha 2002.

Průcha, J., Walterová, E., Mareš, J.: Pedagogický slovník. Portál, Praha 2001.

Skalková, J.: Obecná didaktika. Grada, Praha 2007.

1.2.2 Druhy motivace

Druhy motivace (doporučujeme bližší nastudování např. Kalous 2002, Pavelková 2002):

Pro rozvíjení motivace žáků k učení je důležité rozlišovat **vnější a vnitřní motivaci**, i když jsou obě úzce propojeny. Vnější a vnitřní motivaci rozlišujeme na základě působení vnějších popudů (tzv. incentív) a osobních potřeb.

Vnější motivace

- o vnější motivaci se mluví v situaci, kdy se jednotlivec neučí z vlastního zájmu, ale pod vlivem vnějších motivačních činitelů.

Otázka k zamyšlení: *Které vnější motivační činitele (faktory) mohou působit na žáka a jak se to projeví v jeho učební činnosti?*

Výsledek: *takovými činiteli mohou být známky, odměna či trest, snaha žáka naplnit očekávání učitele nebo rodičů, potřeba pozitivního vztahu ve společnosti apod.*

Druhy vnější motivace (Lokša, Lokšová, 1999):

- externí motivace (iniciace výhradně vnějšími činiteli - učím se proto, abych se vyhnul trestu,
- regulace pasivně převzatá (zvenku přejaté, ale vnitřně neakceptovatelné chování - ani nevím, proč se učit, ale má se to, a proto to dělám, kdybych nedělal, cítil bych se špatně, měl bych pocit viny),
- identifikovaná regulace (přijetí dané hodnoty za svou a identifikace s požadovaným chováním - uvědomuji si, proč se mám učit - je to pro mě důležité),
- integrovaná regulace (asimilace určitého vnějšího činitele s ostatními zájmy, hodnotami, potřebami - učím se z plného přesvědčení, z vlastní vůle).

Vnitřní motivace

- vnitřní motivace bývá považována za kvalitnější a stálější než motivace vnější, mluvíme o ní tehdy, když člověk vykonává určitou činnost kvůli ní samé, tj. když žák jeví zájem o učivo

bez očekávání odměny, pochvaly, má pozitivní dopad na úspěšnost žáka ve škole a kvalitu učení, dále pak paměť, koncentraci atd.

Vnitřní motivace je založena na rozvíjení a aktualizaci žákových potřeb.

- při hledání optimálního přístupu k motivování žáků ve vyučování je nutné, aby učitel zjistil, jaké potřeby jsou u žáků dominující, a tyto potřeby vhodným způsobem aktualizoval

Jedná se především o následující potřeby:

- **Potřeby poznávací** – potřeba získávat nové informace, poznatky, potřeba řešení nebo vlastního vyhledávání problémů

Poznávací potřeby lze aktualizovat volbou učiva nebo úkolů, které jsou tvořivé, neobvyklé, překvapivé, záhadné, vzbuzující problémovost, poskytující možnost experimentovat (např. problémové vyučování - tj. sestavení úlohy, při jejímž řešení žák objeví ty poznatky, které si má osvojit), důraz by měl být kladen na využívání tvořivosti a sebevyjadřování žáka, využití jeho zkušenosti.

Otázka k zamyšlení: *Pokuste se vybrat mezipředmětové téma z oblasti matematiky či informatiky, které je postaveno na problémovosti, a navrhnout jeho zpracování žáky.*

Důležitý je i postoj učitele. Ten by měl znát žáka, resp. jeho zájmy, měl by ukázat význam studovaného oboru v reálném světě, zdůraznit smysl učiva a vhodnými vyučovacími prostředky (metody, organizační formy atd.) vzbudit zájem o předmět. Chybějící vztah školní přípravy k budoucnosti se může projevit snížením motivace ke školní činnosti ("škola je k ničemu, "k čemu mi tohle bude dobrý", "kde to v praxi použiji"...)

- **Potřeby sociální** – potřeba pozitivních sociálních vztahů, obava z odmítnutí, potřeba sociálního vlivu a prestiže

Sociální potřeby se aktualizují skupinovým a kooperativním vyučováním, potřeby vlivu a prestiže lze dobře rozvíjet formou soutěže – je však nutné zajistit, aby každý žák měl určitou šanci na úspěch, jinak to může působit na některé žáky nemotivačně, snižovat jejich sebedůvěru apod.

Otázka k zamyšlení: *Uved'te mezipředmětové téma z oblasti matematiky či informatiky, které je vhodné pro kooperativní výuku, navrhněte postup zpracování tohoto tématu.*

Klíma tolerance, kooperace a kamarádství mezi žáky a učitelem zvyšuje jejich motivaci a tím i výkony. Přitom dojde k odbourávání negativních emocí, jako je tréma, strach, úzkost, které všeobecně snižují výkony i vnitřní motivaci a celkově i vztah ke škole.

- **Výkonové potřeby** – potřeba úspěšného výkonu, potřeba vyhnout se neúspěchu

Na výkonové motivaci se značnou měrou podílí způsob hodnocení žáků učitelem, hodnocení může motivovat pozitivně nebo negativně, hodnocení musí splňovat následující: možnost zažít úspěch, zpětnou vazbu, mít přiměřené nároky, práci s chybou.

K bližšímu studiu doporučujeme následující literaturu:

Dopita, M., Grecmanová, H. a kol.: Zájem žáků základních a středních škol o fyziku, chemii a matematiku, Univerzita Palackého Olomouc 2008

Fontana, D.: Psychologie ve školní praxi. Portál, Praha 1997.

Grecmanová, H. a kol.: Podporujeme aktivní myšlení a samostatné učení žáků. Hanex, Olomouc 2002.

Holt, J.: Proč děti neprospívají. Strom, Praha 1994.

Kalous, Z., Obst, O.: Školní didaktika. Portál, Praha 2002.

Lokša, J., Lokšová, I.: Pozornost, motivace, relaxace a tvořivost dětí ve škole. Portál, Praha 1999.

Pavelková, I.: Motivace žáků k učení. PedF UK, Praha 2002.

Průcha, J., Walterová, E., Mareš, J.: Pedagogický slovník. Portál, Praha 2001.

Skalková, J.: Obecná didaktika. Grada, Praha 2007.

1.2.3 Rozvoj vnitřní motivace

Následující text poukazuje na to, čeho bychom se měli jako učitelé ve výuce vyvarovat, tj. co snižuje žákovo nadšení, zájem o studium matematiky a informatiky. Naopak bychom měli volit vhodné vyučovací metody, organizační prostředky atd., abychom u svých žáků podpořili vnitřní motivaci

Co může žáka demotivovat, tj. snižovat jeho zájem, nadšení atd. (čeho bychom se jako učitelé měli vyvarovat - volně převzato z Lokša, Lokšová, 1999):

- autokratický styl učitele - učitel nařizuje, rozhoduje, kontroluje, trestá a žáci pasivně čekají na program od učitele,
- strnulost až nudnost ve vyučování, monotónní styl výuky, převažuje učitelův výklad bez možnosti klást otázky, diskutovat,
- malá návaznost vyučování na praktický život – chybí uvědomění si smyslu, proč se danou látku učí, kde nabyté znalosti uplatní apod.,
- malá tvořivost, fantazie, originalita,
- předávání hotových poznatků – neřeší se problém,
- převládá konvergentní myšlení X chybí kladení otázek „proč“,
- důraz na známkování – zvláště zahrnuje-li učitel do známek výchovné problémy,
- převládá soutěživost, srovnávání žáků X kooperace,

- zaměřenost především na rozvoj kognitivní složky (znalosti, fakta, informace...) X rozvoj sociálních dovedností,
- strach ze zkoušení (předmětu, učitele).

Uvedme si několik způsobů zvyšování motivace:

- **vyučování hrou** - didaktické hry, kde se využívá zejména soutěživosti, radosti ze hry, uvolněné atmosféry, nezávaznosti,
- **zadávání úloh**, ve kterých žák nachází dramatičnost, tajuplnost, vědecké objevování,
- **programované učení** - motivačně se využívá samostatná práce, zpětné informace o možných řešeních, volby vlastního tempa práce,
- **učení činností** - dodržování zásady aktivity vyžaduje od učitele řídit výuku tak, aby žáci vyvinuli k poznávání praktickou činnost a zapojili do ní celou osobnost (mohou uplatnit objevování v praxi, na pokusech, na konkrétních příkladech),
- **kooperativní a skupinové vyučování** - rozdělování žáků do skupin, ty měnit dle povahy učiva, kromě rozvoje sociálních potřeb dochází k propojení mezi společným cílem, úkolem, skupinou a jednotlivcem ve vzájemných vztazích,
- **aktuálnost problémů, témat** - žákům by se měla ukazovat možnost praktického využití osvojovaných poznatků, přesvědčit žáky, že vědomosti a dovednosti budou potřebovat v reálném životě.

Otázky k zamyšlení: *Jakými dalšími způsoby lze žáky pozitivně motivovat ve výuce matematiky a informatiky? Jaké motivační prostředky se vám jako učitelům osvědčují ve výuce matematiky a informatiky?*

Byli jste sami jako žáci ZŠ a SŠ pozitivně motivováni? Jakými konkrétními způsoby?

Studijní motivace se umocňuje:

- jednoznačností smyslu a cíle vzdělávacího procesu,
- jednoznačnou návazností na stávající stav vědomostí, znalostí a dovedností,
- sledováním, hodnocením (pozitivním a konstruktivním) a informováním o studijním výkonu,
- atmosférou uspokojování potřeb, společenského i vnitřního prožívání úspěchu a nabýváním na prestiži,
- přátelskou atmosférou a určitou dávkou náklonnosti a sympatie (která by se měla týkat i textů - především v distančním vzdělávání),
- členěním studia do logických a pochopitelných celků,
- užíváním didaktických nástrojů; u dospělých je velmi významné, považuje-li je učitel (lektor) za partnery a nezatlačuje-li je do role žáka.

Významná při učení je především **pozitivní motivace** (zvědavost, předsevzetí, radost z úspěchu, vůle něco dokázat). Méně účinná je motivace negativní - motivování strachem ze sankcí (i když toto rozlišování je spíše teoretické, protože pro každého člověka je motivující radost z úspěchu a síla motivu bývá zeslabována strachem z neúspěchu). V zásadě platí poměr: **síla motivu = potřeba úspěchu/strach z neúspěchu**. Pozitivní motivace je umocňována i pocitem vnitřního uspokojení. Ten se projevuje, i když jde o učení pouze utilitární (učení pro získání výhod).

Níže předkládáme aktuální výzkumné studie zaměřené na postoje a zájem žáků základních a středních škol o fyziku, chemii a matematiku (výsledky nás informují a inspirují v tom, jakými prostředky lze u žáků podpořit zájem o studium uvedených oborů):

dle zprávy Evropské unie vydané v roce 2006, je v přírodních vědách nastavena dvojitá cesta, jak motivovat žáky ve věku 11 - 17 let v procesu učení k zájmu o přírodní vědy (zpráva vychází z výzkumu realizovaného mezi žáky ve věku 11 - 17 let - jak motivovat žáky ke studiu přírodovědných oborů - blíže viz **Sciences Teaching at School in Europe. Policies and Research. Brussels, Eurydice, 2006**):

1) analýzou významných vědeckých poznatků za využití herních aktivit, tj. zkoumáním a hledáním praktického využití poznatků i výsledků výzkumu (předpovídání nebo nabízení vysvětlení),

2) analýzou problémů, na které žáci narazí při učení a vlastních představ žáků.

Výzkumný projekt "Zájem žáků základních a středních škol o fyziku, chemii a matematiku" (autoři: Dopita, M., Grecmanová, H., Chráska M., Olomouc 2008) - autoři se zaměřili na to, co pozitivně motivuje žáky ZŠ a SŠ ke studiu daných oborů (co může zvýšit a podpořit jejich zájem, kladný postoj).

Výsledkem jsou následující kategorie (Dopita, Grecmanová, 2008, str. 42-56):

- **Učitelovo nadšení a rozhled, schopnost zaujmout** - učitel je zapálený pro své žáky a jejich učení, zná předměty, kterým vyučuje, ví jak vyučovat, řídí a monitoruje učení žáků, systematicky uvažuje o své práci a učí se ze své zkušenosti, je členem učící se společnosti (learning community), takový učitel dává žákům najevo, že učivo a učení má význam, působí jako vzor.
- **Netradiční způsob výuky, aktivita, spolupráce** - "novost/ a neobvyklost (i tady však platí přiměřená!!!) vzbuzuje pozornost a zájem, výuka nemusí probíhat jen ve škole - lépe je, když se žáci setkávají přímo s realitou (exkurze apod.), učitel by měl hovořit se svými žáky o jejich zkušenostech, názorech atd., přílišná aktivita učitele ubíjí aktivitu žáků (již J. A. Komenský upozorňoval, že by učitel neměl dělat veškerou práci za žáky), aktivitu žáků lze podněcovat problémovým způsobem výuky, projektovým vyučováním, učebními úlohami, sokratovským a heuristickým rozhovorem.
- **Učitelova podpora a zájem o žáka** - učitel by měl být přesvědčený o tom, že všichni žáci jsou schopni se na své úrovni učit, po důkladné diagnostice je učitel schopen respektovat jejich individuální předpoklady, odlišné zájmy, schopnosti, dovednosti,

rodinnou situaci, vztahy k vrstevníkům, učitel dokáže pružně reagovat - např. zaměstná rychlejší a bystřejší žáky dalšími úkoly, pomůže těm, kteří mají problémy...

- **Spravedlivý přístup** - spravedlivost souvisí s důsledným jednáním, aby žáci věděli, s čím mohou počítat, s dodržováním daného slova, nebáli se učiteli sdělit svůj názor, zeptat se, pokud neporozuměli učivu apod.
- **Smysluplnost výuky** - smysluplnost výuky žáky motivuje, je důležité, když vědí, kde mohou využít to, co se naučí, které profese je probíraná látka součástí apod., učitel by se měl zajímat o poznatky konstruktivistické pedagogiky a výuku strukturovat do fází evokace - uvědomění si významu - reflexe.
- **Přiměřenost požadavků** - žák se může adekvátně rozvíjet, když učitel zohledňuje jeho individuální zvláštnosti (věk, pohlaví, temperament, tempo, zájmy, schopnosti), v případě přiměřenosti požadavků musí učitel zvažovat žákův dosavadní pokrok (znalosti, dovednosti), úkoly by měly svojí náročností odpovídat tomu, co se žáci doposud naučili, Chris Kyriacou (1996) doslova hovoří o zadávání přiměřeně náročných úkolů, které žákům poskytují reálnou naději na úspěch - když jsou příliš jednoduché, nerozvíjejí, jsou přehnaně obtížné pak demotivují.
- **Přehlednost** - jasně stanovená pravidla za spoluúčasti žáků, spolehlivé plnění úkolů a jejich důsledná kontrola, neodbíhání od tématu - zaměřenost na cíl, kterým je nejen předat obsah, ale rovněž vyvolat a udržet zájem, Fontana (1997) hovoří v této souvislosti o žácích "otrávených" situacemi, v nichž si nejsou jisti, co se od nich žádá, a kdy je jejich práce neustále rušena činnostmi druhých - to platí zvláště pro školní předměty vyžadující mimořádné soustředění - je zřejmé, že matematika a informatika k nim patří.

Výsledky výzkumného šetření v oblasti oblíbenosti předmětů (Dopita, Grecmanová, 2008, str. 41-43):

Na počátku projektu v roce 2006 se matematika umístila na 5. místě v oblíbenosti u žáků ZŠ mezi všemi předměty, (1. místo obsadil přírodopis, 2. cizí jazyk, 3. zeměpis, 4. chemie,9. fyzika.....). 13. a předposlední místo obsadila v roce 2006 u žáků ZŠ technická a informační výchova.

V roce 2008 si matematika zachovala své 5. místo, a informační výchova se posunula na 7. místo. (přírodopis se propadl na 6. místo, chemie na 8., fyzika se posunula na 10. místo).

U žáků SŠ byla situace v oblíbenosti předmětů obdobná:

Na počátku projektu v roce 2006 se matematika umístila na 5. místě v oblíbenosti u žáků SŠ mezi všemi předměty, (1. místo obsadila tělesná výchova, 2. cizí jazyk, 3. informatika a výpočetní technika,6. chemie,, 8. biologie,.....10. fyzika.....) .

V roce 2008 se fyzika posunula na 11. místo, matematika si zachovala své 5. místo, informatika a výpočetní technika se propadla na 8. místo, chemie zůstala na 6. místě a biologie poskočila na 3. místo.

Doporučená studijní literatura k problematice motivace:

Dopita, M., Grecmanová, H. a kol.: Zájem žáků základních a středních škol o fyziku, chemii a matematiku, Univerzita Palackého Olomouc 2008

Fontana, D.: Psychologie ve školní praxi. Portál, Praha 1997.

Grecmanová, H. a kol.: Podporujeme aktivní myšlení a samostatné učení žáků. Hanex, Olomouc 2002.

Holt, J.: Proč děti neprospívají. Strom, Praha 1994.

Kalous, Z., Obst, O.: Školní didaktika. Portál, Praha 2002.

Lokša, J., Lokšová, I.: Pozornost, motivace, relaxace a tvořivost dětí ve škole. Portál, Praha 1999.

Pavelková, I.: Motivace žáků k učení. PedF UK, Praha 2002.

Průcha, J., Walterová, E., Mareš, J.: Pedagogický slovník. Portál, Praha 2001.

Skalková, J.: Obecná didaktika. Grada, Praha 2007.

1.3 Mezipředmětové vztahy v matematice

Pedagogický slovník vymezuje mezipředmětové vztahy jako „...vzájemné souvislosti mezi jednotlivými předměty, chápání příčin a vztahů přesahujících předmětový rámec, prostředek mezipředmětové integrace. V předmětovém kurikulu jsou vyjadřovány v učebních osnovách jednotlivých předmětů jako tzv. mezipředmětová témata. Progresivním trendem v zahraničí je řešení mezipředmětových vztahů na úrovni kurikula jako celku“⁵

Definice uvádí vedle tradičního výkladu mezipředmětových vztahů jako vzájemných souvislostí mezi jednotlivými předměty několik dalších termínů zpřesňujících výchozí pojem, a to –**mezipředmětová integrace, mezipředmětová témata a řešení mezipředmětových vztahů na úrovni kurikula** naznačující způsob možného řešení mezipředmětových vztahů. O tento způsob řešení se pokusily i naše nové kurikulární dokumenty, tj. RVP.

Mezipředmětové vztahy jsou didaktickou modifikací vztahů mezivědních, které jsou objektivní zákonitostí integrace přírodních věd. Mezioborové vztahy mohou tedy být charakterizovány jako vzájemné souvislosti mezi jednotlivými předměty, chápání příčin a vztahů, přesahující předmětový rámec, jako prostředek mezipředmětové integrace (Janás, 1995)

Mezipředmětové vztahy vytváří podporu komplexního přístupu k realizaci vzdělávacího obsahu, daného RVP, s možností jeho vhodného propojování. (RVP Gy, st. 9). Obsah jednoho oboru může být rozdělen mezi více vyučovacích předmětů nebo je možné obsah více oborů spojovat do jednoho předmětu. Je také možné integrovat tematické okruhy, celky a témata různých oborů tak, aby byly maximálně podpořeny mezioborové (mezipředmětové) vztahy. Přírodovědné vzdělávání na základních i středních školách v ČR se zaměřuje na hledání zákonitých souvislostí mezi poznanými aspekty přírodních objektů a jevů.

Náměty na realizaci mezipředmětových vztahů nabízí např. portál RVP v sekci mezipředmětové vztahy:

<http://clanky.rvp.cz/keyword/mezipředmětové%20vztahy/mp>

JANÁS, Josef. Mezipředmětové vazby v přírodovědných předmětech. In Fyzika a didaktika fyziky 2. Sborník prací Pedagogické fakulty Masarykovy univerzity v Brně. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita v Brně. Pedagogická fakulta, 1996. s. 14-17. ISBN 80-210-1405-9.

Průcha, J., Walterová, E., Mareš, J.: Pedagogický slovník. Portál, Praha 1995, s-118-119

Co je předmětem studia matematiky?

Z formálního hlediska se matematika jako vědní disciplína zabývá kvantitou, strukturou, prostorem a změnou. Charakteristickou vlastností matematiky je důraz na přesnost metod a nezpochybnitelnost výsledků. Tím se také matematika liší od ostatních disciplín. Lidé většinou znají a ovládají elementární matematiku, která se zabývá základními operacemi s čísly, řešením praktických úloh a jednoduchých rovnic a popisem základních geometrických objektů. Ve fyzice, informatice, chemii, ekonomii a dalších oborech se užívají výsledky aplikované matematiky, která je těmito obory zpětně ovlivňována.

1.4 Mezipředmětové vztahy v informatice

Pedagogický slovník vymezuje mezipředmětové vztahy jako „...vzájemné souvislosti mezi jednotlivými předměty, chápání příčin a vztahů přesahujících předmětový rámec, prostředek mezipředmětové integrace. V předmětovém kurikulu jsou vyjadřovány v učebních osnovách jednotlivých předmětů jako tzv. mezipředmětová témata. Progresivním trendem v zahraničí je řešení mezipředmětových vztahů na úrovni kurikula jako celku“⁵

Definice uvádí vedle tradičního výkladu mezipředmětových vztahů jako vzájemných souvislostí mezi jednotlivými předměty několik dalších termínů zpřesňujících výchozí pojem, a to –**mezipředmětová integrace**, **mezipředmětová témata** a **řešení mezipředmětových vztahů na úrovni kurikula** naznačující způsob možného řešení mezipředmětových vztahů. O tento způsob řešení se pokusily i naše nové kurikulární dokumenty, tj. RVP.

Mezipředmětové vztahy jsou didaktickou modifikací vztahů mezivědních, které jsou objektivní zákonitostí integrace přírodních věd. Mezioborové vztahy mohou tedy být charakterizovány jako vzájemné souvislosti mezi jednotlivými předměty, chápání příčin a vztahů, přesahující předmětový rámec, jako prostředek mezipředmětové integrace (Janás, 1995)

Mezipředmětové vztahy vytváří podporu komplexního přístupu k realizaci vzdělávacího obsahu, daného RVP, s možností jeho vhodného propojování. (RVP Gy, st. 9). Obsah jednoho oboru může být rozdělen mezi více vyučovacích předmětů nebo je možné obsah více oborů spojit do jednoho předmětu. Je také možné integrovat tematické okruhy, celky a témata různých oborů tak, aby byly maximálně podpořeny mezioborové (mezipředmětové) vztahy. Přírodovědné vzdělávání na základních i středních školách v ČR se zaměřuje na hledání zákonitých souvislostí mezi poznanými aspekty přírodních objektů a jevů.

Náměty na realizaci mezipředmětových vztahů nabízí např. portál RVP v sekci mezipředmětové vztahy:

<http://clanky.rvp.cz/keyword/mezipředmětové%20vztahy/mp>

JANÁS, Josef. Mezipředmětové vazby v přírodovědných předmětech. In Fyzika a didaktika fyziky 2. Sborník prací Pedagogické fakulty Masarykovy univerzity v Brně. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita v Brně. Pedagogická fakulta, 1996. s. 14-17. ISBN 80-210-1405-9.

Průcha, J., Walterová, E., Mareš, J.: Pedagogický slovník. Portál, Praha 1995, s-118-119

Příklady využití informatiky v jiných předmětech

JAZYK A JAZYKOVÁ KOMUNIKACE + ČESKÝ JAZYK A LITERATURA + CIZÍ JAZYK

Dobrá jazyková vybavenost je jednou ze základních dispozic, které žák během výuky na základní škole získá. Všechny tyto znalosti a dovednosti může v informatice uplatnit při vytváření a zpracování textu v elektronické podobě, bez čehož se v dnešní době, kdy technika udává směr vývoje ve většině odvětví, neobejde. Netýká se to pouze českého jazyka, ale i ostatních cizích jazyků.

MATEMATIKA A JEJÍ APLIKACE

Informatika je nedílnou součástí matematiky, ze které se postupem času vyčlenila. Neobejdeme se bez ní, pokud chceme pochopit principy fungování počítače, typy a způsoby kódování a šifrování, výpočty využívané v informatice a tak dále. Je také nedílnou součástí programování. Pokud se zaměříme na výuku na základní škole, typickým příkladem využití matematiky v informatice bude práce s tabulkovým kalkulátorem. Žáci zde využívají matematiku jak při základních matematických výpočtech, tak i při aplikaci složitějších matematických, aritmetických či logických funkcí.

ČLOVĚK A JEHO SVĚT

Člověk 21. století by se měl dokázat zorientovat ve svém okolí. Měl by dokázat pružně reagovat a vyhledávat blízké informace, které se ho týkají. Ve vzdělávacím oboru Člověk a jeho svět může být aplikována informatika ve smyslu vyhledávání informací a práce s daty s pomocí internetu. Žáci mohou zjišťovat různé informace. Pomocí různých geografických webů (např. www.maps.google.com nebo www.mapy.cz) mohou měřit a vyhodnocovat vzdálenosti, vyhledávat různá města a objekty či se orientovat v infrastruktuře. Pomocí zpřístupněných on-line informací oblastních nebo krajských archivů mohou zjišťovat údaje o historii svého bydliště a místního osídlení. Informace lze získávat od místního až po širší celosvětové hledisko. S tím souvisí i získávání a vyhodnocování informací týkajících se globálních problémů lidstva. Modul je zaměřen nejen na člověka a jeho život, ale také na okolní prostředí. Využít je tedy možné různé on-line encyklopedie či výukové programy zaměřené na přírodopis nebo biologii.

DĚJEPIS

Stejně jako každá jiná věda nebo vědní obor má i informatika svoji historii a postupný vývoj. Informatika a technika obecně navíc poměrně podstatným způsobem ovlivnila a i dále ovlivňuje novodobou historii. Není důležité ve výuce zdůrazňovat podrobnou historii každé tematicky, ale zmínka o podstatných událostech, které danou oblast značným způsobem

formovaly a posunuly směrem, kterým se v současnosti ubírá, je vhodné a pro žáky často zpestřující. S tím souvisí také mnohé osobnosti, které se o vývoj informatiky jako vědy zasloužily.

VÝCHOVA K OBČANSTVÍ

Výchova k občanství, úloha člověka ve společnosti a pomyslné mantinely, které by měly naše chování vůči spoluobčanům upravovat. To vše jsou důležité skutečnosti, které by si měl každý člověk uvědomit. Přispět k vývoji v tomto směru může také informatika. Již na základní škole je dobré, aby si žáci uvědomovali, že ne vše, co je na internetu ke stažení, je zde umístěno legálním způsobem, k beztržnému použití. Je dobré, aby si uvědomovali pojmy jako autorské právo, duševní vlastnictví nebo licence a licenční ujednání. Velmi vhodné je přispívat také k jejich výchově ve směru využívání internetu, práce s informacemi v souladu s autorskými právy či nakládání s materiály a daty dostupnými na internetu ke stažení.

FYZIKA

Fyzika je věda velice blízká informatice. Mnoho veličin, se kterými se žáci ve fyzice setkají, můžeme vztáhnout k popisu a demonstraci funkce jednotlivých elektronických součástek a fungování počítače obecně. Typickým příkladem je chování elektrického obvodu. V dnešní době je navíc mnoho fyzikálních pomůcek, které se neobejdou bez součinnosti s počítačem. Jednou z nich může být elektronický mikroskop. Počítače mohou být ve fyzice využity k různým výpočtům, vyhodnocování a zpracování dat a zpracování elaborátů.

CHEMIE

Chemie je předmětem mnoha výpočtů, simulací a pokusů. Proč do toho nezapojit počítač a dovednosti, které děti znají z informatiky? Při chemických výpočtech žáci jistě ocení znalost práce s tabulkovým kalkulátorem. Neméně potřebná je při chemii také znalost práce s textovým editorem, zejména tedy práce s editorem rovnic. Dále můžeme při chemii využít specializovaný software, např. pro prostorové uspořádání atomů a molekul ve sloučeninách. V neposlední řadě je tu internet. Chemie bez pokusů není chemie, avšak ne každá škola má k dispozici chemickou laboratoř nebo alespoň specializovanou chemickou učebnu, ve které lze pokusy provádět. V takovém případě jistě využijeme mnohdy zdařilá videa chemických pokusů. Ta jsou dostupná na kanálu Youtube nebo na webech, které se zabývají chemií.

PŘÍRODOPIS

Milovníci přírody často počítače zatracují. Avšak informatika si prorazila cestu i sem. Ve výuce přírodopisu (biologie) můžeme použít mnoho zajímavých webových stránek, zejména potom určovací klíče různých přírodnin. Kvalitní fotografie a popisy poslouží k determinizaci mnoha organismů, obzvláště jsou-li dostupné jako mobilní aplikace a dají se do přírody „donést“ v tabletu. Zvláštní kapitolou je potom focení. Nadšený fotograf – přírodovědec na terénní vycházce jistě pořídí mnoho fotografií. Tyto snímky je však často nutné „doladit“ v některém z grafických editorů. Proto bychom výuku práce s grafickými programy neměli podceňovat. Internet je také studnicí mnoha zajímavých přírodopisných videí. Kanál Youtube disponuje mnoha klipy, které přibližují život i méně známých zvířat. Jak lépe přiblížit žákům a studentům způsob jejich života, lovu či rozmnožování a péče o mláďata.

ZEMĚPIS (GEOGRAFIE)

O mezipředmětových vztazích zeměpisu a informatiky není třeba pochybovat. Využití počítačů v kartografii či meteorologii je nesporné. Jako vyučující jistě oceníme např. Google Earth. Pomocí této aplikace můžeme žáky zavést na místa, která v zeměpise probíráme, prohlédnout si zblízka světové památky, a dokonce některé navštívit zevnitř. Samozřejmostí je galerie mnoha obrázků. Zeměpis tak přestane být teoretickým vyprávěním a stane se doslova cestou kolem světa.

HUDEBNÍ VÝCHOVA

Učitelé hudební výchovy jistě potvrdí, že dovednosti z informatiky se hodí také v tomto předmětu. Při výuce zpěvu oceníme kanál Youtube, který nabízí mnoho písní v karaoke verzi, a není zdaleka jedinou stránkou, která karaoke nabízí. Pomocí počítače a mikrofону můžeme svůj zpěv (hudbu) zaznamenat a následně upravit v příslušném editoru. Zde se nabízí např. oblíbený freeware Audacity. Tento program umožňuje stříh zvuku a přidání mnoha efektů. Žáci si tak mohou vyzkoušet práci opravdových hudebníků.

VÝTVARNÁ VÝCHOVA

Zde se přímo nabízí využití počítačové grafiky, a to jak bitmapové, tak vektorové. Bavit se můžeme o úpravě obrázků stávajících či o tvorbě nových děl. Grafických editorů je nespočet, a to jak vektorových, tak bitmapových. Můžeme vybírat ze široké škály placených i volně dostupných aplikací. Samostatnou kapitolou ve výtvarné výchově by potom mohlo být pořízení a následná úprava digitální fotografie. Zde se dá při použití vhodného softwaru doslova kouzlit.

VÝCHOVA KE ZDRAVÍ

Mezi učivo vzdělávacího oboru Výchova ke zdraví patří mimo jiné Zdravý způsob života a péče o zdraví. Pečujeme v informatice správně o své zdraví? Dodržují naši žáci zásady ergonomie? Je třeba si uvědomit, že u počítačů trávíme stále více času a naši žáci by proto měli vědět, jak u nich maximálně chránit své zdraví, popř. jak následně dopřát relaxaci částem těla (orgánům), které u výpočetní techniky trpí nejvíc.

TĚLESNÁ VÝCHOVA

Ač se to na první pohled nemusí zdát, i mezi tělesnou výchovou a informatikou se dá najít vztah. Stejně jako ostatní disciplíny i sport jde ve vývoji dopředu a bez pomoci moderních technologií by se dnes obešel málokterý vrcholový sportovec. Bavme se ale o výuce. Využití sporttesterů může výuku zajímavě obohatit i u dětí na základní škole. Nejen, že žák pomocí šikovného přístroje zjistí, za kolik minut uběhl často „oblíbenou“ patnáctistovku a jaká byla jeho průměrná rychlost, ale zařízení pro testování kondice často dokáží vyhodnotit také spálené kalorie či průběh tepové frekvence. U žáků, kteří již absolvovali biologii člověka, je potom možné pohovořit o tom, co o jejich trénovanosti vypovídá jejich tep. Samozřejmostí dnešních sporttesterů je také promítnutí dat do PC a následné vyhodnocení dalších náležitostí, jako např. průběhu trasy.

ČLOVĚK A SVĚT PRÁCE

Vzdělávací oblast Člověk a svět práce reprezentuje na základní škole především předmět pracovní činnosti, popř. předmět praktické dovednosti. Již názvy jednotlivých tematických okruhů této oblasti naznačují vzájemné vztahy s informatikou, zejména potom okruh Využití digitálních technologií. Tento okruh předpokládá, že žák dokáže pracovat s digitálními technologiemi, jednotlivá zařízení ovládá na uživatelské úrovni a dokáže zpracovat data jimi získaná (např. zvuk a fotografie). Prvky informatiky však nalezneme i v dalších okruzích vzdělávací oblasti Člověk a svět práce. Uvedme ještě okruh Desing a konstruování, kde se žáci učí montáži různých stavebnic (viz LEGO). V povinném okruhu Svět práce se má žák orientovat při hledání budoucího povolání. Zde se více než nabízí spolupráce s internetem.

ETICKÁ VÝCHOVA

Jedním z tematických okruhů této vzdělávací oblasti je Komunikace. Není novinkou, že komunikace pomocí moderních technologií zažívá obrovský rozmach. Pro mnohé z nás se dokonce elektronická komunikace stává oblíbenější (nebo pohodlnější?) než komunikace osobní. To však s sebou přináší mnohá rizika. Vzájemné vztahy mezi informatikou a etickou výchovou lze vidět z několika úhlů. Vzhledem k nutnosti používání elektronické komunikace je třeba, aby žáci ovládali korektní psaní e-mailů, aby se dokázali bez váhání pohybovat v prostředí elektronické pošty. Dalším hlediskem je potom bezpečnost elektronické komunikace. Zde je třeba se žáky probrat možná rizika a nebezpečí tohoto způsobu komunikace. Rostoucí obliba v užívání sociálních sítí s sebou nese i negativní stránku. V rámci vzájemných vztahů těchto dvou vzdělávacích oblastí je třeba probrat s žáky témata, jako je bezpečné chování na internetu, kyberšikana apod.

FILMOVÁ/AUDIOVIZUÁLNÍ VÝCHOVA

Doplňková vzdělávací oblast Filmová/audiovizuální výchova se zabývá mimo jiné také uplatněním fantazie, kreativity a subjektivity žáků. Vztah s informatikou je zde tedy více než zřejmý. Svoji fantazii a kreativitu mohou žáci použít např. při pořizování vlastního videa (filmu) a jeho následné úpravě v počítači ve vhodném softwaru. Stejně lze pojmout např. pořízení a úpravu zvuku. Vhodná jsou zde také praktická cvičení, při kterých si žáci osvojí práci s různými digitálními zařízeními, např. s fotoaparátem.

1.5 Výukové metody v matematice - metody problémové a heuristické

1. Výukové metody v matematice

Pojem Metoda pochází z řeckého slova *methodos*, znamená cestu, postup za něčím a je rozhodujícím prostředkem k dosažení cíle nebo může být sama cílem vyučování.

Výuková metoda je tedy „**způsob či postup záměrného uspořádání činností učitele a žáků, který směřuje ke stanoveným cílům**. Spjata se specifikou vyučovacího procesu, porovnává cíl a obsah pedagogického procesu s jeho výsledkem“. Čábalová. *Pedagogika, Grada: Praha, 2011. str. 154*

Volba vyučovací metody závisí dle Čábalové (2011, 154-155) na:

- cíli výuky,
- vzdělávacím obsahu (učivo, předmět),
- studentovi,
- lektorovi a jeho zkušenostech,
- součinnosti učitele a studentů,
- reálných prostředcích,
- podmínkách instituce,
- výsledcích vzdělávacího procesu.

Klasifikace vyučovacích metod příklady: viz literatura

- Klasifikace podle J. Maňáka (Skalková, 1999. s. 169 – 170)
- Klasifikace podle I. J. Lerner (Kalhous, Obst, 2002, s. 309 – 313)
- Klasifikace založená na teoriích učení – B. R. Joyce, E. F. Calhounové (Kalhous, Obst, 2002, s. 314 – 317)
- Klasifikace podle stupňující se složitosti edukačních vazeb (Maňák, Švec, 2003, s. 49)

Problémové vyučování

Metoda problémová a heuristická

Problémová metoda spočívá ve "vedení žáků k samostatnému nebo skupinovému objevování nových poznatků vlastní myšlenkovou činností s minimální dopomocí učitele". (Zormanová, 2014, str.154).

Podstatou této metody je postavení žáků před problém, který nemohou vyřešit jen s použitím dosavadních poznatků, ale musí pomoci intenzivní myšlenkové činnosti objevovat nová pravidla a fakta.

Problém je tedy teoretická nebo praktická překážka, kterou žák řeší samostatně postupným navrhováním a ověřováním postupů na základě svých předchozích znalostí a dovedností. (Zormanová, 2014)

Problémovou situaci učitel navodí zadáním problémové úlohy nebo otázky. Problémová otázka je impulsem k hledání, objevování a navrhování s cílem dopátrat se řešení, dojít k řešení, objevit řešení a jeho vysvětlení, zdůvodnit navrhované řešení a postup.

Typické problémové otázky začínají slovy:

Proč..., Vysvětli..., Zdůvodni..., Navrhni efektivnější..., Sestav a zdůvodni etapy..., Srovnej..., Jak bys vysvětlil..., Urči..., Popiš..., Vysvětli..., Dokaž..., Najdi základní rozdíl..., Najdi společné znaky..., Jak souvisí..., Co je příčinou..., Jak lze použít...

Efektivita problémového vyučování je založena na rozvoji logického myšlení žáků, tvořivosti, fantazii a samostatného myšlení spolu s dovedností argumentace a formulování vlastních závěrů a faktů.

Problémová úloha by proto měla:

1. být stanovena v logické návaznosti na probírané učivo a poznatky žáků,
2. být přiměřená věku, vědomostem a dovednostem a chápání žáků,
3. vycházet z reálných životních situací nebo na ně navazovat,
4. mít problémový obsah, nutit k hledání a objevování různých cest a způsobů řešení,
5. upoutat žáky a vzbudit v nich zájem a chuť tvořit a poznávat,
6. podněcovat žáky k uvažování, hledání, zkoumání, případně k dalšímu studiu,
7. být nenásilně koordinována učitelem s pouze minimální nutnou dopomocí žákům při řešení.

Postup řešení problémové úlohy dle Kalhouse a Obsta (2002):

- Vyjasnění, v čem problém spočívá, a určení známých a neznámých hledaných veličin.
- Rozbor problému - hledání dostupných informací potřebných pro řešení.
- Návrhy (jednoho postupu nebo různých postupů) řešení.
- Výběr nejpravděpodobnějšího řešení a jeho postupné uskutečňování.
- Ověření realizovaného řešení, jeho potvrzení či vyvrácení a následná modifikace řešení.
- Uvedení a argumentace výsledného řešení.

Nezdařené pokusy o řešení jsou stejně cenné jako ty správné, mnohdy i cennější, neboť ukazují a zpřesňují postup řešení a vedou k novému pokusu o řešení.

Pod pojmem problémové vyučování nerozumíme pouze proces řešení problémových úloh, ale také kladení problémových otázek a řešení jednoduchých problémových situací.

Je zřejmé, že problémová výuka je na rozdíl od klasického vyučování pomalejší a mnohem náročnější, má však výrazný formativní účinek a získané vědomosti jsou trvalé.

Literatura ke studijnímu článku:

ČÁBALOVÁ, D. *Pedagogika*, Praha: Grada, 2011. 272 s. ISBN 978-80-247-2993-0.

FISHER, R. *Učíme děti myslet a učit se*. 2. vyd. Praha: Portál, 2004. 172 s. ISBN 80-7178-966-6.

HEJNÝ, M. a kol. *Matematika pro ZŠ*, učebnice, 1. a 2. díl, Plzeň: Fraus, 2014, 68 str., ISBN 978-80-7238-626-0.

HUNTEROVÁ, M. *Účinné vyučování v kostce*. Praha: Portál, 1999. 102 s. ISBN 80-7178-220-3.

KALHOUS, Z., OBST, O. *Školní didaktika*. Praha: Portál, 2002. 448 s. ISBN 80-7178-253-1.

KOLÁŘ, Z., ŠIKULOVÁ, R. *Vyučování jako dialog*. Praha: Grada, 2007. 128 s. ISBN 80-2471-541-4.

KOTRBA, T., LACINA, L. *Praktické využití aktivizačních metod ve výuce*. Brno: Barrister a Principal, 2007. 185 s. ISBN 80-8702-912-7.

LOKŠA, J., LOKŠOVÁ, I. *Tvořivé vyučování*. . Praha: Grada, 2003. 208 s. ISBN 80-247-0374-2.

MAŇÁK, J., ŠVEC, V. *Výukové metody*. Brno: Paido, 2003. 219 s. ISBN 80-7315-039-5.

PASCH, M. et al. *Od vzdělávacího programu k vyučovací metodě*. Praha: Portál, 1998. 424s. ISBN 80-7178-127-4.

PETTY, G. *Moderní vyučování*. Praha: Portál, 1996. 380 s. ISBN 80-7178-070-7.

SKALKOVÁ, J. *Obecná didaktika*. Praha: ISV, 1999. 292s. ISBN 80-85866-33-1.

SKALKOVÁ, J. *Obecná didaktika*. Praha: Grada, 2007. 247 s. ISBN 80-2471-821-9.

VALIŠOVÁ, A. a kol. *Pedagogika pro učitele*. Praha: Grada, 2007. 402 s. ISBN 80-2471-734-4.

ZORMANOVÁ, L. *Výukové metody v pedagogice*. Praha: Grada, 2012. 155s. ISBN 978-80-247-4100-0.

ZORMANOVÁ, L. *Obecná didaktika*. Praha:Grada, 2014. 239s. ISBN 978-80-247-4590-9.

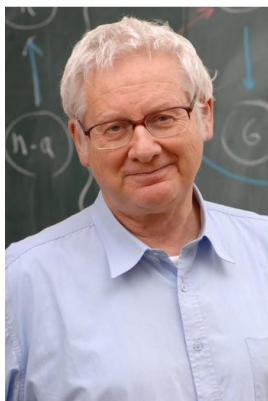
1.6 Výukové metody v matematice - metoda profesora Hejného

Hejného metoda výuky matematiky – 12 základních pilířů:

Podrobně na :<http://www.h-mat.cz/principy> včetně videa.

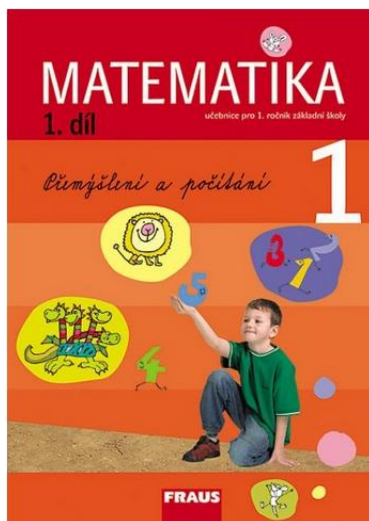
1. Budování schémat – dítě ví i to, co jsme jej neučili.
2. Práce v prostředích – učíme se opakovanou návštěvou.
3. Prolínání témat – matematické zákonitosti neizolujeme.
4. Rozvoj osobnosti - podporujeme samostatné uvažování dětí.
5. Skutečná motivace - když „nevím“ a „chci vědět“.
6. Reálné zkušenosti - stavíme na vlastních zážitcích dítěte.
7. Radost z matematiky - pomáhá při další výuce.
8. Vlastní poznatek - má větší váhu než ten převzatý.
9. Role učitele - průvodce a moderátor diskusí.
10. Práce s chybou – chyba ukazuje cestu a předcházíme zbytečnému strachu.
11. Přiměřené výzvy - pro každé dítě zvlášť podle jeho úrovně.
12. Podpora spolupráce - poznatky se rodí díky diskusi.

Prof. RNDr. Milan Hejný, CSc.



V roce 1974 se matematik Milan Hejný po rozporu s učitelkou svého syna rozhodl svého syna ve škole učit sám. Na rozdíl od tradiční výuky matematiky zaměřené na nácvik standardních úloh je nová metoda zaměřena na budování sítě mentálních matematických schémat, které si každý žák tvoří řešením vhodných úloh a diskusí o svých řešeních se spolužáky.

V devadesátých letech se postupně buduje tým kolem prof. Hejného na Pedagogické fakultě UK a metoda proniká do vysokoškolské přípravy učitelů na PedF UK a prostřednictvím seminářů do školské praxe. Z iniciativy Nakladatelství Fraus napsal tým M. Hejného učebnice matematiky pro první stupeň ZŠ. V současné době se pracuje na učebnicích matematiky pro druhý stupeň. Plánují se učebnice pro střední školy a rozšíření podpory učitelů učících touto metodou podnítila snahu využít ji i v dalších předmětech.



Ukázky pracovních listů na <http://ucebnice.fraus.cz/matematika-11-pro-zs-uc/>

Na stránkách České školní inspekce si můžete stáhnout obsáhlou **sbírku příkladů z matematiky a přírodovědy** určenou žákům prvního stupně základních škol. Využít ji mohou nejen učitelé, ale i rodiče dětí, které se budou hlásit na osmiletá gymnázia.

Autoři publikace jsou: Milan Hejný, Jitka Houfková, Darina Jirotková, Dana Mandíková a kol. Sběrka úloh vychází z potřeb, které zjistila analýza výzkumu TIMSS 2007.

Obsáhlou sbírku úloh si můžete stáhnout z tohoto odkazu (116 stran v pdf):
<http://www.csicr.cz/getattachment/cz/O-nas/Mezinarodni-setreni-archiv/VVV/VYUZITI-VYSLEDKU-VYZKUMU-PRO-PODPORU-SKOL-A-JEJICH/matem-a-prirod-ulohy-pro-1-stupen-publikace.pdf>

Ke každé stránce s příklady (úlohami) je hned přidáno správné řešení a další tipy pro učitele. Tato část se dá odstříhnout, viz ukázka:

1 ČÍSLA

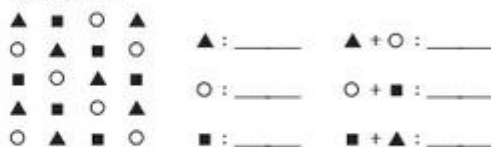
1.1 PŘIROZENÁ ČÍSLA DO 100

1.1.1 PŘEDSTAVA POČTU – DIAGNOSTIKA

1. Spoj dvě ohrádky, které dají dohromady 7. Najdi všechny možnosti.



2. Dopln počet.



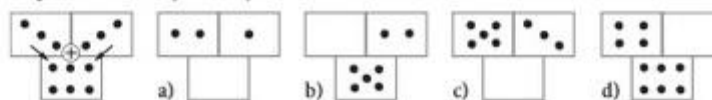
3. Dokonči obrázek a doplň.



4. Kolik puntíků je pod kaňkou?



5. Dopln součtové trojúhelníky.



Hejný: Vyučování matematice na 1. stupni ZŠ orientované na budování schémat: Aritmetika.

Hejný a kol.: Teória vyučovania matematiky 2

Hejný, Kuřina: Dítě, škola a matematika: konstruktivistické přístupy k vyučování

Hejný, Novotná, Stehlíková: 25 kapitol z didaktiky matematiky (dostupné online [PDF])

VIDEO Výukové metody matematiky dle profesora Hejného video

viz: https://www.youtube.com/watch?v=2YFBqnj_iCA

Literatura ke studijnímu článku:

ČÁBALOVÁ, D. *Pedagogika*, Praha: Grada, 2011. 272 s. ISBN 978-80-247-2993-0.

ČÁBALOVÁ, D. *Pedagogika pro učitele – modul B*. CD, Plzeň: ÚCV ZČU, 2007.

FISHER, R. *Učíme děti myslet a učit se*. 2. vyd. Praha: Portál, 2004. 172 s. ISBN 80-7178-966-6.

HEJNÝ, M. a kol. *Matematika pro ZŠ*, učebnice, 1. a 2. díl, Plzeň: Fraus, 2014, 68 str., ISBN 978-80-7238-626-0.

- HUNTEROVÁ, M. *Účinné vyučování v kostce*. Praha: Portál, 1999. 102 s. ISBN 80-7178-220-3.
- KALHOUS, Z., OBST, O. *Školní didaktika*. Praha: Portál, 2002. 448 s. ISBN 80-7178-253-1.
- KOLÁŘ, Z., ŠIKULOVÁ, R. *Vyučování jako dialog*. Praha: Grada, 2007. 128 s. ISBN 80-2471-541-4.
- KOTRBA, T., LACINA, L. *Praktické využití aktivizačních metod ve výuce*. Brno: Barrister a Principal, 2007. 185 s. ISBN 80-8702-912-7.
- LOKŠA, J., LOKŠOVÁ, I. *Tvořivé vyučování*. . Praha: Grada, 2003. 208 s. ISBN 80-247-0374-2.
- MAŇÁK, J., ŠVEC, V. *Výukové metody*. Brno: Paido, 2003. 219 s. ISBN 80-7315-039-5.
- PASCH, M. et al. *Od vzdělávacího programu k vyučovací metodě*. Praha: Portál, 1998. 424s. ISBN 80-7178-127-4.
- PETTY, G. *Moderní vyučování*. Praha: Portál, 1996. 380 s. ISBN 80-7178-070-7.
- SKALKOVÁ, J. *Obecná didaktika*. Praha: ISV, 1999. 292s. ISBN 80-85866-33-1.
- SKALKOVÁ, J. *Obecná didaktika*. Praha: Grada, 2007. 247 s. ISBN 80-2471-821-9.
- VALIŠOVÁ, A. a kol. *Pedagogika pro učitele*. Praha: Grada, 2007. 402 s. ISBN 80-2471-734-4.
- ZORMANOVÁ, L. *Obecná didaktika*. Praha: Grada, 2014. 240s. ISBN 978-80-247-4590-9.

1.7 Výukové metody v informatice - kooperativní výuka, didaktická hra, inscenační hra a metoda

K nejčastěji užívaným metodám v informatice patří vedle tradičních metod expozice nových poznatků (výklad, vysvětlování, ukázka) také aktivizační metody, jako např. badatelská výuka (popsána již v minulých kapitolách), kooperativní výuka, didaktická hra a situační metoda.

Na následujících řádkách přinášíme jejich základní charakteristiku:

Kooperativní výuka

Kooperace je dle Kasíkové (2001, s. 7) vymezována jako společná a návazná činnost uvnitř skupiny a navenek, jejíž podmínkou je akceptování společného cíle.

Kooperativní vyučování je organizovaná skupinová práce, ve které studenti spolupracují v malých skupinách, aby dosáhli společného cíle. Od skupinové práce se kooperace odlišuje svým plánováním, přípravou a hlavně respektováním a reflexí práce ve skupinách.

Kooperativní vyučování můžeme definovat jako vyučování založené na spolupráci žáků při řešení úkolů, kde jsou žáci vedeni k tomu, aby si dokázali rozdělit role, naplánovat svou

práci, rozdělili si úkoly, řešili spory, provádět vzájemnou sebekontrolu a také se navzájem hodnotili.

Základní znaky kooperativního učení (Kasíková, 2001, s. 84):

- Pozitivní vzájemná závislost - každý člen přispívá ke společnému plnění úkolu svými dovednostmi a znalostmi v takové úrovni, jakých je schopen.
- Interakce tváří v tvář - splnění úkolu vyžaduje neustálou tvůrčí komunikaci, domlouvání, vysvětlování, argumentaci.
- Osobní odpovědnost a skládání účtů - každý je zodpovědný za splnění svého podúkolu a své role ve skupině a pomáhá kompletovat finální výstup; pokud jeden člen neuspěje, neuspěje celá skupina a naopak.
- Formování a využití interpersonálních a skupinových dovedností (dovednosti založené na sociální a komunikační kompetenci jednotlivých členů - umět si pomoci, navrhnout řešení, naslouchat, podřídit se nebo prosadit).
- Reflexe skupinové činnosti - společné hodnocení plnění úkolu spolu se sebehodnocením jednotlivých členů skupiny, jejich přínosů, postojů...

Metody, techniky a strategie kooperativního vyučování:

- Diskuse - vedená uvnitř skupiny nebo mezi jednotlivými skupinami; cílem diskuse je formulovat, vysvětlovat a zdůvodňovat vlastní návrhy a strukturovat společná řešení.
- Řešení problému - nahlížení na daný úkol z několika úhlů pohledu, navrhování a ověřování různorodých řešení, volba společného řešení.
- Práce na produktu - tvořivá činnost vedoucí k finálnímu produktu.
- Simulace - jako zástupný model reálné situace (např. simulace prezentace projektu, návrh obsahové naplně a realizace dne otevřených dveří apod.).
- Rolové hry - rozdělení rolí uvnitř kooperující skupiny, tj. volba rolí ve vztahu k zajištění funkčnosti skupiny - vedoucí, prezentátor, časoměřič, obsahový koordinátor apod. nebo role ve vztahu k zadanému kooperativnímu úkolu, např. výměna rolí učitel - žák apod.

Kooperativní výuka se jeví jako velmi efektivní, protože zajišťuje přirozené učební prostředí, vytváří neohrožující učební společenství a vede žáky k pozitivní sociální interakci.

Didaktická hra

Didaktická hra – je dobrovolně volená aktivita, jejímž produktem je osvojení či upevnění učební látky, která aktivizuje žáky a rozvíjí jejich myšlení a poznávací funkce a slouží především k fixaci učební látky (Maňák, Švec, 2003).

Přednosti didaktické hry – má stimulační náboj – zvyšuje se zájem žáků, motivace a jejich angažovanost na prováděných činnostech, podněcuje se jejich tvořivost, kooperace a soutěživost, žáci mohou do hry zapojovat životní zkušenosti.

Příprava didaktické hry – postupy (Zormanová, 2012):

1. Stanovení cíle hry, objasnění volby konkrétní hry.
2. Před samotnou hrou si vyzkoušíme připravenost žáků na tento typ hry – ověříme, zda žáci mají potřebné znalosti a dovednosti, tedy jestli je hra pro ně přiměřeně náročná.
3. Stanovení pravidel hry; žáci je před začátkem hry musí znát.
4. Volba vedoucího hry – může to být učitel i žák.
5. Vymezení způsobu hodnocení, s žáky lze prodiskutovat jejich názor na tento způsob hodnocení.
6. Příprava potřebných materiálů (pomůcky atd.), uspořádání prostoru.
7. Stanovení časového průběhu a časových možností účastníků.

Didaktické hry zahrnují velice různorodé aktivity, které lze klasifikovat podle různých hledisek, např. H.Meyer (2000) in Zormanová 2012:

- **Interakční hry** – podstata těchto her spočívá v interakci s hračkami či hráči, stavebnicemi, simulace činností, patří sem např. hry společenské, hry s pravidly, učební hry.
- **Simulační hry** – jejich podstatou je simulace situace, simulace prostředí z reálného světa – hraní rolí, řešení případů, konfliktní hry atd.
- **Scénické hry** – podstatou těchto her je návaznost na divadelní hry.

Podrobnější hlediska pro klasifikaci didaktických her dle různých hledisek nabízejí např. autoři Maňák, Švec (2003):

- Dělení didaktických her dle délky trvání:
 - a) hry krátkodobé,
 - b) hry dlouhodobé.
- Dělení didaktických her dle místa konání:
 - a) ve třídě,
 - b) v klubovně,
 - c) v přírodě,
 - d) na hřišti.

- Dělení didaktických her dle převládající činnosti:
 - a) zaměřené na osvojování vědomostí,
 - b) zaměřené na pohybové dovednosti.

- Dělení didaktických her dle hodnocení:
 - a) orientované na kvantitu,
 - b) orientované na kvalitu,
 - c) orientované na čas výkonu,
 - d) orientované na hodnotitele.

Inscenační hry a metody

Metody inscenační

- Podstatou inscenačních metod je sociální učení žáků na modelových problémových situacích, simulacích nějaké události, v nichž se kombinuje hraní rolí s řešením problémů, role mohou být žáky zvolené nebo přidělené.
- Pomocí této metody si žáci fixují osvojené učivo, vysvětlují si příčiny lidského jednání, učí se schopnosti vcítit se do druhého jedince, a to prostřednictvím vlastního jednání a prožívání, žákům tato výuková metoda také přináší možnost vyzkoušet si na vlastní kůži, jaké to je, ocitnout se v nějaké situaci a nacvičit si vhodné jednání, vhodné řešení této situace, v podstatě jde o problémovou metodu, která se přibližuje lidskému jednání v reálné situaci. (Maňák, Švec 2003)

Základní dělení inscenačních her:

- **Strukturovaná inscenace** – opírá se o předem připravený scénář, v němž jsou jasně promyšleny a popsány role všech protagonistů, k uvedení do situace je možné využít ústní vysvětlování, filmovou nebo televizní nahrávku apod.
- **Nestrukturovaná inscenace** – řeší případ z praxe bez detailně zpracovaného scénáře, pouze je u ní načrtnuta situace, ve výuce je vhodné ji použít, až když žáci mají zkušenost se strukturovanými inscenacemi.

Průběh inscenační metody (Zormanová, 2012):

1. Příprava inscenace – stanovení tématu, cíle časového plánu, rozdělení rolí, stanovení postupu.
2. Realizace inscenace – jednotliví aktéři dostávají pokyny k ztvárnění daných postav, k řešení problémové situace, kterou mají ztvárnit; nacvičí inscenaci, kterou následně předvedou před ostatními.
3. Zhodnocení inscenace na závěr – tuto fázi je nejlepší provést ihned po jejím ukončení, hodnocení může také probíhat formou diskuse v plénu.

Studijní literatura k výukovým metodám:

KASÍKOVÁ, H. *Kooperativní učení a vyučování*, Praha: Karolinum, 2001

MAŇÁK J., ŠVEC, V.: *Výukové metody*. Paido, Brno 2003

SKALKOVÁ, J.: *Obecná didaktika*. Grada, Praha 2007.

ZORMANOVÁ, L.: *Výukové metody v pedagogice*. Grada, Praha 2012

ZORMANOVÁ, L. *Obecná didaktika*. Praha:Grada, 2014.

1.7.1 Náš fotoherbář (kooperativní výuka)

Výuka rostlin potká žáky našich základních škol většinou v 7. třídě. Obecně je známo, že se u žáků setkáváme s menším nadšením než u výuky říše živočišné. Na nás, učitelích, je tedy zprostředkovat rostlinnou říši dětem tak, aby je zaujala. Možná namítnete, že tvorba herbáře není nic nového. Herbáře vytváří žáci v rámci přírodopisu již mnoho let. Jenže při výrobě herbáře s klasickými exponáty, tedy usušenými květinami, často narazíme na několik nedostatků. Jedním z nich může být fakt, že žáci rostliny nedostatečně usuší, výsledná práce potom nemá dlouhého trvání, neboť exponáty rychle shnijí. Dalším problémem může být nesprávný výběr sbírané rostliny, tj. rostlině chybí některé části apod. Takový výrobek potom ztrácí pro žáka význam.

Pojďme nyní do výroby herbáře zapojit informatiku a moderní technologie a pokusme se se žáky vytvořit šikovnou pomůcku, která jim bude sloužit několik let.

Pomůcky:

- Fotoaparát (popř. smartphone či tablet s kvalitním fotoaparátem),
- GPS navigace (popř. příslušnou aplikaci ve smartphonu či tabletu),
- zápisník (či příslušná aplikace v mobilním zařízení),
- klíč k určování rostlin v podobě knihy,
- počítač s připojením k internetu a s kancelářským balíkem.

Postup:

Žáci utvoří skupiny po 4 členech a rozdělí si role:

- fotograf,
- sběrač dat,
- determinátor,
- informatik.

Přestože každý žák dostane svoji roli, po celou dobu tvorby herbáře se snaží spolupracovat s ostatními členy týmu. V první fázi čeká žáky práce v terénu. Je třeba vyrazit do okolí nafotit požadovaný počet rostlinných druhů. Žáci by měli pořizovat kvalitní fotografie, na nichž bude zřetelné, o jaký druh se jedná. Je tedy doporučeno vyfotit nejprve celou rostlinu a následně také detaily listu, stonku (kůry, jedná-li se o strom) a květu, nebo dokonce plodu. Během focení zaznamenají žáci místo nálezů (GPS souřadnice), stanoviště a datum. Následně se pokusí rostlinu určit. Pokud se takto nepovede na místě, např. pomocí knihy či tabletu s připojením na internet, pokračují v determinaci pomocí stolního PC či prokonzultují nález s vyučujícím.

Po získání dostatečného počtu zástupců rostlin se řešitelský tým přesouvá do počítačové učebny, kde dojde k výběru vhodných fotografií a jejich následné úpravě. Pomocí internetu žáci doplní chybějící údaje o rostlinách, jako např. latinský název, a vytvoří si seznam nalezených druhů.

Poslední fází je tvorba samotných listů herbáře. Každý list obsahuje několik fotografií rostliny a schému (tabulku s informacemi o herbářové položce). Forma, ve které je herbář zpracován, záleží na věku a možnostech žáků či na bližším určení učitele. U mladších žáků poslouží některý program z kancelářského balíku (např. textový editor či prezentační software), u starších můžeme herbář realizovat jako webové stránky.



Obr. 1 - Příklad herbářové položky. Zdroj vlastní. Foto: Lenka Benediktová

Pro inspiraci je možno žákům ukázat např. tento povedený elektronický [herbář](#) či mezinárodní encyklopedii [Biolib](#), která může pomoci s určením některých druhů.

1.7.2 Kahoot! (didaktická hra)

Metodu didaktické hry si představíme pomocí aplikace Kahoot!. Jedná se o zcela bezplatnou aplikaci na principu hlasovacích zařízení (žádná speciální zařízení ale nepotřebujeme), která má 2 rozdílná prostředí - pro učitele a pro žáka. Jako učitel je třeba vytvořit si vlastní profil. Na tomto profilu lze dále tvořit vlastní kvízy žákům na míru. Žáci pouze potřebují tablet nebo smartphone, pomocí něhož budou na kvízové otázky odpovídat.

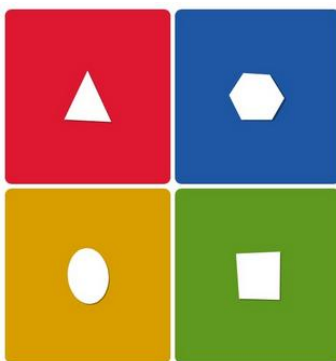
Jak vyplývá z předchozího odstavce, jediné pomůcky, které k realizaci této didaktické hry potřebujeme, je počítač s dataprojektorem a dostatečný počet tabletů/smartphonů (popř. mohou mít žáci jeden do dvojice).

Základem hry je dobře připravený kvíz, jež učitel vytvoří na základě probrané látky, kterou chce s žáky zopakovat. Při bližším prozkoumání aplikace Kahoot! zjistíme, že ve svém kvízu můžeme volit časový limit na jednotlivou otázku či počet odpovědí. Tvorba kvízu je velice intuitivní, proto ji zde nebudeme dále popisovat. Ještě než kvíz poskytneme žákům, je dobré ho vyzkoušet a zkontrolovat, zda jsme při jeho tvorbě nechybovali. Chyba v kvízu může vzít dětem touhu bojovat o dobré umístění, snížit jejich motivaci.

Hotový kvíz učitel promítne na stěnu pomocí dataprojektoru. V této fázi lze ještě nastavit některé volby, jako např. posouvání otázek automaticky, přehazování pořadí otázek apod. Po uložení nastavení se na monitoru (stěně) zobrazí PIN, který žáci opíšou do svých dotykových zařízení (nutno dodat, že k této aktivitě plně postačuje smartphone). Následně se kvíz rozběhne. Z učitelského PC jsou na stěnu promítány otázky s možnostmi, smartphony v dětských rukách se mezitím změnila na hlasovací zařízení a nabízejí možnosti odpovědi na zobrazenou otázku. Po každém kole (otázce) se na smartphonech objeví, jak daný žák skončil. Na tabuli se ukáže průběžné pořadí 5 nejlepších. Po ukončení kvízu lze výsledky exportovat do přehledné tabulky, kde vyučující zjistí, jak si žáci vedli v jednotlivých otázkách.



Obr. 1 - Žáci při hře. Na projektoru (monitoru notebooku) se zobrazí otázka, žáci odpovídají pomocí svých mobilních zařízení. Zdroj vlastní. Foto: Lenka Benediktová



Obr. 2 - Snímek obrazovky žákovských zařízení při hře. Zdroj vlastní. Foto: Lenka Benediktová

Aplikace Kahoot! zcela vystihuje podstatu didaktické hry, slouží k upevnění učební látky, má stimulační náboj a děti baví. Vzhledem k tomu, že při odpovídání na otázky nezáleží pouze na správnosti, ale také na rychlosti odpovědi, podporuje tato aplikace soutěživost. Zejména pokud učitel spustí celý kvíz automaticky (tj. otázky se přehrávají samy, nečekají na signál od učitele), roste adrenalin i soustředěnost žáků. V této chvíli totiž není čas vyrušovat nebo koukat z okna, je třeba se důkladně soustředit na hru.

Zbývá jen dodat, že jednotlivé kvízy by neměly být delší než 15 otázek. Žáci, kterým se nepodaří např. první 2 otázky, se ztráčí v propadlišti startovního pole a hra se pro ně stává nezajímavá. Je vhodné zařadit více krátkých kvízů, kdy má každý možnost začít znovu s čistým štítem.

1.7.3 Jedeme na výlet (inscenační hra)

Inscenační metoda (hra) má probíhat na základě přiblížení se k reálné situaci. Žáci by se měli snažit předvést problémovou situaci ze skutečného života. V našem případě půjde o plánování výletu.

Žáci se rozdělí do dvojic. Jeden z nich přijme roli turisty, druhý roli pracovníka informačního centra.

Turista si vybere několik zajímavých míst v libovolném kraji České republiky (použit může internet nebo speciální mobilní aplikace, které se specializují na turistiku). Tato místa nahlásí pracovníkovi informačního centra. Po nahlášení míst se turista podívá do mapy (mapy.cz) a pokusí se najít vzdálenost míst, možnost dopravy a časovou náročnost svého výletu.

Pracovník informačního centra (IC) dostane od turisty seznam několika zajímavých míst, které chce navštívit. Pracovník IC vyhledá pomocí internetu informace, které jsou pro turistu důležité (otevírací doba a vstupné do míst, slevy, zajímavosti, možnosti dopravy apod.).

Poté, co mají oba žáci nalezeno dostatek informací, vystoupí před třídou s inscenací své situace. Pracovník IC přivítá turistu a vyzve ho k vyslovení svého přání. Turista vysvětlí pracovníkovi záměr svého výletu. Dále už se oba snaží sestavit plán výletu, včetně časových i finančních nároků. Po dokončení inscenace se ve třídě rozbíhá diskuze. Pokud ostatní žáci najdou nedostatek (např. turista odchází z informačního centra bez nějaké podstatné informace), mohou na něj upozornit. V závislosti na čase, který je vyhrazen pro tuto aktivitu, si žáci buď vysvětlí nedostatek ústně, nebo se ústřední dvojice může přesunout ke svým mobilním zařízením a snažit se chybějící informaci doplnit.

Součástí závěrečné diskuze také může být téma cestování v minulosti a dnes. Uvědomují si vůbec dnešní žáci, jak se dal naplánovat výlet bez internetu?



Obr. 1 - Ukázka z aplikace Město Plzeň - turistický průvodce. Zdroj vlastní. Foto: Lenka Benediktová

Mobilní aplikace vhodné pro tuto aktivitu:

- [Tajemná místa \(iOS\)](#) (odkaz viz. on-line kurz)
- [Výletník \(iOS\)](#) (odkaz viz. on-line kurz)
- [Město Plzeň - turistický průvodce \(iOS\)](#) (odkaz viz. on-line kurz)

Webové stránky vhodné pro tuto aktivitu:

- mapy.cz (odkaz viz. on-line kurz)

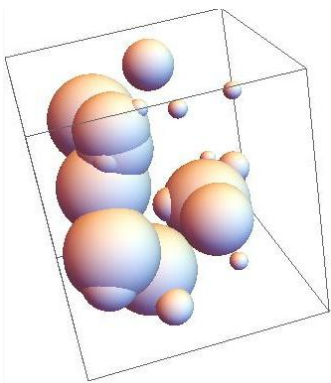
1.8 Badatelské metody v matematice

Výzkum v matematice?

Podívejme se na základní sborník matematických výzkumných prací – americký časopis Review. Tento měsíčník obsahuje výtahy z matematických prací. Zjednodušeně řečeno, několik odstavců z přibližně pěti stran práce. Každý měsíc je tam publikováno asi 400 velkých stran abstraktů matematických prací. To je skutečně zlatý věk matematiky, a to jak v množství, tak v kvalitě.

Cílem výzkumu v matematice jsou výsledky na různých úrovních. Jedním z nich je pokrok ve znalostech o jednotlivých typech konstrukcí, které jsou již dobře definované. Dalším je zavedení studie nových konstrukcí, které byly objeveny v průběhu tvorby nových přístupů. K dispozici jsou nové vztahy mezi strukturami. Tyto vztahy vedou k zjednodušení, chceme najít struktury, které vysvětlují dané procesy a pomáhají nám porozumět tomu, jak jednotlivé struktury chovají samostatně a jaký mají vztah k jiným strukturám.

Co může být pro nováčka v této oblasti a pro širokou veřejnost obtížné pochopit, je to, jak vlastně funguje matematický výzkum. Dále popíšeme čtyři způsoby matematického výzkumu. Existuje jistě mnoho dalších a každý jednotlivý výzkumník si musí nakonec navrhnout svou vlastní strategii pro úspěch. Je také obtížné zjistit, kolik je třeba vědět před zahájením matematického výzkumu. Slavná odpověď na tuto konkrétní otázku je: "Všechno, nebo nic."



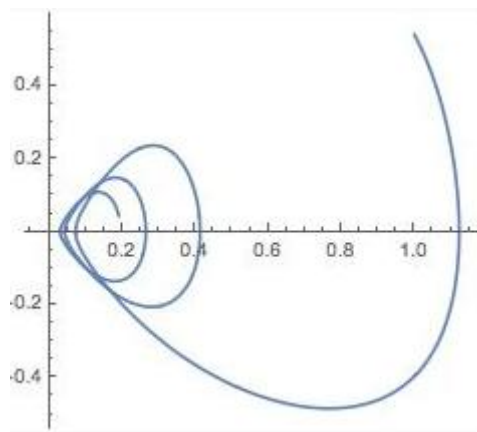
Metoda 1: Použití standardní metody na standardní typ problému.

Pokud člověk dostatečně zvládá standardní metodu, je to zcela jistě zárukou úspěchu. Tato metoda je pravděpodobně součástí každého úspěšného výzkumného projektu. Skutečně, obvyklá metoda matematického výzkumu se snaží nejdříve upravit problém, který se řeší. V případě, že původní problém je příliš složitý, pak standardní strategie je zjednodušení problému tak, aby se stal standardním typem (tedy typem, který je řešen pomocí běžných postupů). Jde tedy o to, převést řešení problému na posloupnost řešení standardních problémů.

Při práci na řešení standardních situací a problémů ovšem může nastat situace, kdy se objeví nové myšlenky, které mohou vytvořit i nové velké inspirativní teorie. Proto nám může i standardní situace přinést pokrok v řešení důležitých, ještě neřešených úloh.

Tento způsob výzkumu je nejvíce rozšířený. Je ovšem ve většině případů zaměřen na postupné řešení parciálních problémů. Pomocí takovýchto řešení získáme mnohdy větší pokrok než ostatními metodami.

Při výuce matematiky velmi často získáváme znalosti pomocí řešení mnoha podobných příkladů, abychom posléze standardní situace byli schopni poznat a řešit.



Metoda 2: Řešení problému na hranicích znalostí

Toto je zajisté metoda, kterou by si chtěli vyzkoušet všichni. Nicméně úspěšně se jí podaří použít jen některým. Většinou jde o inovátorský, nikde ještě nepoužitý postup. V případě, že funguje, je jisté, že autora nemine sláva z výrazného pokroku. Příkladem může být například postup Galoise v případě řešení problematiky polynomiálních rovnic. Jeho postup nejenže vyřešil daný problém, ale vedl ke vzniku nové vědní disciplíny – teorie grup.

Takových případů je relativně mnoho. Také čeští matematici se mohou radovat z podobných postupů. O výrazný pokrok ve svých disciplínách se mimo jiné zasloužili takové osobnosti, jako Eduard Čech, Jindřich Nečas, Svatopluk Fučík.

Daná metoda je snadno poznatelná. Při citacích zásadních myšlenek nebo článků se objevují stále stejné, většinou mnoho let staré. Po úmrtí autora zjistíte, že index citovanosti spíše vzrostl než klesl.

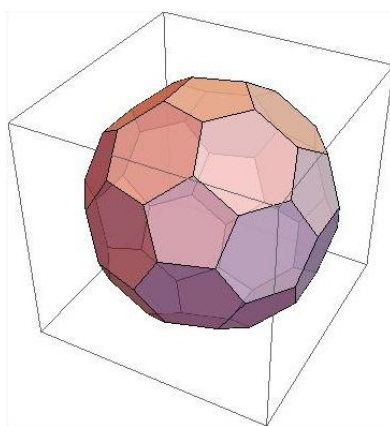


Metoda 3 : Aplikace nových znalostí matematiky do různých vědních disciplín

Tato metoda je vhodná pro případ, že jsme aspoň částečným odborníkem v další vědní disciplíně nebo že jsme členem kolektivu s autory z dané vědní oblasti. Druhý postup je v současné době velmi používaný. Existují kolektivy, které mají až několik set členů. Každý přispívá nějakou podstatnější informací. Klasickým případem jsou kolektivy zařízení CERN.

Možnost využít tuto metodu zásadním způsobem obohatí cíle daného vědce a mnohdy mu pomůže oklikou řešit ryze matematické problémy, které ho zajímají.

Takovouto metodu využívají hlavně začátečníci, kteří jsou ve své práci částečně vedeni například pomocí svých disertačních prací. Problematiku, kterou jim školitel předloží, musí zpracovat dokonale, protože školitel většinou ví, jaká je odpověď na danou problematiku, ale nechce pracovat na detailech řešení.



Metoda 4: „Stavba na zelené louce“

V tomto případě nemáme před sebou konkrétní problém, který potřebujeme řešit, ale zdá se, že je nutné vymyslet nové struktury spolu se zákonitostmi, které jsou určené pro pochopení jejich funkce. Důležité ovšem je, zda existuje reflexe nových struktur na některé více nebo méně známé problémy. Dalším zásadním problémem je přijetí nových postupů matematiky.

Velkým příkladem je například teorie derivování a integrování Newtonova, která pro svou těžkopádnost byla nahrazena Leibnitzovým přístupem. Takových zkušeností je celá řada. V českém prostředí je známý případ metody práce s varietami prof. Černého (byl ovlivněn polským matematikem Sierpinským).

Pokud tedy vytvoříte jakoukoli práci pomocí některé z výše uvedených čtyř metod, víme, že existuje přesný faktor, který posoudí zásadní užitečnost vašich myšlenek. Je to čas. Pokud byly výsledky zásadní, jsou přijaty do klasického aparátu matematiky (Galois). V ostatních případech je vhodným aparátem k posouzení citační index, i když můžeme mít výhrady k jeho stálému používání.

Ještě několik slov na závěr. Paradoxně musíme v průběhu své výzkumné práce v mnoha situacích nejdříve zvládnout přijetí vlastního neúspěchu. Pokud jsme dosud na žádný neúspěch nenarazili, pak je skoro jisté, že jsme si stanovili cíle, které jsou příliš plytké nebo jednoduché. Každý výzkum nese s sebou rizika. Musíme mít dobrou strategii pro případy

selhání. Je nutné takové stavy překonat. Proto je podstatné provést řádnou a správnou analýzu příčin selhání a srovnání těchto důvodů s tím, kam chceme svou práci posunout.



Závěr

Existuje názor, že již neexistují žádné další velké problémy matematiky, které mají být vyřešeny. Tento pohled je srovnatelný s pohledem těch, kteří tvrdili na počátku minulého století, že fyzika je uzavřená věda, v níž se podařilo vyřešit všechny její problémy.

Máme spíše pocit, že matematika prochází revolucí. Uvedeme dva zdroje takové revoluce.

První je v nasazení výpočetní techniky. Mnoho problémů je řešeno právě pomocí výpočetní techniky přímým výpočtem. Některé problémy by jinak v reálném čase nešly vyřešit. Na základě vlastností výpočetní techniky byly široce rozvinuty nové přístupy například v numerické matematice. Objevil se ovšem i konkrétní matematický software, který může manipulovat se symboly a axiomy a další software, který může provádět automatické uvažování. V zásadě by měly dát matematikům možnost počítat a uvažovat o problémech, které by srovnávacími metodami nemohli vůbec řešit (příkladem jsou software Mathematica, Maple). Jejich potenciální vliv na výuku matematiky jsme ještě nebyli schopni hodnotit, i když je již vytvořeno mnoho standardních výukových modulů zpracovaných těmito programy. Jejich vliv na výzkum i výuku matematiky je ovšem stále zásadnější. Pomáhá v některých přístupech přejít přes obtížnou problematiku zjednodušování problémů.

Druhým zdrojem je matematika sama. Klademe velký důraz na matematiku jako studium struktury. Teorie kategorií odhaluje nové přístupy k základním pojmům matematiky, jako jsou logika a teorie množin. Tyto myšlenky jsou také důležité pro pokrok vědy o počítačích.

Nicméně stále existuje mnoho současných nebezpečí pro matematiku. Obecně se málo hodnotí to, co matematici dosáhli, a tím se i snižuje význam matematiky. Je proto nutné ve výuce přesně definovat a vymežit předmět matematiky tak, aby studenti, veřejnost, podniky i vláda uznali větší důležitost výsledků matematiky. Mnohdy se to děje jen formálně jistými proklamacemi. V současné době je možné, aby student získal vzdělání v oboru matematika, aniž by měl jakékoli ponětí o výzkumu v našem oboru.

Dalším nebezpečím je rostoucí závislost na počítačích jako černé skříňce, která dává odpověď bez pochopení procesů. Matematický základ problémů je zanedbáván a možná nedokáže být vyvinut. Říká se, že některé strojírenské firmy jsou osvobozeny od svých matematických oddělení výzkumu ve prospěch inženýrů s manipulací softwarových balíčků. Bude to stačit pro bezpečnost a spolehlivost výrobku?

Mohou existovat způsoby, jak urychlit proces přechodu z koncepční prozíravosti matematika k realizaci ve vědecké nebo technologické aplikaci. Chceme-li je najít, musíme ve společnosti nalézt skutečné pochopení práce matematiků. Naší povinností je pomáhat s propagací vědeckých výsledků matematiky tak, aby její prestiž stále rostla a byla užívána skutečně tak, že jak má být.

Literatura:

M. ARTIGUE, The teaching and learning of mathematics, at the university level: Crucial questions for contemporary research in education, *Notices Amer. Math. Soc.* 46 (1999), 1377–1385.

M. ASIALA, A. BROWN, D. DE VRIES, E. DUBINSKY, D. MATHEWS, and K. THOMAS, A framework for research and curriculum development in undergraduate mathematics education, *Research in Collegiate Mathematics Education* (J. Kaput, A. Schoenfeld, and E. Dubinsky, eds.), vol. II, Conference Board of the Mathematical Sciences, Washington, DC, pp. 1–32

A. H. SCHOENFELD, *Mathematical Problem Solving*, Academic Press, Orlando, FL, 1985

2 Náměty pro aktivity zájmového kroužku

V této části kurzu se studenti a žáci seznámí s realizací několika jednoduchých matematických modelů. Při jejich tvorbě naleznou vazby mezi matematikou, jak ji znají ze své školy, a ostatními vědami, např. fyzikou, geografii, sociologií a výpočetní technikou.

Existuje mnoho vazeb mezi matematikou a ostatními vědami. Tyto vazby budeme odhalovat v dlouhodobém projektu a seznámíme se s nimi i prostřednictvím plánované exkurze.

2.1 Tvorba matematického modelu pro jednoduchou střelbu dělem

V rámci této aktivity se studenti seznámí s postupem tvorby matematizace fyzikální úlohy. Součástí této aktivity jsou i grafické výstupy. Studenti si vytvoří pod vedením jednoduchý model střelby v prostředí jednoduchého tabulkového procesoru (doporučujeme prostředí MS Excel). Na tomto modelu si sami ověří podstatné vstupní podmínky i způsob jejich zavedení do problému. Učitel bude mít k dispozici vyřešený model zpracovaný právě v uvedeném prostředí MS Excel.

Náměty pro aktivitu kroužku

V rámci této kapitoly se žáci seznámí s několika jednoduchými matematickými modely konkrétních situací. Vedoucí kroužku (učitel) bude mít k dispozici (v případě jednoduchých úloh na 20 minut) konkrétní zpracování těchto úloh. Pro žáky jsou připravené předpřipravené listy s naznačením řešení úlohy. Úkolem žáků je nejdříve "nalézt" řešení a poté ho převést do prostředí MS Excel (je zvoleno vzhledem k jeho velkému rozšíření). Podstatné jsou potom grafické výstupy, které ukazují míru správnosti postupu.

V každém úkolu je i několik her, které žáci po skončení práce mohou realizovat a tak se do dané problematiky ještě více ponořit.

Začátek práce



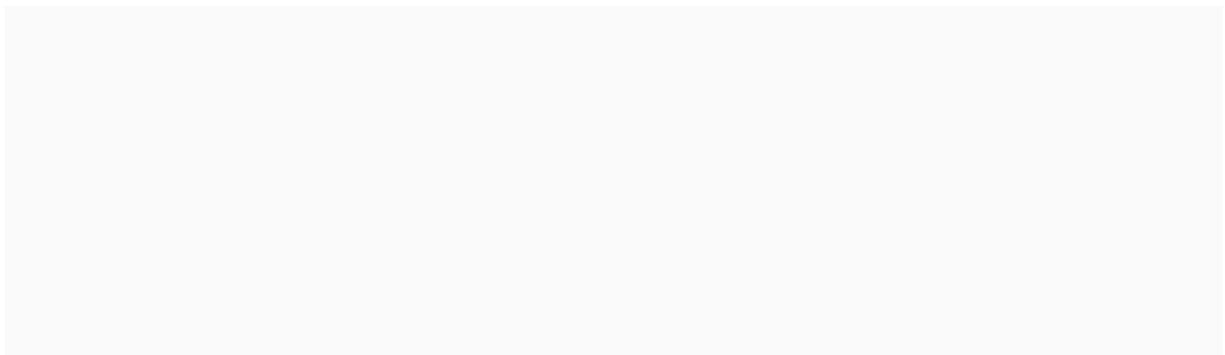
Ukázka grafického výstupu:



Ukázka her:

I. Vedoucí kroužku stanoví náklon zbraně a dolet. Úkolem účastníků je odhadnout co nejlépe rychlost střely, aby dostřel byl roven zadané hodnotě.

II. Vedoucí kroužku stanoví rychlost střely a dolet. Úkolem účastníků je odhadnout co nejlépe rychlost střely, aby dostřel byl roven zadané hodnotě.



Metodický list pro badatelskou aktivitu 1

Téma	Matematický model pro jednoduchou střelbu	
Tematický celek	Matematické modely	
Motivační rámec aktivity	Naučit studenty pochopit a vytvářet matematické modely konkrétních situací	
Počet žáků	10 - 15	
Věk žáků	>10	
Pomůcky	Papír, tužka, kalkulačka	
Stručný popis aktivity s využitím přístroje	Studenti nejdříve pomocí svých znalostí sestrojí matematický model situace a posléze ho realizují na výpočetní technice - v prostředí MS Excel.	
Vhodné místo	<i>Počítačová učebna</i>	
Cíle aktivity	<i>Žáci budou schopni vytvořit jednoduchý matematický model fyzikální situace</i>	
Rozvíjené kompetence	<i>Spolupráce</i>	
Předchozí znalosti	Základní znalosti matematiky a fyziky	
Mezipředmětové vztahy	Matematika a fyzika	
Časový plán	Fáze činnosti s přístrojem	Metody a formy, motivace
1 - 5 minut		Popis situace
5 - 10 minut		Tvorba modelu
10 - 20 minut	Realizace modelu v prostředí Excelu	

Hodnocení	Hodnocení žáků bude provedeno ihned po skončení aktivity.
Návaznosti	Rozšíření aktivity, kdy střelba je ovlivněna větrem.

Matematické modely jednoduché střelby

Ilustrativní obrázky:

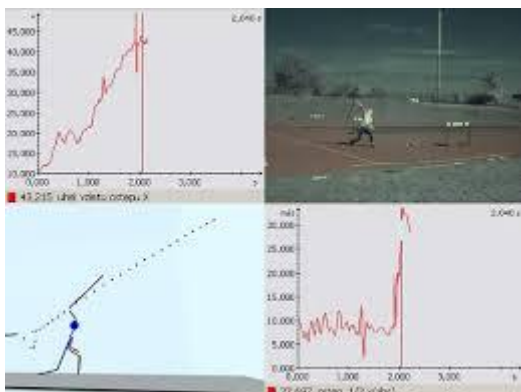
Střelba lukem



Střelba prakem:



Hod oštěpem:



Hod kamenem:



Hod břemenem:



Střelba puškou:



Střelba kuší:



Střelba dělem:



Na těchto ilustrativních obrázcích je zřejmé, že pracovat s modelem střelby (zkoumat balistickou křivku) je užitečné. Bohužel ve většině případů má takový model militaristické uplatnění.

2.2 Matematizace problematiky střelby dělem včetně bočního větru

V rámci této aktivity se studenti seznámí s dalším postupem tvorby matematizace fyzikální úlohy. Součástí i této aktivity jsou grafické výstupy. Studenti si sami vytvoří pod vedením učitele jednoduchý model střelby v prostředí tabulkového procesoru. (doporučujeme prostředí MS Excel). Na tomto modelu si sami ověří podstatné vstupní podmínky i způsob jejich zavedení do problému. Toto téma navazuje na předchozí 20 minutovou aktivitu. Problém bočního větru a jeho vliv na dráhu střely se pokusí řešit studenti nejprve samostatně. Učitel má k dispozici zpracovaný model v prostředí MS Excel.

Matematický model střelby zbraní s bočním větrem (do 45 min)

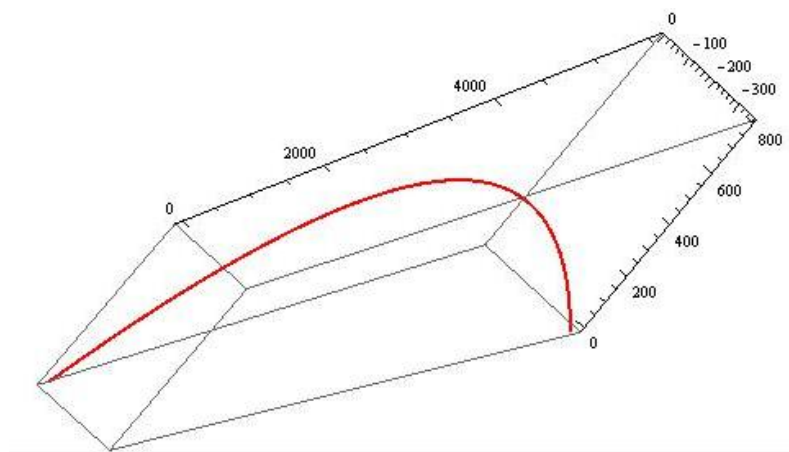
V této části se žáci a studenti seznámí s rozšířeným modelem střelby. Studenti nejdříve samostatně popíší fyzikální situaci. Poté spolu s vedoucím postupně nalézají algoritmus řešení. Po nalezení algoritmu řešení, převedou své myšlenky do popisu v prostředí MS Excel. V rámci tohoto prostředí bude mít vedoucí připraveno několik zajímavých her, které na závěr využije k zpestření.

Veškerý materiál pro vedení této aktivity je uveden v tom [souboru](#) (typ MS Excel, viz. on-line kurz)

Vyhodnocení je prováděno na základě aktivity jednotlivých studentů, resp. žáků.

Dále uvedeme několik fotografií, které budou ilustrovat tuto aktivitu:

Výsledek modelové situace - prostorová křivka (tato křivka je zpracována v tomto [souboru](#), viz. on-line kurz):



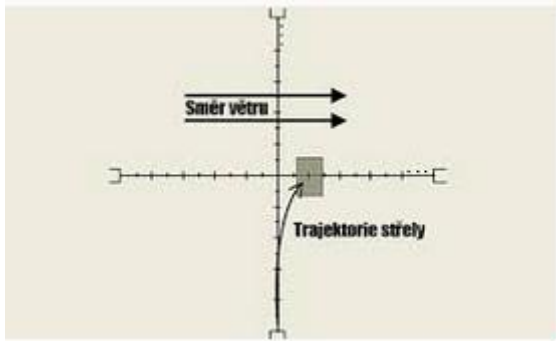
Ukázky listů pro žáka:

Čas od výstřelu 0 s	Vzdálenost od polohy zbraně: 0 m	Výška náboje: 0 m	Rychlost v dané vzdálenosti:		Odchylka kvůli větru: 0 m	Zadání		Výpočty	
			125 m/s	0 m		Rychlost střely(m/s):	250 m/s	Nalezení maximálního č...	Časový interval:
0,05097 s	11,97365725 m	6,358308 m	124,5 m/s	0,720802 m					
0,10194 s	18,02005049 m	12,69113 m	124 m/s	1,441604 m					
0,15291 s	38,22629969 m	18,99847 m	123,5 m/s	2,162406 m					
0,20387 s	50,96839959 m	25,28033 m	123 m/s	2,883208 m					
0,25484 s	63,71049949 m	31,5367 m	122,5 m/s	3,60401 m					
0,30581 s	76,45259939 m	37,76758 m	122 m/s	4,324812 m					
0,35678 s	89,19469929 m	43,97299 m	121,5 m/s	5,045614 m					
0,40775 s	101,9367992 m	50,15291 m	121 m/s	5,766416 m					
0,45872 s	114,6788991 m	56,30734 m	120,5 m/s	6,487218 m					
0,50968 s	127,420999 m	62,43629 m	120 m/s	7,20802 m					
0,56065 s	140,1630989 m	68,53976 m	119,5 m/s	7,928822 m					
0,61162 s	152,9051988 m	74,61774 m	119 m/s	8,649624 m					
0,66259 s	165,6472987 m	80,67023 m	118,5 m/s	9,370426 m					
0,71356 s	178,3893986 m	86,69725 m	118 m/s	10,09123 m					
0,76453 s	191,1314985 m	92,69878 m	117,5 m/s	10,81203 m					
0,81549 s	203,8735984 m	98,67482 m	117 m/s	11,53283 m					
0,86646 s	216,6156983 m	104,6254 m	116,5 m/s	12,25363 m					
0,91743 s	229,3577982 m	110,5505 m	116 m/s	12,97444 m					
0,9684 s	242,0998981 m	116,4501 m	115,5 m/s	13,69524 m					
1,01937 s	254,841998 m	122,3242 m	115 m/s	14,41604 m					
1,07034 s	267,5840979 m	128,1728 m	114,5 m/s	15,13684 m					
1,1213 s	280,3261978 m	133,9959 m	114 m/s	15,85764 m					
1,17227 s	293,0682977 m	139,7936 m	113,5 m/s	16,57845 m					
1,22324 s	305,8103976 m	145,5657 m	113 m/s	17,29925 m					

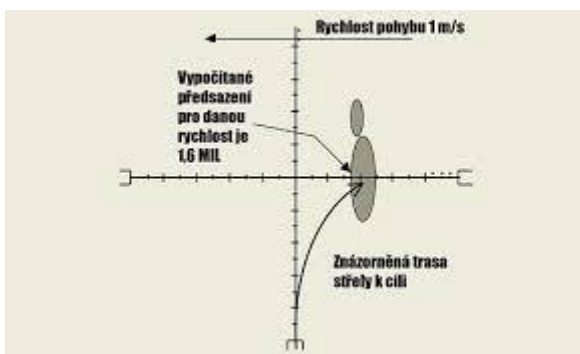
V této části jsou vidět nejen vstupní parametry, ale i hry s otázkami, které budou řešit účastníci v rámci aktivity.

Následuje několik ilustrativních obrázků:

Střelba puškou ve větru:



Předsazení střely - střelba puškou:



Ukázka náměru pro střelbu na cíl:



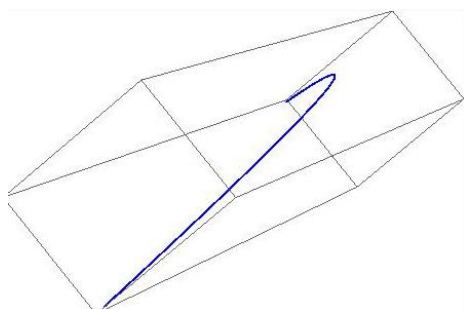
Matematický model střelby zbraní s bočním větrem (do 45 min)

Téma	Matematické modely
Tematický celek	Fyzika - dynamika
Motivační rámec aktivity	Nalézt způsob matematizace problému
Počet žáků	10 - 20
Věk žáků	> 15 let
Pomůcky	Počítač
Stručný popis aktivity s využitím přístroje	Tvorba programu například v Excelu
Vhodné místo	Běžná učebna, počítačová učebna, laboratoř, tělocvična, zahrada, les apod.
Cíle aktivity	Žáci budou schopni vytvořit vlastní matematické popis problému letu střely
Rozvíjené kompetence	Kompetence k řešení problému, kompetence k učení
Předchozí znalosti	Aktivita navazuje na probíranou látku ve fyzice - dynamika a matematice - parabola

Mezipředmětové vztahy	Matematika, fyzika	
Časový plán	Fáze činnosti s přístrojem	Metody a formy, motivace
1. - 10. minuta		Úvod do problematiky
10. - 20. minuta		Tvorba vlastního matematického modelu
20. - 45. minuta		Vlastní realizace navrženého matematického modelu v prostředí MS Excel
Hodnocení	Hodnocení žáků bude provedeno po skončení aktivity vyhodnocením postupů a funkčnosti programu.	
Návaznosti	Matematické modely pro jednoduchou střelbu dělem s bočním větrem	

Matematický model střelby zbraní s bočním větrem (do 45 min)

Balistická křivka v prostoru



Historické dělo:



Video - ukázka hodiny balistiky

(viz. on-line kurz)

Balistika projektilů

(viz. on-line kurz)

2.3 Námět aktivity pro kroužek - matematický model jednoduchého úročení

V rámci této aktivity účastníci postupně odvodí model jednoduchého úročení. Odvození bude záležitostí celé skupiny. myšlenkový tok bude usměrňovat vedoucí. Zároveň účastníci odvodí jednoduchý algoritmus práce s jednoduchým úročením.

Na závěr každé aktivity si žáci či studenti "zahrají" hry na odhad výsledku na základě znalostí algoritmu řešení problému.

Níže je ukázána základní obrazovka, na níž budou účastníci odvozovat algoritmus a zároveň na závěr i hrát hry.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	Jednotlivé měsíce	Úrok	Daň	Nová hodnota											
2	0	0	0	25000											
3	1	41,66666667	6,25	25035,4167											
4	2	41,66666667	6,25	25070,8333											
5	3	41,66666667	6,25	25106,25											
6	4	41,66666667	6,25	25141,6667											
7	5	41,66666667	6,25	25177,0833											
8	6	41,66666667	6,25	25212,5											
9	7	41,66666667	6,25	25247,9167											
10	8	41,66666667	6,25	25283,3333											
11	9	41,66666667	6,25	25318,75											
12	10	41,66666667	6,25	25354,1667											
13	11	41,66666667	6,25	25389,5833											
14	12	41,66666667	6,25	25425											
15	13	41,66666667	6,25	25460,4167											
16	14	41,66666667	6,25	25495,8333											
17	15	41,66666667	6,25	25531,25											
18	16	41,66666667	6,25	25566,6667											
19	17	41,66666667	6,25	25602,0833											
20	18	41,66666667	6,25	25637,5											
21	19	41,66666667	6,25	25672,9167											
22	20	41,66666667	6,25	25708,3333											
23	21	41,66666667	6,25	25743,75											
24	22	41,66666667	6,25	25779,1667											
25	23	41,66666667	6,25	25814,5833											
26	24	41,66666667	6,25	25850											
27	25	41,66666667	6,25	25885,4167											

Zadání		Výpočet
Velikost uložené částky	25000	Nalezení částky navíc:
Počet měsíců k úročení	30	Nalezení celkové částky v bankovním účtu:
Úrok	2%	Úroky pro stát:

HRY:

- I. Vedoucí kroužku stanoví počet měsíců, úrok a celkovou částku. Úkolem účastníků je odhadnout co nejlépe velikost původního vkladu.
- II. Vedoucí kroužku stanoví velikost vložené částky, úrok a celkovou částku po úročení. Úkolem účastníků je odhadnout co nejlépe počet měsíců úročení.
- III. Vedoucí kroužku stanoví velikost vložené částky, počet měsíců a celkovou částku po úročení. Úkolem účastníků je odhadnout co nejlépe hodnotu úroku. úročení.

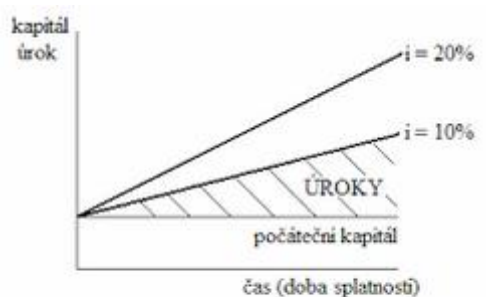
Následuje ukázka možného grafického výstupu:



Na závěr před vyhodnocením celé aktivity ukáže vedoucí kroužku na možná rozšíření odvozeného algoritmu.

Jednoduché úročení - matematický model

Aktivita je určena pro studenty SŠ, ale i žáky ZŠ. Seznámí se se způsoby úročení účtů a půjček v ČR a na konkrétních příkladech vytvoří matematický model jednoduchého a složeného úročení včetně možností zpětných výpočtů.



Obr. 1. Graf závislosti úroku na době splatnosti.
* úrok je při dané úrokové sazbě lineární funkcí času.

V tomto případě je zájem studentů zaměřen na princip jednoduchého úročení, které se jen užívá doplňkově v případě úročení složeného. Jeho princip je snadný a odvození algoritmu i matematického modelu by nemělo dělat starost i žákům ZŠ.



Matematický model i algoritmizaci úlohy budeme provozovat pomocí následujícího [souboru](#).
(viz. on-line kurz)

Metodický list pro badatelskou aktivitu 1

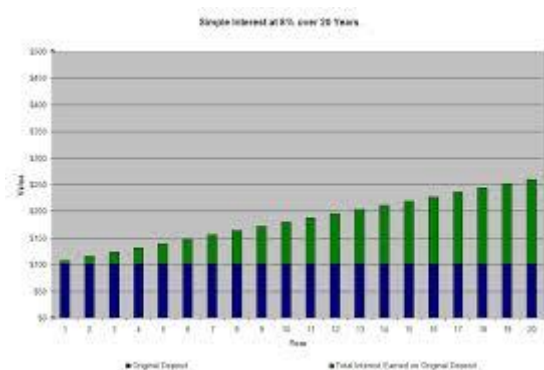
Téma	Matematický model jednoduchého úročení	
Tematický celek	Matematické modely	
Motivační rámec aktivity	Tvorba modelu v prostředí finančnictví	
Počet žáků	10 - 15	
Věk žáků	>10	
Pomůcky	Kalkulačka, papír, tužka	
Stručný popis aktivity s využitím přístroje	Práce s počítačem při konkrétní realizaci modelu	
Vhodné místo	Počítačová učebna	
Cíle aktivity	Žáci budou schopni vytvářet modely situací z běžného života - úročení, půjčky, hypotéky	
Rozvíjené kompetence	Spolupráce, komunikativní a sociální	
Předchozí znalosti	Aktivita je samostatná	
Mezipředmětové vztahy	Matematika a finance(ekonomie)	
Časový plán	Fáze činnosti s přístrojem	Metody a formy, motivace
1 - 5 minut		Popis situace a návrh řešení
5 - 10 minut		Návrh modelu úročení
10 - 20 minut	Konkrétní realizace modelu v prostředí excelu	

Hodnocení	Hodnocení žáků bude provedeno najednou po skončení aktivity
Návaznosti	Samostatná aktivita

Multimédia pro aktivitu jednoduché úročení

V této části uvedeme některé fotografie a videa ilustrující práci v rámci dané aktivity.

Princip jednoduchého úročení



V následujícím videu jsou objasněny základní pojmy jednoduchého úročení:

Několik příkladů na jednoduché úročení:

(video viz. on-line kurz)

Příklad 1.

Známa úroková míra a úrok po 1. roce

(video viz. on-line kurz)

Příklad 2.

Počítá se doba, po kterou byly peníze v bance

(video viz. on-line kurz)

Příklad 3.

Výpočet úroků, kdy se peníze vyberou dříve, než je smlouveno

(video viz. on-line kurz)

2.4 Námět aktivity pro kroužek - matematický model složeného úročení

V tomto námětu pokračují studenti či žáci, kteří absolvovali předchozí aktivitu týkající se jednoduchého úročení. V rámci této aktivity musí studenti či žáci odvodit mnohem složitější algoritmus složeného úročení a zároveň pomocí něho vytvořit matematický model. Tento model mnohem lépe popisuje konkrétní situace v životě, protože téměř veškeré úročení ve finančním a bankovním sektoru se provádí pomocí složeného úročení.

V této části se budeme zabývat nejen tvorbou modelu, ale budeme zároveň i řešit konkrétní situace úročení.

Na závěr je podobně jako v případě aktivity jednoduchého úročení připravena hra na odhad různých parametrů algoritmu složeného úročení.

Níže následují ukázky:

1. Žákovského listu a jednotlivých her

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	Jednotlivé													
2	měsíce	Úrok	Daň	Nová hodnota				Zadání					Výpočet	
3	0	- Kč	- Kč	150 000,00 Kč				Velikost vložené částky	150000				Nalezení částky navíc:	
4	1	1 000,00 Kč	150,00 Kč	150 850,00 Kč				Počet měsíců k úročení	30				Nalezení celkové částky	
5	2	1 005,67 Kč	150,85 Kč	151 704,82 Kč				Úrok	8%				Úroky pro stát:	
6	3	1 011,37 Kč	151,70 Kč	152 564,48 Kč										
7	4	1 017,10 Kč	152,56 Kč	153 429,01 Kč										
8	5	1 022,86 Kč	153,43 Kč	154 298,44 Kč										
9	6	1 028,66 Kč	154,30 Kč	155 172,80 Kč				HRY:						
10	7	1 034,49 Kč	155,17 Kč	156 052,11 Kč										
11	8	1 040,35 Kč	156,05 Kč	156 936,41 Kč										
12	9	1 046,24 Kč	156,94 Kč	157 825,71 Kč										
13	10	1 052,17 Kč	157,83 Kč	158 720,06 Kč										
14	11	1 058,13 Kč	158,72 Kč	159 619,47 Kč										
15	12	1 064,13 Kč	159,62 Kč	160 523,98 Kč										
16	13	1 070,16 Kč	160,52 Kč	161 433,62 Kč										
17	14	1 076,22 Kč	161,43 Kč	162 348,41 Kč										
18	15	1 082,32 Kč	162,35 Kč	163 268,38 Kč										
19	16	1 088,46 Kč	163,27 Kč	164 193,57 Kč										
20	17	1 094,62 Kč	164,19 Kč	165 124,00 Kč										
21	18	1 100,83 Kč	165,12 Kč	166 059,70 Kč										
22	19	1 107,06 Kč	166,06 Kč	167 000,71 Kč										
23	20	1 113,34 Kč	167,00 Kč	167 947,05 Kč										
24	21	1 119,65 Kč	167,95 Kč	168 898,75 Kč										
25	22	1 125,99 Kč	168,90 Kč	169 855,84 Kč										
26	23	1 132,37 Kč	169,86 Kč	170 818,35 Kč										
27	24	1 138,79 Kč	170,82 Kč	171 786,33 Kč										
28	25	1 145,24 Kč	171,79 Kč	172 759,78 Kč										
	26	1 151,73 Kč	172,76 Kč	173 738,75 Kč										

2. Grafického výstupu



Na závěr jsou ukázány další dvě aktivity: splácení půjčky a naopak pravidelné ukládání při složeném úročení.

Tvorba matematického modelu složeného úročení

V této části se žáci pokusí odvodit algoritmus složeného úročení (je nutné znát pojem exponenciální funkce, v případě neznalosti musí tento pojem vysvětlit vedoucí kroužku). V první řadě je nutno si uvědomit, že všechny úroky se započítávají do částky, která se bude znova úročit (to právě vede k exponenciální funkci).

Model složeného úročení je lépe odvozovat postupně tak, že se bude počítat konkrétní příklad pro několik za sebou jdoucích období.

Je vhodné uvést i příklady použití tohoto typu úročení:

1) Výpočet dlužných částek

Odměníme vás za včasné splácení

Každému, kdo splácí včas, odpustíme několik splátek. Takto by půjčka vypadala, kdybyste ji čerpali dnes.

▲

Výše půjčky

80000 CZK

5.000 CZK

800.000 CZK

Počet měsíčních splátek

72

0 let

6 měsíců

96 měsíců


Splátka	1 672 CZK
Počet splátek	72
<hr/>	
Poplatky za vedení	0 CZK
Poplatky za předčasné splacení	0 CZK
Úroková sazba	14,9 %
<u>RPSN</u>	15,97 %

Splátka	1 672 CZK
Počet splátek	61
<u>Odpustíme splátek</u>	11
<hr/>	
Poplatky za vedení	0 CZK
Poplatky za předčasné splacení	0 CZK
Úroková sazba	9,9 %
<u>RPSN</u>	10,37 %



←
Když včas splácíte

2) Výpočet hypoték

Úvod Hypoteční úvěr Refinancování Americká hypotéka Porovnání hypoték Průvodce O službě Akce bank Kontakt

 **Hypoteční kalkulačka**

Vyberte si hypotéku, která se bude nejlépe přibližovat vaší představě a možnostem.

775 115 118
Sdílejte na:  

Hypoteční úvěr Refinancování Americká hypotéka Porovnání hypoték

Máte nabídku **hypotečního úvěru** od vaší banky a nejste si jisti, jestli to je ta **nejvýhodnější hypotéka**? Porovnejte si hypotéku s nabídkami našich partnerů.

Spátka do Pevná splátka **Cena nemovitosti** **Výše úvěru**

Chci využít dalších produktů banky pro snížení úrokové sazby až o 0,2 %

Délka splatnosti **Fixace** Variabilní

1 rok 40 let 1 rok 30 let

Vyhledat nejvýhodnější

3) Výpočet půjček

Úvěrová kalkulačka

Úvěrová kalkulačka vypočítá měsíční splátku z úvěru a zobrazí splátkový kalendář po jednotlivých splátkových obdobích rozdělených na úroky a umoření splátky.


Výška úvěru:	<input type="text" value="200 000,00"/> CZK	Výška sjednaného úvěru. Kolik peněz si půjčujete.
Úroková míra:	<input type="text" value="7,00"/> %	Úroková míra, kterou se úročí poskytnutý úvěr.
Doba splácení:	<input type="text" value="5"/> let	Kolik let se bude úvěr splácet
Interval:	<input type="text" value="12 - měsíční"/>	Počet splátek v roce. Měsíční interval - 12. Čtvrtletní interval - 4. Roční interval - 1.
Splátka splácená:	<input type="text" value="na konci intervalu"/>	Kdy se úvěr splácí
Spočítej pravidelnou splátku		
Pravidelná splátka:	3 960,24 CZK	Pravidelná splátka úvěru
Celkově splacené:	237 614,38 CZK	Celková suma peněz na splacení úvěru
Zaplacené úroky:	37 614,38 CZK	Suma zaplacených úroků
<ul style="list-style-type: none">Splátkový kalendář		

4) Klasické úročení v bance

Spořicí a úroková kalkulačka: kolik vám vynesou spoření v bance?

Vyplatí se ukládat peníze pro spoření do banky? Pomůže vám naše kalkulačka.

Počáteční vklad (Kč) *	<input type="text"/>	Zadejte částku, kterou chcete vložit jako první vklad.
Měsíční vklad (Kč) *	<input type="text"/>	Zadejte částku, kterou chcete pravidelně vkládat každý měsíc.
Úroková sazba (%) *	<input type="text"/>	Zadejte úrokovou sazbu, kterou vám banka nebo záložna nabízí.
Délka spoření v letech *	<input type="text"/>	Zadejte dobu v letech, po kterou nebudete se vkladem nijak nakládat.
Perioda úročení	Rok ▾	Vyberte si frekvenci úročení, buď měsíční, nebo roční.

 [Nahlásit nepravdivé nebo zastaralé informace](#)

Základní popis a řešení této aktivity je uvedeno v tomto [souboru](#) (viz. on-line kurz).

Metodický list pro badatelskou aktivitu - složené úročení

Tematický celek	Matematické modely	
Motivační rámec aktivity	Tvorba modelu v prostředí finančnictví	
Počet žáků	10 - 15	
Věk žáků	>10	
Pomůcky	Kalkulačka, papír, tužka	
Stručný popis aktivity s využitím přístroje	Práce s počítačem při konkrétní realizaci modelu	
Vhodné místo	Počítačová učebna	
Cíle aktivity	Žáci budou schopni vytvářet modely situací z běžného života - úročení, půjčky, hypotéky	
Rozvíjené kompetence	Spolupráce, kompetence sociální a komunikativní	
Předchozí znalosti	Aktivita je samostatná	
Mezipředmětové vztahy	Matematika a finance(ekonomie)	
Časový plán	Fáze činnosti s přístrojem	Metody a formy, motivace
1 - 5 minut		Popis situace a návrh řešení
5 - 10 minut		Návrh modelu úročení
10 - 20 minut	Konkrétní realizace modelu v prostředí excelu	

Hodnocení	Hodnocení žáků bude provedeno najednou po skončení aktivity.
Návaznosti	Samostatná aktivita

Multimédia pro badatelskou aktivitu 1 - složené úročení

V této části uvedeme několik ilustrativních fotografií, grafů a odkazů na videa, které se týkají daného tématu této aktivity.

Složené úročení a jeho užití

(video viz. on-line kurz)

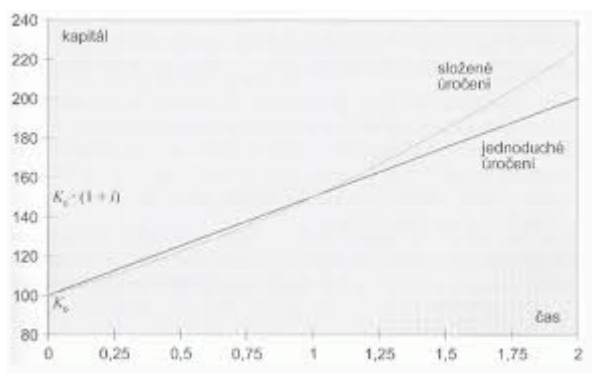
Složené úročení – úvod

(video viz. on-line kurz)

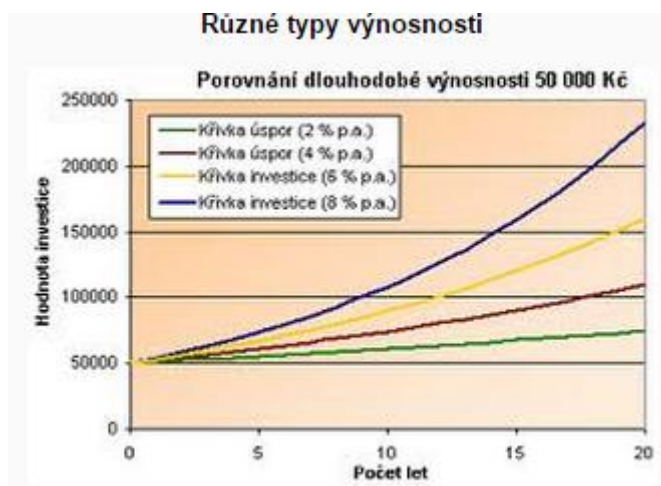
Základy složeného úročení

(video viz. on-line kurz)

Porovnání typů úročení



Různé typy výnosnosti



Badatelská aktivita 2 - složené úročení spoření

V této části se budeme věnovat jistému zobecnění složeného úročení. Budeme se věnovat praktické otázce pravidelného spoření na spořicí účet. Využijeme znalostí z první aktivity, zároveň ale budeme muset odvodit algoritmus změn hodnot na účtě. Takovýto výpočet nebude úplně jednoduchý. Samozřejmě budeme pracovat v českém prostředí, které je z hlediska ukládání účtů polhůtní - tedy úroky se ukládají až po uplynutí doby úročení.



Celá aktivita je popsána v tomto [souboru](#) (viz. on-line kurz), v němž jsou, jak je už tradiční, i připravené hry spojené s touto aktivitou. Ty jsou ale podobně jako látka této části opravdu náročnější.

Metodický list pro badatelskou aktivitu 2 - složené úročení - spoření

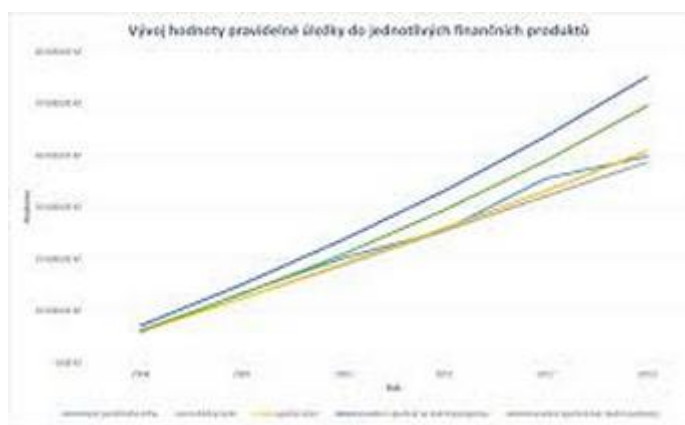
Téma	Matematický model jednoduchého a složeného úročení	
Tematický celek	Matematické modely	
Motivační rámec aktivity	Tvorba modelu v prostředí finančnictví	
Počet žáků	10 - 15	
Věk žáků	>10	
Pomůcky	Kalkulačka, papír, tužka	
Stručný popis aktivity s využitím přístroje	Práce s počítačem při konkrétní realizaci modelu	
Vhodné místo	Počítačová učebna	
Cíle aktivity	Žáci budou schopni vytvářet modely situací z běžného života - úročení, půjčky, hypotéky	
Rozvíjené kompetence	Spolupráce, kompetence komunikativní a sociální	
Předchozí znalosti	Aktivita je samostatná	
Mezipředmětové vztahy	Matematika a finance(ekonomie)	
Časový plán	Fáze činnosti s přístrojem	Metody a formy, motivace
1 - 5 minut		Popis situace a návrh řešení
5 - 10 minut		Návrh modelu úročení
10 - 20 minut	Konkrétní realizace modelu v prostředí excelu	

Hodnocení	Hodnocení žáků bude provedeno najednou po skončení aktivity.
Návaznosti	Samostatná aktivita

Multimédia pro badatelskou aktivitu 2 - složené úročení - spoření

Podobně jako v předchozích částech uvedeme dále ilustrativní fotografie a grafy a několik videí.

Pravidelné úložky - graf



Kalkulačka úroků (odkaz viz. on-line kurz)

Kalkulátor - Spořicí účet

Měna: Kč

Výše vkladu: 50 000 Kč

Doba spoření: 1 měsíc

Úroková sazba: 0.25 % p.a.

Vklad po zdanění: 50 008.84 Kč

Úrok po zdanění: 8.84 Kč

Spořicí účty

(video viz. on-line kurz)

Spořicí účty – vklady

(video viz. on-line kurz)

Badatelská aktivita 3 - pravidelné splátky dluhu

V této aktivitě budeme pokračovat v zobecňování používání složeného úročení. Jde o praktickou úlohu, se kterou se v průběhu života setká skoro každý. Při takovéto tvorbě matematického modelu musíme vycházet ze způsobu, kterým jsme odvodili algoritmus složeného úročení a posléze i model složeného úročení.



Na rozdíl od složeného úročení je problém pravidelných splátek dluhu složitější v tom, že se vždy základ dluhu po splátkové období změní - zvětší se o připočtené úroky ze zbývajících dluhu. Proto je vlastní vzorec pro výpočet, a tedy i algoritmus složitější. Vlastní odvození konstantních splátek dluhu se vypočítává až po poslední splátce. Nejen že studenti musí mít pojem o exponenciální funkci, ale musí umět sečíst i částečnou geometrickou řadu.

Návod včetně vzorců a zajímavých grafů je uveden v následujícím [souboru](#) (viz. on-line kurz), který obsahuje listy jak pro vedoucího, tak i pro studenta.



Metodický list pro badatelskou aktivitu 3- složené úročení - pravidelné splátky dluhu

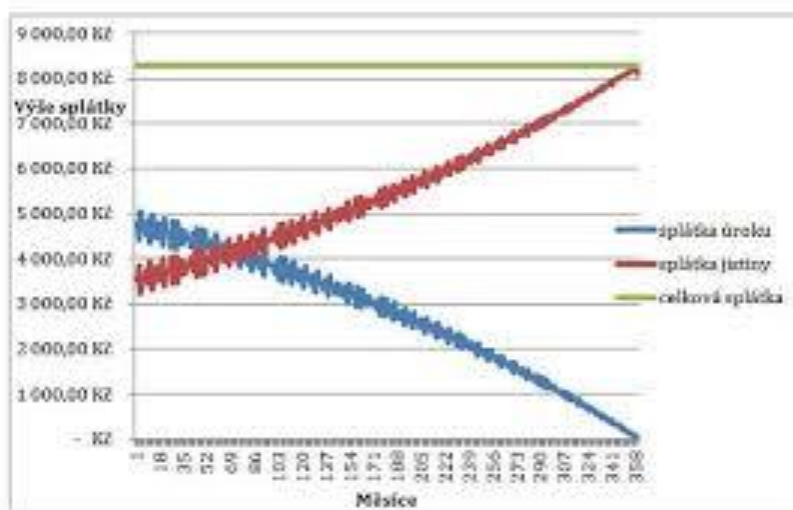
Téma	Matematický model složeného úročení - pravidelné splátky dluhu	
Tematický celek	Matematické modely	
Motivační rámec aktivity	Tvorba modelu v prostředí finančnictví	
Počet žáků	10 - 15	
Věk žáků	>15	
Pomůcky	Kalkulačka, papír, tužka	
Stručný popis aktivity s využitím přístroje	Práce s počítačem při konkrétní realizaci modelu	
Vhodné místo	Počítačová učebna	
Cíle aktivity	Žáci budou schopni vytvářet modely situací z běžného života - úročení, půjčky, hypotéky	
Rozvíjené kompetence	Spolupráce, kompetence komunikativní a sociální	
Předchozí znalosti	Aktivita je samostatná	
Mezipředmětové vztahy	Matematika a finance(ekonomie)	
Časový plán	Fáze činnosti s přístrojem	Metody a formy, motivace
1 - 5 minut		Popis situace a návrh řešení
5 - 10 minut		Návrh modelu úročení
10 - 20 minut	Konkrétní realizace modelu v	

	prostředí excelu	
Hodnocení	Hodnocení žáků bude provedeno najednou po skončení aktivity.	
Návaznosti	Samostatná aktivita	

Multimédia pro badatelskou aktivitu 3 - složené úročení - pravidelné splátky dluhu

Podobně jako v předchozích částech uvedeme několik obrázků, grafů a videí pro ilustraci daného tématu.

Vztah výše splacené částky a úroků



Mandelbrot



Videokurz o splátkách půjčky

(video viz. on-line kurz)

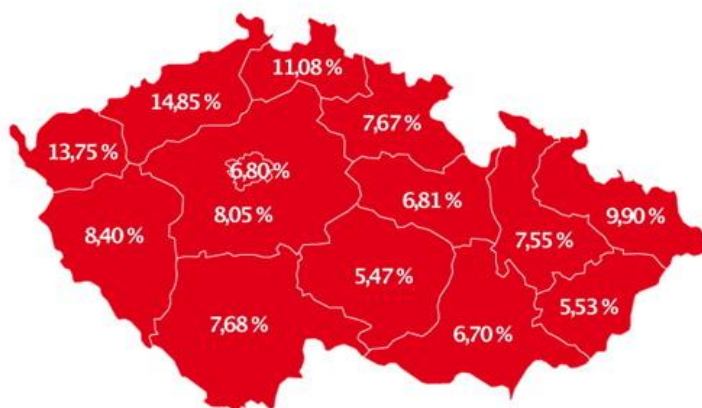
Prvotní dluh (např. státní)



Nenechte se zamáčknot dluhy



Podíl počtu osob se závazkem po splatnosti v registru SOLUS - mapa ČR s % podílem



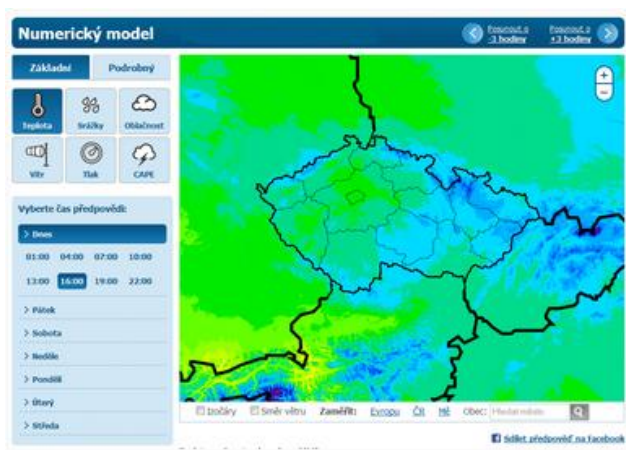
2.5 Dlouhodobý badatelský projekt - matematické modely v klimatologii

V rámci této části projektu se seznámí žáci a studenti s různou formou tvorby modelů počasí jak v ČR, tak i ve světě. Nepůjde přímo o tvorbu samotného modelu, ale studenti si ujasní, že jde o velice složitý rámec, který vysoce přesahuje znalosti střední školy. Přesto se v rámci modelu mohou účastníci postupně seznamovat s jednoduchými příklady proudění mas v atmosféře, s jejich modelováním na počítači.

Zajímavé jsou různé přístupy, které vytváří i odlišné modely, založené na specifických znalostech jednotlivých částí matematiky.

Doporučený multimediální materiál

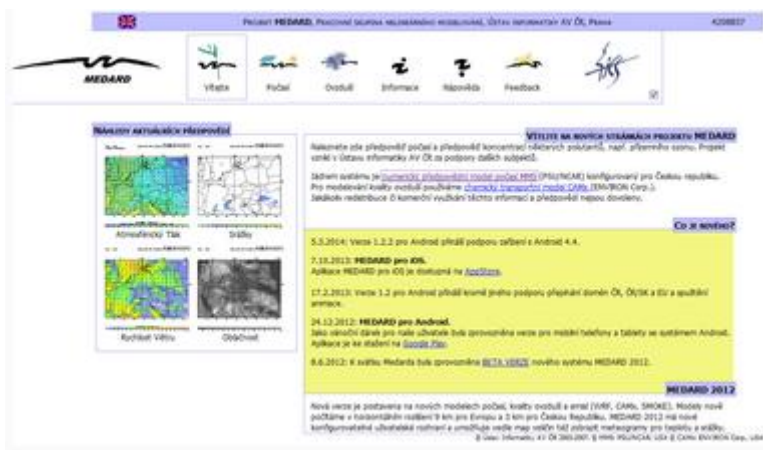
Na stránce www.in-pocasi.cz je uveden tzv. **numerický** model GPS počasí:



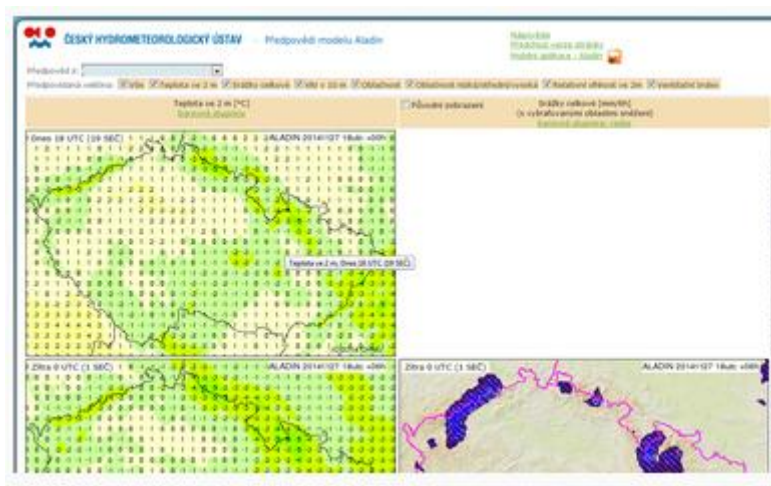
Tento model je založen na numerických řešeních tzv. parciálních diferenciálních rovnic.

Druhým důležitým modelem chování počasí v ČR je model založený na **nelineárních simulacích počasí**.

Model je založen na tzv. algoritmech statistické simulace. Příkladem je www.medard-online.cz



Třetím významným modelem je tzv. model **Aladin**, který využívá ČHMÚ.



Odkaz na zobrazení z tohoto modelu najdete na stránkách [ČHMÚ](#) (odkaz viz. on-line kurz)

Metodický list pro dlouhodobý badatelský projekt - matematické modely v klimatologii

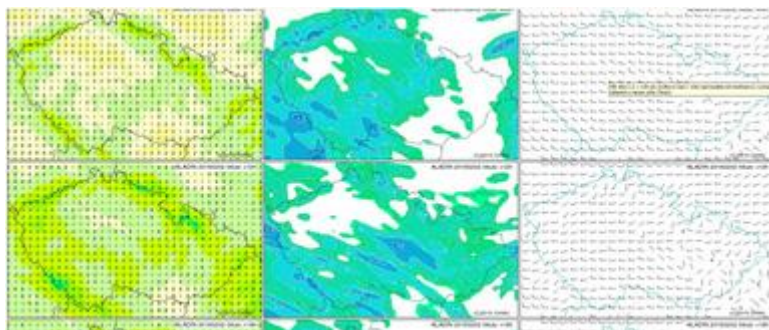
Téma	Matematické modely v klimatologii	
Tematický celek	Badatelské metody v matematice	
Motivační rámec projektu	Pochopit funkci zjednodušených matematických modelů v klimatologii	
Počet žáků	10-15	
Věk žáků	>16	
Pomůcky	Počítače, tablety, kalkulačky, poznámkové bloky, fotoaparáty, psací potřeby	
Vhodná místa realizace projektu	Běžná učebna, počítačová učebna	
Cíle aktivit	Žáci budou po absolvování projektu lépe chápat vazby pro tvorbu složitějších matematických modelů.	
Rozvíjené kompetence	Spolupráce na složitém modelu, samostatnost, samovzdělávání, kompetence komunikativní.	
Předchozí znalosti	Aktivita navazuje na všechny aktivity v části mezipředmětové vztahy.	
Mezipředmětové vztahy	Ukazuje na vztahy mezi matematikou a předměty jako obecná fyzika, metrologie, geografie, sociální vědy.	
Časový plán	Fáze projektu	Metody a formy, motivace
1. -2. týden	Specifikace a popis problematiky	Výklad, diskuze

2. - 8. týden	Presentace základních druhů matematických modelů počasí používaných v České republice	Presentace, výklad, diskuze
9. - 11. týden	Samostudium literatury ve skupinách	Samostudium
11. - 16. týden	Presentace nastudovaných výsledků	Výklad, diskuze
16.- 20. týden	Rozbor prezentací	Výklad , diskuze
20. - 24. týden	Ukázka jednodušších modelů počasí na počítači s popisem omezení a s návodem, jak a proč je vylepšit. Výklad je zaměřen především na matematizaci problematiky.	Výklad, program, diskuze
Hodnocení	Hodnocení studentů bude probíhat průběžně v průběhu projektu.	
Návaznosti	Na tento projekt navazuje exkurze do plzeňské pobočky ČHMÚ.	

Multimédia k dlouhodobému projektu- tvorba matematických modelů v klimatologii

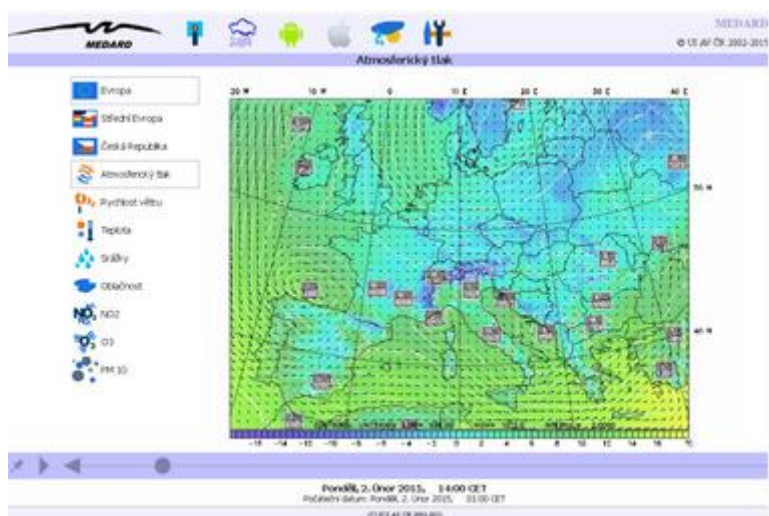
V následujícím uvedeme několik odkazů na zdroje matematických modelů počasí na internetu.

Předpovědi modelu Aladin



Odkaz na výstup modelu [Aladin](#) viz. on-line kurz

Předpověď matematického modelu Medard



Odkaz na výstup modelu [Medard](#) viz. on-line kurz

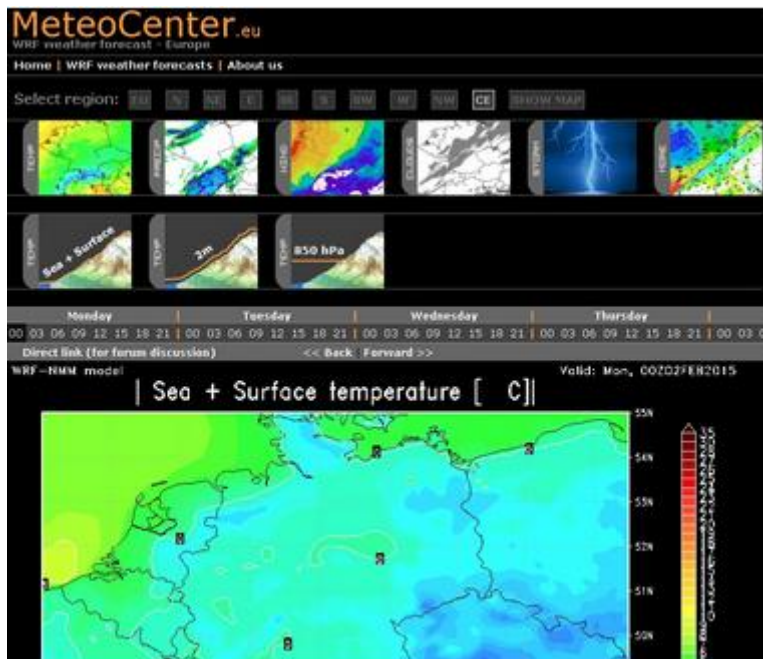
Výstupy tohoto modelu i ve vašem mobilu nebo tabletu – odkazy viz. on-line kurz.

Předpověď modelu Meteopress



Odkaz na výstup modelu [Meteopress](#)

Předpověď modelu MeteoCenter



Odkaz na výstup modelu [MeteoCenter](#) (EU) viz. on-line kurz.

Souhlasí matematický model počasí s realitou? Do jaké míry? Shodnou se různé matematické modely a předpovědi? Porovnejte výsledky matematických modelů pro vybranou oblast a posléze ověřte analýzou viditelného počasí pomocí lokálně instalované webkamery. Přehled webových kamer ČHMÚ je [ZDE](#) (viz. on-line kurz).

Zajímavé odkazy (viz. on-line kurz):

Úspěšnost předpovědi ČHMÚ

Úvod do matematického modelování (Vysokoškolská skripta) - část pro zájemce

Neviditelný pes: METEOROLOGIE - V síti Aladinu (*Česko se za dvacet let stalo druhým největším vývojářem modelu, který dohlédne až 54 hodin do budoucna...*)

Aldebaran - Využití mobilních sítí k mapování srážek

2.6 Exkurze do plzeňské pobočky ČHMÚ

Exkurze je určena pro studenty SŠ. Navazuje na dlouhodobý projekt modelování počasí v České republice. Smyslem exkurze je přímo na pracovišti hydrometeorologického pracoviště získat informace o řešení situací v předpovědích, seznámit se s předpovědními mapami a s ostatními pomůckami, které mají profesionální klimatologové k dispozici pro aktuální či dlouhodobou předpověď.

Fotografie plzeňské pobočky ČHMÚ:



Fotografie pracovišť:

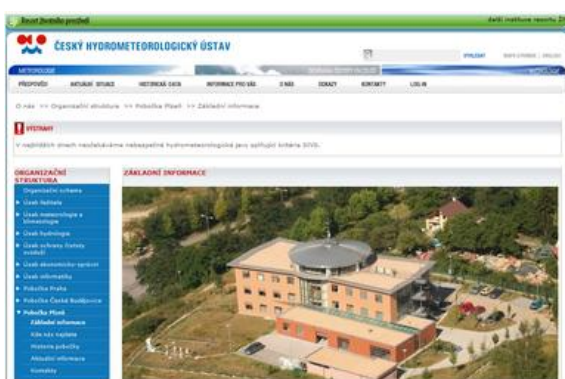


Dále uvedeme internetové odkazy na zajímavé a podstatné zdroje, které je vhodné vzhledem k plánované exkurzi nastudovat.

Odkaz na [ČHMÚ](#) viz. on-line kurz



Odkaz na plzeňskou pobočku [ČHMÚ](#) viz. on-line kurz



Odkaz na [národní meteorologické služby](#) viz. on-line kurz

Odkaz na stránky věnované [meteorologii pro děti a mládež](#) viz. on-line kurz



K dispozici je celá řada tipů na zajímavé pozorování a meteorologické pokusy.

Odkaz na [Amatérskou meteorologickou společnost](#) viz. on-line kurz

AMATEUR STORMCHASING SOCIETY
Projekt občanského sdružení Amatérská meteorologická společnost

28. 11. 2014
09:26:38 UTC

ÚVODNÍ STRÁNA
STRÁNY SDRUŽENÍ

ČLÁNKY
Pozorování
Ostatné články

PROJEKTY
Dě. bouřek
Dě. extrémních jevů
Datovába supervizí
Tematické stránky
Další projekty
Heslo data
Dokumenty

TEMA
Slovník
Větrné rožnice
Fotografie bouřek
Druhy oblaků
Odkazy

FOTO/VIDEO
Hortogalérie
Tematické videa
Další videa

MAPY

Nejnovější fotografie v meteo galerii

Novinky

9. 11. 2014 Výroční seminář České meteorologické společnosti 13. - 17. září 2014
V průběhu letošního roku, kdy již bylo jasné, že tradiční Radostovka jsou opravdu posledním a definitivním setkáním, začalo se přemýšlet, jaké způsobení bude jako nahrazení. Pojďme využít našeho nejlepšího prostředku se sdružení a to, společně v náhle... »

24. 10. 2014 Poměrně silné bouřky 8. 9. 2014
Pondělí 8. 9. nás odměnilo překvapivě. Zatímco ráno a dop. období o víkendu za Prahou, jedny z posledních silných bouřek v letošním roce... »

20. 10. 2014 Aktualizace článku o bouřkách ze 2. 8. 2014
O článku bylo doplněno rozšířené pozemní měření Michala Jermouška ze Starého... »

15. 10. 2014 Bleskové potěšení 7. září 2014
V sobotu 7. září bylo další dnem z řady, kdy se nad Českou republikou vyvíjely bouřky... vzhledem k předchozímu průběhu bouřkové sezóny to bylo docela překvapení, ale nakolik by se se... »

RYCHLÉ ODKAZY
Radarové snímky (R0)
Družice MSG
Detekce blesků
Hodiny Aladin
Synoptická mapy
Blesky SIFERS
BZZortong
Radar Wetterangel
Webkamery HUPLET

Seznamte se s předpovědí počasí pro naši republiku prostřednictvím [Norského Meteorologického institutu](#). Jaký je výhled na následující týden pro vámi zvolenou oblast? Aplikaci YR.NO si můžete zdarma stáhnout do svého telefonu nebo tabletu přes služby [Google Play](#) (Android) nebo [App Store](#) (iOS). (odkazy viz. on-line kurz)

2.7 Exkurze do Domu digitálních dovedností

1 Náměty pro realizaci exkurze

Exkurze je určena žákům pozdějších ročníků druhého stupně základní školy. Smyslem exkurze je rozšíření a zpestření výuky předmětů přírodovědného bloku. Realizovat lze ve výuce informatiky, fyziky, technické výchovy nebo elektrotechniky. Žáci se díky ní seznámí s novými technologiemi a prohloubí si technické znalosti.

Možnosti realizovatelných exkurzí pro celou třídu:

- práce ve fotoateliéru,
- 3D modelování,
- fyzikální pokusy se sadou přístrojů Pasco,
 - nabídka senzorů pro Pasco: [ZDE](#) (viz. on-line kurz)
- robotické programování se stavebnicí Lego Mindstorms,
- práce s rozšířenou realitou pomocí tabletů iPad,
- práce se zařízením iMac.

Poznámka: [Možnosti realizování exkurzí na webu provozovatele.](#) (viz. on-line kurz)

2 Metodický list exkurze

Téma	Exkurze do Domu digitálních technologií	
Tematický celek	Mezipředmětové vztahy v informatice	
Motivační rámec	Rozšíření znalostí v oblasti digitálních technologií, seznámení s moderními elektronickými a měřicími přístroji.	
Počet žáků	10 - 15 žáků	
Věk žáků	12 - 15 let	
Pomůcky	Poznámkový blok, tablet, fotoaparát, notebook, USB flash disk (případně další zařízení dle potřeb exkurze).	
Stručný popis aktivity s využitím přístroje	Žáci se seznámí s novinkami v oblasti digitálních technologií. Vyzkouší si ovládat některá moderní zařízení.	
Místo exkurze	Dům digitálních technologií Plzeň	
Cíle exkurze	Žáci se seznámí s ovládáním různých digitálních a měřicích zařízení. Naučí se je využívat v praxi.	
Rozvíjené kompetence	Kompetence k učení, k řešení problémů.	
Mezipředmětové vztahy	Informatika, matematika, fyzika, technická výchova, elektrotechnika.	
Časový plán	Fáze činnosti	Metody a formy, motivace
10 minut	Seznámení s průběhem činnosti a učebnou.	Výklad, diskuze.
Dle časové dotace zvoleného modulu	Práce na zadaných úlohách.	Spolupráce studentů ve skupinách nebo individuální práce na zadaných úlohách.

Hodnocení	Hodnocena bude aktivita a spolupráce žáků během exkurze.
-----------	--

3 Kontakty

Dům digitálních technologií - kontakt

Telefon: +420 378 035 534

Webové stránky: <http://www.dddplzen.eu/>

Adresa: Dominikánská 9, Plzeň

2.8 S tabletem za památkami města Plzně

1 Metodický list

Téma	S tabletem za památkami města Plzně	
Tematický celek	Mezipředmětové vztahy v informatice	
Motivační rámec	Plzeň je město s bohatou historií a četnými památkami. Ty se nachází hlavně v centru města. Během naplánované procházky budete pomocí indicií hledat památky, které se nachází kolem Náměstí republiky. K navigaci Vám bude sloužit GPS navigace v podobě aplikace v tabletu či mobilním telefonu.	
Počet žáků	10 - 15 žáků	
Věk žáků	12 - 15 let	
Pomůcky	Poznámkový blok, tablet nebo mobilní telefon připojený k internetu.	
Stručný popis aktivity s využitím přístroje	Během procházky žáci navštíví nejznámější místa centra města Plzně a získají o nich mnoho informací. Každé další místo naleznou pomocí GPS souřadnic, které získají odhalením požadované indicie na každém z navštívených míst. Ke každému místu se navíc pojí doplňující otázka, kterou vyhledají pomocí chytrých zařízení na internetu.	
Místo aktivity	Centrum města Plzně.	
Cíle aktivity	Žáci si vyzkouší, jak se využívá GPS navigace k přesnému určení místa, a také získají mnoho informací o historii města Plzně.	
Rozvíjené kompetence	Kompetence k učení, k řešení problémů.	
Mezipředmětové vztahy	Informatika, matematika, technická výchova, dějepis.	
Časový plán	Fáze činnosti	Metody a formy, motivace
10 minut	Seznámení s průběhem aktivity.	Výklad, diskuze.

90 minut	Procházka po jednotlivých stanovištích a hledání odpovědí na otázky.	Spolupráce studentů ve skupinách nebo individuální práce na zadaných úlohách.
Hodnocení	Hodnocena bude aktivita a spolupráce žáků během činnosti.	

2 Zadání aktivity

Stanoviště 1

Pomocí libovolné aplikace se přesuňte na souřadnice N 49,7467894 E13,3739442. Nacházíte se na místě, ze kterého je jeden z nejlepších výhledů na jednu z nejkrásnějších dominant města Plzně. Je jí plzeňská Velká synagoga. Prohlédněte si její čelní část a zjistěte, kolik cípů má hvězda, která je vyobrazena v horní části nad vchodem. Toto číslo si poznamenejte jako hodnotu A.

Doplňující otázka: V jakém slohu je postavena plzeňská Velká synagoga?

Stanoviště 2

Vezměte hodnotu A, kterou jste zjistili na předchozím stanovišti, a dosadte ji do následujících souřadnic N49, (68 + A) 53611 E13,3731175. Až dojdete na toto místo, ocitnete se před budovou, která je symbolem divadelního dění v Plzni. Prohlédněte si ji ze všech stran. Na jedné z bočních teras naleznete sochu významné osobnosti, po které je budova pojmenována. Zjistěte, z kolika písmen se skládá jméno na postavci a poznamenejte si tuto hodnotu jako B.

Doplňující otázka: V kterém roce se v Plzni konalo první česky hrané divadelní představení?

Stanoviště 3

Dosadte hodnotu B do souřadnic N 49,7451053 E 13,(32 + B) 58797. Dostanete se na místo, které patří k jednomu z nejkrásnějších v Plzni. Mísí se zde historie s poklidnou atmosférou přilehlých sadů. Prozkoumejte okolí a na jednom z přilehlých domů naleznete pamětní desku, která připomíná fakt, že na tomto místě určitou dobu žil jeden z největších českých hudebních skladatelů. Pokud naleznete správnou odpověď na tuto otázku, získáte hodnotu C.

O kterého z těchto velikánů se jedná?

1. Antonín Dvořák (C = 8)
2. Bedřich Smetana (C = 9)
3. F. L. Čelakovský (C = 10)

Doplňující úkol: Blízko tohoto místa najdete také sochu bratrance osobnosti, kterou hledáme. O koho se jedná?

Stanoviště 4

Naše další zastavení bude před budovou, která schraňuje předměty a sbírky vystihující regionální historii. Dostaneme se sem, když do souřadnic N 49,(65 + C) 4793 E 13,379390 dosadíme hodnotu C. Budova byla postavena v letech 1896-1899. Vaším úkolem zde bude zjistit, kolik sošek vyobrazujících malé dítě se nachází nad vchodem do budovy. Poznamenejte si tuto hodnotu jako D.

Doplňující úkol: Jedna z expozic je věnována loutkovému divadlu. Zjistěte jméno loutkáře, jehož činnost se pojí k Plzni a který je zakladatelem Divadla Spejbla a Hurvínka.

Stanoviště 5

Na dalším místě, na které se během naší procházky dostaneme, máte za úkol zjistit, jaké jméno je uvedeno na památeční desce na tomto objektu. Dostanete se sem, když do souřadnic N 49,(5 + D) 47807 E 13,380592 dosadíte hodnotu D.

Na desce je uvedeno jméno:

1. prof. Josef Škoda (E = 7)
2. prof. Emil Škoda (E = 8)
3. prof. František Škoda (E = 9)

Doplňující úkol: K čemu objekt, u kterého se nacházíte, sloužil?

Stanoviště 6

Souřadnice N 49,(E) 48036 E 13,377721 nás dovedou na místo, kde stojí první renesanční stavba v Plzni. Zde v současnosti sídlí hlavní statutární orgán města Plzně. Prohlédněte si tuto budovu a hledejte letopočet označující rok, kdy byla budova vystavěna. Sečtete všechny číslice letopočtu a získáte hodnotu F.

Doplňující úkol: Na jednom sgrafitu na budově je vyobrazen znak města Plzně. Které zvíře se na něm nachází?

Stanoviště 7

Hodnotu E dosadte do souřadnic N 49, (55 + F) 7938 E 13,377271. Díky nim se dostanete na místo, které připomíná první morovou epidemii v Plzni. Ve spodní části se nachází několik soch svatých. Zjistěte, kolik jich je a které svaté představují.

Doplňující úkol: Koho vyobrazuje socha na vrcholu sloupu?

Stanoviště 8

Jsme na konci procházky. Nacházíte se na náměstí Republiky. Zde se nachází nepřehlédnutelná dominanta města, kterou je katedrála svatého Bartoloměje. Celou procházku můžete zakončit tak, že vystoupáte na věž katedrály, ze které je nádherný výhled na celé město.