



Materiál byl vytvořen v rámci projektu TechSpO, zaměřeného na podporu a motivaci žáků k zájmu o technické předměty. Projekt je spolufinancován z prostředků ESF a státního rozpočtu České republiky.



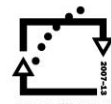
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Název a logo projektu:	Žijeme ve světě techniky
Registrační číslo projektu:	CZ.1.07/1.1.28/01.0010
Realizátor:	ZŠ Seč
Realizační tým:	Mgr. Milan Chalupník – manažer projektu Mgr. Zita Kudrnová – finanční manažer Mgr. Rita Chalupníková – konzultant specialista
Autoři materiálů:	Mgr. Rita Chalupníková, Mgr. Iva Korberová, Mgr. Monika Žďárová
Motivační obrázky:	Mgr. Petr Špína, Mgr. Monika Žďárová

Úvod

Projektový den Vlastnosti a obrábění kovů je zaměřen na vlastnosti kovů a jejich zpracování. Tento program jsme zařadili jako slučující element historie, techniky, fyziky a hlavně pracovních činností. Dalším důvodem k realizaci tohoto projektu byla i stále se zhoršující manuální zručnost žáků i neúcta k ručním (manuálním) pracím. Prostřednictvím praktických činností žáci důkladně poznají vlastnosti především mědi a cínu (barvu, vůni, přenos tepla, tvárnost i teplotu tání). Navíc si při výrobě šperků uvědomí cenu ruční práce.

Stručný popis projektového dne

V průběhu šesti vyučovacích hodin se žáci 6. tříd seznámí s vlastnostmi a zpracováním kovů.

Přestože žáci vědí, že se tento den koná projektová výuka, neznají její téma. V kruhu si se zavázanýma očima předávají několik předmětů (měděnou nádobu, mosazný hudební nástroj, zlatý prstýnek, železný hřebík, hliníkovou lžici a olověnou diabolku). Snaží se tyto předměty prozkoumat hmatem, ale mohou i čichem, popř. sluchem. Poté si každý žák samostatně zapíše předměty ve správném pořadí. Žáci přemýšlí, jakou vlastnost měly předměty společnou. Po chvilce určitě vysloví hypotézu, že se jednalo o kovy a učitel je seznámí s tématem projektového dne. Pomocí brainstormingu si žáci následně uvědomí vlastnosti a využití vybraných kovů.

Žáci si poté zopakují historické souvislosti spojené s využíváním kovu. Pomocí živých obrazů se pokusí ukázat na základní rysy historických období (doba kamenná, železná a bronzová).

V praktické části si vyzkouší mechanické tvarování mědi a podobně jako naši předkové si vyrobí jednoduchý měděný šperk. Tepelný způsob zpracování kovů prožijí při tavbě cínu a jeho odlévání do vlastnoručně vyrobených opukových forem. Setkají se s nástroji na opracování i tavbu kovu a pomocí těchto dávných technik lépe porozumí, jak fungují dnešní vysoké pece, jak se odlévají kovové výrobky, co je to tvarování kovů, jaké jsou vlastnosti některých kovů, co jsou to slitiny atd. Praktické dovednosti i vynaložené úsilí pomohou žákům probudit zájem o řemeslnou dovednost druhých a úctu i obdiv k dobře odvedené práci.

V tomto projektovém dni jsou integrovány znalosti z dějepisu (doba kamenná, železná a bronzová), z fyziky (vlastnosti kovů), z pracovních činností (obrábění kovů) a z výtvarné výchovy (návrhy šperků).

Ročník

Projekt je možné realizovat s žáky v 6. ročníku (využíváme dny mezi květnovými svátky, vzhledem k použití pece venku doporučujeme teplé, nedeštivé počasí).

Časová dotace

Projekt je rozvržen na celý den, tj. na 6 vyučovacích hodin.

Potřebné pomůcky

Kromě všech tištěných materiálů je nutné mít k dispozici dílnu s nářadím (babky, měditepecká kladiva, šroubováky, větší hřebíky, pilníky), šátky na oči, keramickou pec, kovářské měchy, dřevěné uhlí, zápalky, silnější provázek, tyglík, opukové kameny, měděné dráty a cínové pruty. Žákům jsme doporučovali donést si starší deku, na kterou si budou moci venku sednout.

Cíl projektového dne

Cílem projektového dne bylo především získání praktických zkušeností a dovedností metodou zážitkové pedagogiky. Žáci se měli seznámit (popř. zopakovat a ujasnit si) s kovovými materiály, jejich vlastnostmi, zpracováním a využitím. Dílčím cílem je i zopakovat jednotlivá období historie. Žáci by měli zdokonalit svou manuální zručnost, naučit se pracovat s některými pracovními nástroji, vyzkoušet si tvarování opuky, pozorovat tání a odlévání cínu, vyzkoušet si tvarování mědi.

Očekávané výstupy

Žák popisuje různé kovy, diskutuje se spolužáky nad jejich využitím, seznamuje se s historií využívání kovů, předvádí důležité rysy jednotlivých období historie. Žák se také seznamuje se zpracováním kovů mechanickou cestou a formou odlévání, vyrobí si jednoduchý šperk z mědi a cínu.

Klíčové kompetence

Žáci získávají kompetence komunikativní, pracovní, sociální, personální, k řešení problému a k učení.

Rozvíjené klíčové kompetence:

Metody

Je zde využita metoda brainstormingu, metoda kooperace, metody aktivního učení a metody kritického myšlení.

Vzdělávací oblast

Jazyk a jazyková komunikace, Dějepis, Fyzika, Svět práce a Osobnostně - sociální výchova

Učivo

Kovy a jejich vlastnosti, anglické názvy kovů a dalších materiálů, způsoby zpracování kovů, historický význam zpracování kovů z pohledu rozvoje lidstva.

Mezipředmětové vztahy

V projektovém dni jsou integrovány následující předměty: český jazyk (podstatná a přídavná jména, čtenářská gramotnost), dějepis (kamenná, železná a bronzová doba), svět práce (opracování kovů), fyzika (vlastnosti kovů), výtvarná výchova (návrh šperku), zeměpis (naleziště kovů) a anglický jazyk (názvy kovů a dalších materiálů v angličtině).

Metodika pro učitele

1 Organizace projektového dne a postup práce

1.1 Příprava

- a) Vyučující rozdá žákům pokyny k projektovému dni minimálně jeden den dopředu (*Kovy - pokyny*).
- b) Vyučující projektového dne zajistí:
 - materiál (opuku, cínové pruty, měděné dráty)
 - nářadí (špalky s umístěnými babkami, měditepecká kladívka, starší šroubováky, větší hřebíky, starší pilníky, kleště)
 - keramickou pec, dřevěné uhlí, tyglík, rukavice, měchy
 - místnost pro projektový den (na výuku a přípravu)
 - učebnu dílen (popř. prostor venku)
 - tisk slovíček (*Kovy - Simon*)
 - tisk BOZP (*Kovy – BOZP*)
 - tisk textů na čtenářskou gramotnost (*Kovy – pravěk*)
 - tisk textů na závěrečnou hru (*Kovy – popis*)
 - plakáty pro žáky s postupem práce (*Kovy – plakát1, plakát2, plakát3*)
 - tisk pracovního listu pro rychlíky (*Kovy – pro rychlíky*)
 - tisk domácího úkolu (*Kovy – dom.úkol1, dom.úkol2*)

Pozn.: Některé materiály máme zalaminovány (plakáty a texty na závěrečnou hru), abychom je nemuseli stále tisknout.

1.2 Projektový den

1.2.1 Komunitní kruh - uvítání

Žáci se posadí do komunitního kruhu. Učitel přivítá žáky na projektovém dni, neřekne jim však téma dne. Téma si žáci odvodí sami v aktivitě 1.2.4.

Časová dotace: 5 minut

1.2.2 Ledolamky

Žáci i při této aktivitě zůstávají v komunitním kruhu. První žák řekne své křestní jméno a k němu přidá přídavné jméno, které začíná na stejné písmeno jako jeho křestní jméno (např. veselá Veronika). Další žák v kruhu ho zopakuje a přidá své jméno i s přídavným jménem. Další žáci vždy zopakují všechny předchozí a přidají své.

Časová dotace: 5 - 10 minut (podle počtu žáků)

1.2.3 Kimova hra

Žáci stále zůstávají v kruhu. Učitel jim nejprve vysvětlí pravidla této aktivity. Žáci budou mít zavřené oči a nebudou mluvit. Rukama jim projde několik předmětů. Jejich úkolem je předměty podle hmatu identifikovat. Následně mají za úkol individuálně sepsat předměty ve správném pořadí. Učitel jim při kontrole ukáže všechny předměty.

Časová dotace: 5 - 10 minut (podle počtu žáků)

1.2.4 Určení tématu projektového dne

Učitel položí žákům otázku: Co měly společného všechny předměty z předchozí aktivity? Žáci určí, že společnou vlastností všech předmětů je, že se jedná o kovové předměty. Žáci si tak odvodí téma projektového dne: Kovy.

Časová dotace: 1 – 5 minut

1.2.5 Brainstorming kovy

Nejedná se o typický brainstorming. Učitel opět ukáže všechny předměty z aktivity č. 1.2.3 žákům a zeptá se jich: Z jaké kovu jsou předměty vyrobeny? Názvy kovů napíše na tabuli a vyzve žáky, aby mu diktovali vše, co ví o daném kovu. Učitel zapisuje informace od žáků na tabuli. Na konci aktivity je s žáky zopakuje a shrne.

Časová dotace: 15 minut

1.2.6 Simon says

Aktivita učí žáky anglické názvy materiálů, ze kterých jsou vyrobeny předměty: např. dřevo (wood), sklo (glass), železo (iron), umělá hmota (plastic), měď (copper), hliník (aluminium), zlato (gold), stříbro (silver).

Učitel předá žákům papír s názvy materiálů (*Kovy - Simon*), vysvětlí nejlépe v anglickém jazyce pravidla hry žákům:

- a) Read vocabulary. Repeat these words.
- b) Stand up and make a circle.
- c) A teacher is Simon and Simon says: Touch something that is made of
- d) A command starting with "Simon says" means the players must obey that command.
- e) A command without the beginning "Simon says" means do not do this action.

- f) Anyone who breaks one of these two rules is eliminated from the remainder of the game.
- g) Repeat these instructions until only one person is left. The last person is a winner.

Časová dotace: 10 minut

1.2.7 Čtenářská gramotnost Pravěk

Učitel vysvětlí žákům, že železo a bronz člověka provází od pravěku. Rozdělí žáky minimálně do třech skupin (podle počtu žáků i do více skupin). Každá skupina obdrží list, ve kterém je stručně popsáno jedno období pravěku (doba kamenná, doba bronzová a železná).

Úkolem skupin je:

- a) Text si přečíst.
- b) Vybrat z něho důležité informace, se kterými seznámí třídu (dataci, jak lidé žili, čím se živili, jaké nástroje používali, uměleckou památku).
- c) Vytvořit živý obraz, který charakterizuje danou dobu (ze svých těl vytvoří nemluvící obraz).

Skupiny po uplynutí časové dotace (10 minut) seznámí žáky s charakteristikou období a předvedou živý obraz, ostatní skupiny hádají, „co je na obraze“.

Časová dotace: 20 minut

1.2.8 Co je to metalurgie?

Tato aktivita seznámí žáky s cizím slovem metalurgie a zároveň rozdělí žáky do skupin, ve kterých budou kreativně pracovat. Každý žák obdrží barevný lísteček (dvě barvy lístečků), na něm buď je, nebo není napsané písmeno. Nejprve se shromáždí na jednom místě žáci, kteří mají stejnou barvu lístečku. Následně z lístečků vyberou ty, které obsahují některé písmeno. Jejich úkolem je sestavit z písmen cizí slovo, které se nějakým způsobem týká kovů. Žáci si mohou vyžádat nápovědu (např. první, čtvrté a poslední písmeno slova). Pomocí Slovníku cizích slov mají po uhodnutí slova určit význam slova metalurgie.

Časová dotace: 5 -10 minut

1.2.9 BOZP a vysvětlení postupu práce

Učitel seznámí žáky s následující kreativní prací. Pomocí plakátů jim vysvětlí postup práce a ukáže jim pracovní nástroje, se kterými budou pracovat. Poučí je o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci s nástroji na opracování kovů, s nástroji na rytí do kamene a bezpečným pohybem poblíž keramické pece (u ohniště). Žáci stvrdí podpisem, že byli poučeni (*Kovy - BOZP*).

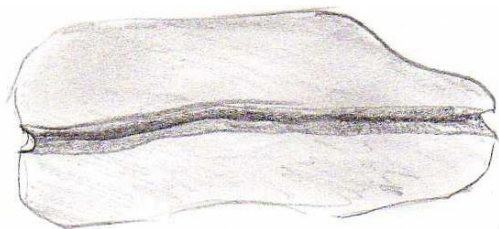
Časová dotace: 5 – 10 minut

1.2.10 Workshop

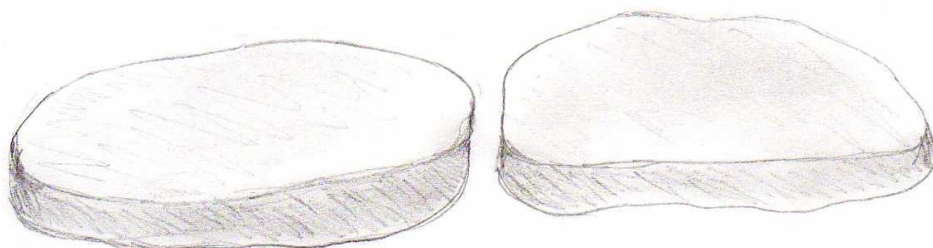
Ideálně by workshop měl probíhat venku. Žáci pracují ve dvou skupinách, do kterých je rozdělena aktivita 1.2.8. Jedna skupina pracuje na stanovišti s názvem Zpracování cínů, druhá Zpracování mědi. Poté (po necelé hodině) se obě skupiny vymění. Na konci obě skupiny sejdou na stanovišti Tavba a odlévání cínu. Pokud je některý z žáků hotov rychleji, pracuje na pracovním listu (Kovy – pro rychlíky). Žáci jsou předem informováni, že z jejich výrobků bude vytvořena výstava (může být anonymní).

Opracování opuky

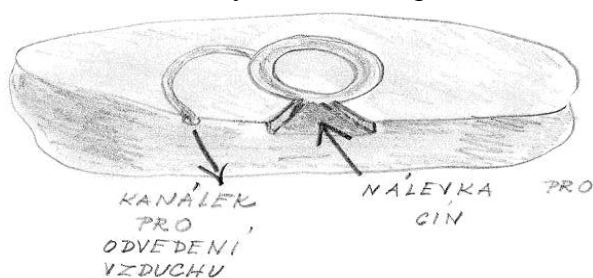
1. Žáci si vyberou kámen - (opuka, vápenec) a pozorují jeho formu, snaží se vysledovat, jak docházelo usazování jednotlivých vrstev. Ve směru usazování začnou pomocí vyryvání a rozrušování kamene vytvořit drážku asi do hloubky 0,5 cm po obvodu.



2. V místě drážky vede vyučující úder kladivem na kovový klínek nebo jiný pevný a ostrý nástroj tak, aby došlo k rozpůlení kamene.

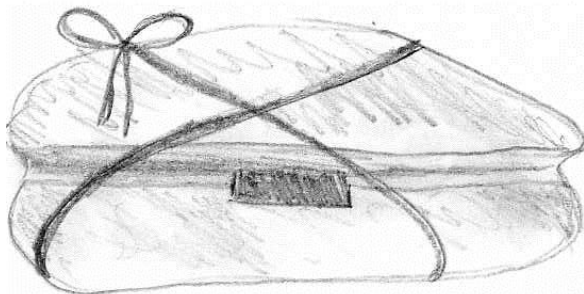


3. Na rozpůleném kameni je třeba vybrat rovnou plošku, ve které za pomoci vyryvání budou žáci vytvářet formu pro odlitek.



4. Při vlastním vytváření formy si žáci vezmou tužku a papíry a nakreslí si vlastní návrhy.
5. Dále pomocí stejné techniky vyryvání začnou žáci vytvářet formu hlubokou a širokou asi 3 mm s otvorem pro nalévání cínu. Hloubka vrypu by měla být na všech místech stejná, tloušťka vrypu bude určovat velikost odlitku.

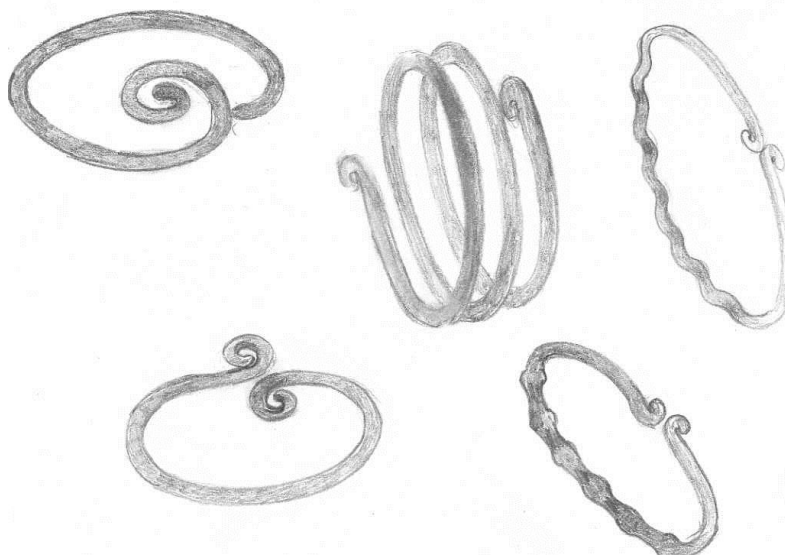
6. Když mají žáci vytvořený otvor pro vlévání kovu a základní formu pro přívěšek, vyryjí ještě malý odtokový kanálek, aby vlévaný kov měl kudy vytlačit vzduch z připravené formy a roztavený kov se dostal do všech míst připravené formy



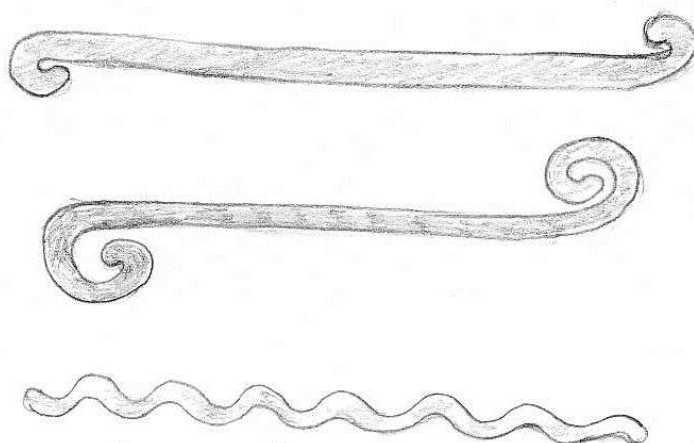
7. Při samotném odlévání přívěšku se obě půlky kamene spasují přesně dohromady a převážou provázkem co nejpevněji tak, aby při odlévání nedošlo k jejich oddělení.

Zpracování mědi

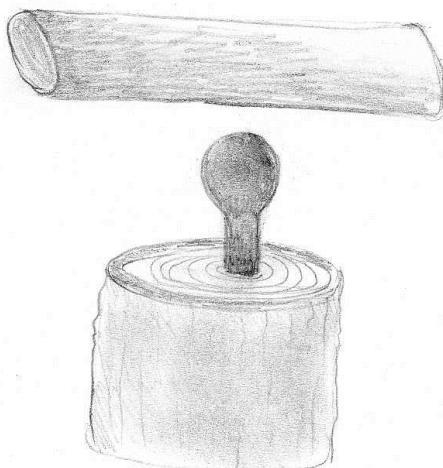
1. Na volné listy si žáci nejprve nakreslí návrh svého náramku.



2. Dle svého návrhu si žáci odskřípnou potřebné množství drátku, začistí si konec rašplí. Na kovové babce pomocí měditepeckého kladívka tvarují požadovaný tvar, případně spirály atd.



3. Vytepaný polotovár na dřevěném kopytu nebo kovové kovotepecké kouli ohýbáme a pokračujeme v tepání až do konečné podoby. V případě, že škola nemá tyto pomůcky, lze kovovou kouli nahradit i kovovou tyčí o průměru od 3 – 7 centimetrů.



4. Hotový výrobek si žáci ještě začistí brusným papírem na kov. Důraz je důležité dát především na zakončení náramků. Ohlazení musí být provedeno tak dobře, aby náramek neškrábal.

Tavba a odlévání cínu

1. V píce roztopíme oheň a přikládáním dřevěného uhlí se pokusíme vytvořit co největší teplotu. Pomocí měchů vháníme do pícky vzduch, aby hoření bylo co nejintenzivnější.
2. Když mají uhlíky vysokou teplotu, naplníme nádobku na cín – tyglík a opatrně s pomocí kovářských kleští a ochranných rukavic vložíme tyglík do otvoru pícky.
3. Dál vháníme měchem vzduch do pícky tak dlouho, dokud se nezačne měnit pevné skupenství cínu v tekuté.
4. Pokud je cín dostatečně roztavený, vezmeme si kovářské kleště a velmi opatrně začínáme cín odlévat do připravených forem.
5. Po zchladnutí kovu můžou žáci kamenné formy rozdělat a vyndat svůj odlitek.
6. Dle časových možností si mohou ti první zabrousit přebytečný kov, tak by přívěšek získal potřebný tvar a hladkost.
7. Vzhledem k tomu, že poslední stanoviště je z hlediska bezpečnosti nejnáročnější je důležité mít na stanovišti zajištěný dostatek vody pro hašení.

Pozn. Pokuste se skupiny nepromíchávat, tj. aby každý pracoval ve své skupině, na svém stanovišti.

Časová dotace: asi 120 minut

1.2.11 „Běhací“ diktát

Tuto aktivitu zařazujeme, je-li projekt minimálně šestihodinový. Rozdělíme žáky do čtyřčlenných skupin. Podle počtu skupin připravíme počet listů, na kterých jsou sepsány informace o daných kovech. Žáci ve skupině dostanou instrukce, že mají postupně po jednom běhat k plakátu a zapamatovat si, co nejvíce informací o jim přiděleném kovu. V běhání se

musí střídat, nesmí si s sebou nosit psací pomůcky, ty zůstávají na místě startu. Hodnotí se počet správných informací.

Časová dotace: 20 minut

1.2.12 Výstava a reflexe

Žáci projdou „výstavou“ svých výrobků. V komunitním kruhu se pak mohou, ale nemusí přihlásit k jejich autorství. Nejprve však oceníme výrobky. Žáci jsou následně vyzváni k tomu, aby zhodnotili svoji práci, ale i projektový den jako celek.

Časová dotace: 10 – 15 minut