

KONCEPCE ŠKOLNÍ DÍLNY A TECHNICKÉHO ZÁZEMÍ PRO VÝUKU V SOUČASNÉM PARADIGMATU TECHNIKY

TVARŮŽKA Václav, CZ

Resumé

Článek popisuje ideální prostředí pro výuku techniky v pohledu současných možností a perspektiv. Autor vychází ze svých pedagogické praxe v podmínkách základní školy, kde byl pro výuku techniky vyčleněn samostatný trakt školní budovy, kde byla možnost plně využít prostorových a technických možností. Článek popisuje vybavení učeben z hlediska současných trendů výuky v technologicky vyspělých státech.

Klíčová slova: Praktické činnosti, technická a pracovní výchova, technologie, drobný materiál

CONCEPTION OF THE SCHOOL WORKROOM AND TECHNICAL FACILITIES AT CONTEMPORARY PARADIGM OF TECHNOLOGY

Abstract

The paper deals with the ideal facilities for technological education from the contemporary possibilities and perspectives' point of view. The author proceeds from his pedagogical practice in condition of primary school. There was a special wing of the school building fully used due to its spatial and technical facilities. The paper deals with a workroom equipment from the contemporary trends of education's point of view in developed countries.

Key words: Practical activities, technical and vocational education, technology, small material

Úvod

Kvalita výuky technologií je odvislá především od kvalifikovaného a kompetentního učitele, který své znalosti dokáže didakticky zpracovat a předávat. Učitel se však dnes již neobejde bez kvalitního technického zázemí. Pokud tedy chceme docílit zlepšení kvality technického vzdělávání, je nutné popsat ideální podmínky pro moderní výuku technologií, v současném paradigmatu techniky. Vycházíme z poznatků inovačních projektů, ve kterých jsme ověřovali možnosti využívání nových technologií a materiálů.

Oblast technologií je dnes velmi široká a nelze ji omezit pouze na výuku manuálních činností. Technologie je dnes určena celým komplexem znalostí. Výuka techniky v sobě integruje velké množství mezipředmětových vztahů. Technika se dotýká nejen předmětů přírodovědných, ale také předmětů humanitních. Jako konkrétní příklad lze uvést dendrochronologii jakožto pomocnou vědu historickou, jejíž princip lze učit právě v technickém předmětu viz (Tvarůžka 2016). Čím dál častěji se setkáváme s termínem „technická gramotnost“. Je zřejmé, že tento termín je převzat z oblasti „čtení psaní a chápání textu“. Již běžně užívaný termín „čtenářská gramotnost“ předpokládá nejen znalost čtení, ale rovněž konceptuální znalosti z jiných oborů kultury, bez nichž by nebylo možno text a znalosti interpretovat. Technika a technologie rovněž předpokládá značnou šíři znalostí od matematiky, fyziky, informačních i klasických technologií, až přes kulturní souvislosti. Významový posun do oblasti techniky lze znázornit či „namodelovat“ pojmovým integračním vzorcem, který však nelze kvantitativně vyčíslit. Jedná se o obecně přijímanou metodu idealizace, idealizace spočívá v nahrazení určitého aspektu žitého světa matematickou idealitou.

$$TG = \int_*^+ F \times M \times Ch \times IT \times T \times dT + C$$

TG – technická gramotnost, F – fyzika, M – matematika, Ch – chemie, IT informační technologie, T – technika, dT – praktická a aplikační proměnná.

Předmět „technika“ by měl mít potenciál integrovat znalosti technologií, fyziky, matematiky, chemie, přírodovědy a jejich funkční uplatnění. Člen „dT“ je možno považovat za praktickou činnostní složku praktických činností experimentálních, tvořivých, dovednostních, včetně znalostí procedurálních. Meze tohoto integrálu jsou určeny jako cesta životem od narození až do samého závěru. Pokud bychom tento „pojmový vzorec“ chtěli detailně dopracovat, je nutné pamatovat rovněž na podstatnou složku učení tj. motivaci (v našem vzorci označena jako konstanta C. V aktuálním vědeckém paradigmatu se fenoménu motivace v teorii a praxi zabývá např. Kuruc (2017, s. 1–127).

Výuka technologií na základní škole umožňuje integraci znalostí a systematickou podporu konceptuálních znalostí a mezipředmětových vazeb v integraci s výukou exaktních postupů a kritického myšlení. Vzhledem k odlišnému charakteru výuky teorie a praxe je důležité, aby prostředí výuky svým charakterem odpovídalo vyučovaným znalostem.

1 Dispoziční řešení komplexu školní dílny s současným paradigmatu

Ideální školní dílna by měla mít tři základní sektory:

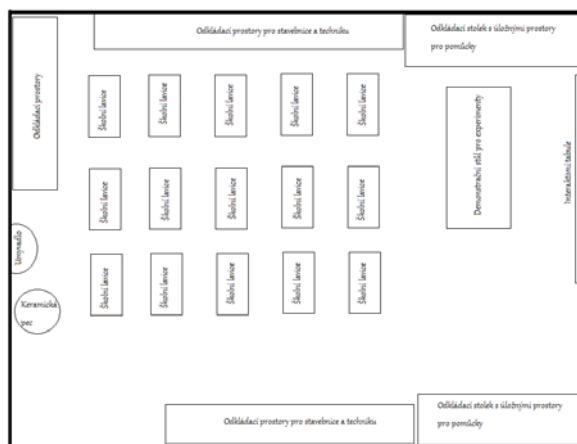
- Učebnu pro teoretickou výuku technologií a experimentování
- Učebnu pro praktickou výuku
- Technické zázemí dílny

Sektor teoretické výuky technologií a experimentování

Výuka technologií vyžaduje nejen využívání internetových zdrojů a využívání IT, ale rovněž využívání laboratorní techniky. I když je možné žáky učit grafickému vyjadřování prostřednictvím náčrtů a ručního technického kreslení, je možné využívat i prostředků systému CAD a vektorové grafiky. Tato grafika je „vstupní branou“ k ovládání technologie 3D tisku a počítačově řízených strojů. Dnešní trend využívání možností gravírovacích strojů a 3D tisku, vyžaduje, aby byli s těmito technologiemi seznamováni žáci co nejdříve. Tuto techniku v běžném komerčním provedení není vhodné instalovat do běžné dílny sloužící k ručnímu opracování materiálu. Učebna teoretické výuky technologií by měla být vybavena počítači, interaktivní tabulí, tiskárnou, 3D tiskárnou, pomůckami pro experimenty, elektrostavebnicemi, stereomikroskopy, digitálními svařovacími trenažéry, modely motorů, turbín apod. Jako inspirační zdroj moderní výuky lze uvést rozhovor s nositelem Nobelovy ceny prof. Danem Schetmanem (2016), působící v Izraelském technologickém institutu v Haifě, který doporučuje experimenty, pozorování materiálu stereomikroskopy již od mateřských škol. Výuka poznávání materiálů experimenty a využívání stereomikroskopů v sobě obsahuje významný potenciál pro popularizaci technologických témat, jako například dendrochronologie, rekrystalizace materiálů, povrchy lomů a poruch materiálové struktury viz (Tvarůžka 2016).

Učebna by měla být standardně vybavena minimálně dvěma stereoskopickými mikroskopy s CCD kamerou a připojení k PC v minimálních parametrech: Rozsah zvětšení (zoom): 10x - 80x, Očnice: gumové, Okuláry: WF 10x, WF 20x, průměr 30,5 mm. Průměr okul. tubusu: 30,5mm. Objektivy stereo: 1x / 4x, Osvětlení Halogen:15V/20W, Pracovní výška: 2-19 cm, Ostření mikroskopu: jednostupňové, CCD kamera k zobrazení na interaktivní tabuli.

Příklad dispozičního řešení dokumentuje obrázek 1.



Obrázek 1 – Možné dispoziční řešení učebny pro teoretickou výuku technologií (Autor)

Svařovací simulátor umožňující uživatelům ovládat základní dovednosti při svařování a pro nauku správné techniky v bezpečném virtuálním prostředí (obrázek 12). Tento přístroj je napojen na PC a pohyb ruky je vizualizován na obrazovce. Tento přístroj je možné využít na měření rozvoje jemné motoriky. „Virtuální“ prostředí umožňuje podpořit soutěživost žáků a umožňuje vysvětlení problematiky svařování materiálů.



Obrázek 2 – Svařovací simulátor (foto autor)

3D tiskárna a 3D scanner je rozšiřující vybavení učebny. Toto zařízení slouží k realizaci počítačem modelovaného objektu. Je důležité si uvědomit, že princip výuky tohoto systému spočívá ve výuce „modelování“ na počítači. Toto zařízení je pouze prostředkem realizace a vykoná jen to, co je obsahem modelovacího programu. Využití této technologie bude vyžadovat hledání vhodných motivačních obsahů a časového rozvržení výuky. Vzhledem k tomu, že dostupnost 3D technologií se bude rozvíjet vzhledem k dostupnosti a uživatelskému komfortu. Nutno plánovat rovněž pořízení 3D scanneru, který umožní snadné pořízení kopií objektů a výuku. Je možno počítat s tím, že tato technologie bude využitelná k archivaci tvořivých prací žáků.

Keramická pec (obrázek 3), je zařízení nejen pro vypalování keramiky a glazur, ale v technice rovněž k vypalování smaltů. V technologiích se využívá jako prostředek k žíhání drátů s tvarovou pamětí, smaltování a testování teplotní odolnosti materiálů.

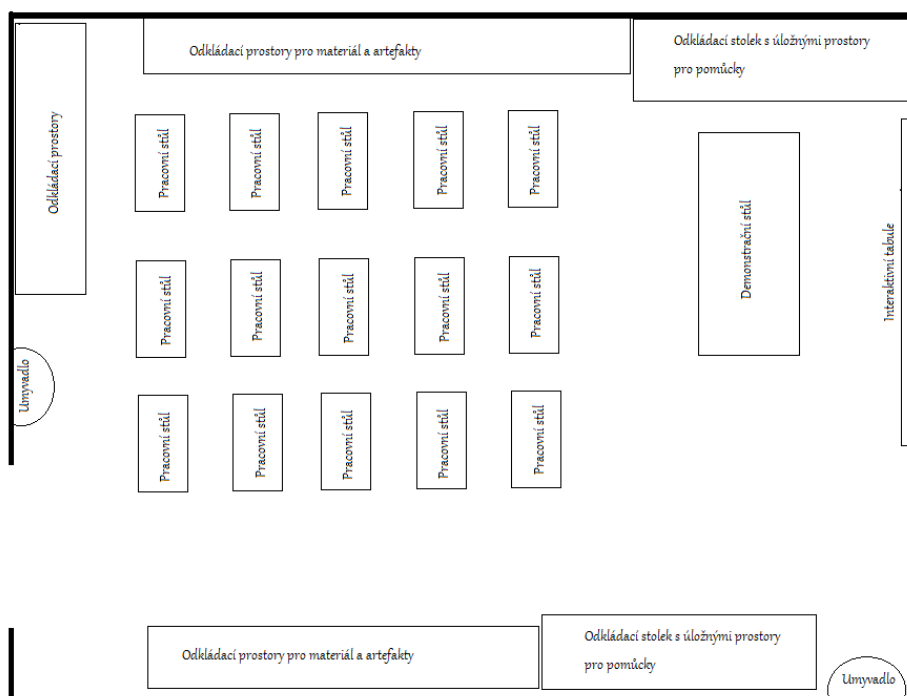


Obrázek 3 – Svařovací simulátor (Zdroj Keramické pece 2019)

Vypalovací keramická pec by měla splňovat tyto parametry: Regulátor teploty max. teplota 1320°C, výkon 3 kW, napětí 230 V, objem 20 l. Problematiku práce s SMA materiály v základní škole popisuje např. (Tvarůžka 2016).

2 Učebna pro praktickou výuku

Učebna pro praktickou výuku by měla být řešena tak, aby vyhovovala ergonomickým požadavkům žáků základní školy. Dispozici učebny, která se nám osvědčila, dokumentuje obrázek 3.



Obrázek 4 – Prostorová dispozice učebny pro praktickou výuku (Autor)

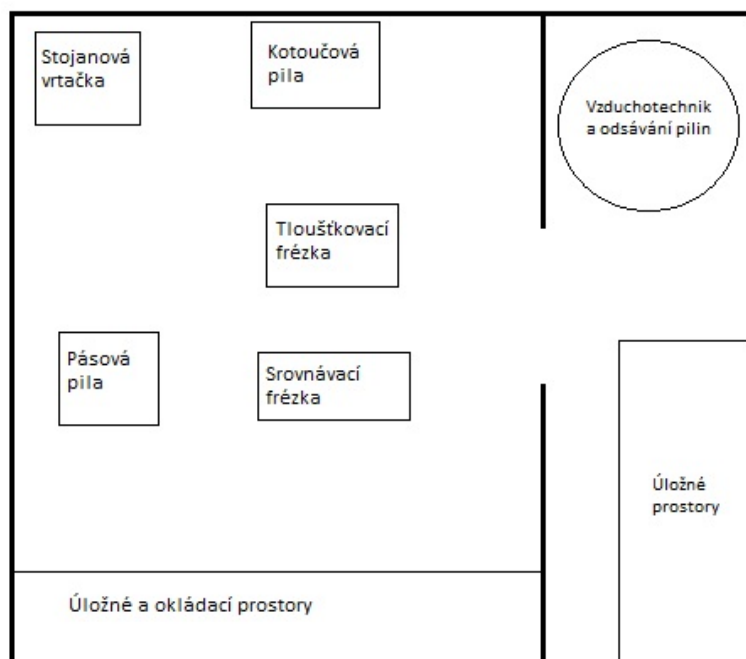
Pracovní stoly jsou základem úspěšné práce. Právě na stůl se upíná materiál do vhodného svěráku. Velikost pracovního stolu by měla být minimálně 60 x 60 cm. Výška stolu se řídí výškou žáků. Měla by být následující: Výška žáka 120–127 cm - výška stolu 65,5 cm. Výška žáka 128–133 cm - výška stolu 70,5 cm. Výška žáka 134–141 cm - výška stolu 77,5 cm. V případě dřevodílny by to měla být hoblice, což je tradiční pracovní stůl určený pro práci se dřevem. Protože zpravidla hledáme optimální a univerzální řešení, nemusíme striktně dodržovat profesní stereotypy. Pro žáky je důležité, aby materiál byl především dobře a pevně upnutý. Tradiční hoblice, byla určena především k tomu, aby

truhlář mohl efektivně hoblovat a srovnávat dřevo hoblíkem. Dnes již klasický hoblík byl vytlačen srovnávacími a tloušťkovacími frézami a používá se velmi okrajově. Výuka hoblování v základní škole je dnes velmi obtížně realizovatelná z důvodu fyzických, časových a technologických. Žáci mají v období rychlého růstu zhoršenou koordinaci pohybu, která je nutná k rovnoměrnému hoblování. Na výuku není časový prostor a samotné broušení nožů hoblíků je přesná a odborná technologická záležitost. Hoblování je hoblíkem je dnes spíše speciální řemeslnou záležitostí, kterou se zabývají na odborných učilištích. Alternativním řešením k truhlářské hoblici je pevný pracovní stůl zhotovený z tvrdého dřeva se svěrákem, který je určen pro práci s kovem. Do svěráku na kov se materiál upíná pevněji a práce umožňují docílit větší přesnosti. Pevnost upnutí materiálu souvisí i s hlučností obrábění, což je z hlediska provozu žádoucí.

Učebna pro praktickou výuku by měla být primárně zařízená vybavením žákovskými pracovišti. Každé pracoviště by mělo obsahovat základní nářadí. Pilku čepovku s jemnými zuby, rámovou pilku na kov, sadu pilníků a rašplí, brusný papír, kleště, kladívko, rýsovací potřeby, šroubovák a dláto. Výuku vrtání lze realizovat pomocí akumulátorových ručních vrtaček.

3 Technologické zázemí dílny

V základní škole se nám osvědčilo obrábět menší technologické artefakty, které lze připravit v technickém zázemí dílny. Nedoporučujeme dílny vybavovat drobným elektrickým nářadím s rotujícími obráběcími břity, které by mělo sloužit k učitelově přípravě polotovarů, vyjma elektrické akumulátorové vrtačky, elektrické odporové řezačky na polystyrén a tavné pistole. Představa, že pomocí těchto strojů bude učitel schopen připravit polotovary pro cca 25 žáků, je velmi nereálná a riziková z pohledu BOZP. Ruční elektrické hoblíky, pilky, frézky jsou sice prostorově úsporné, ale z hlediska bezpečnosti práce jsou velmi rizikové. Považujeme je spíše jako doplněk pro „speciální“ práce. V souvislosti s touto problematikou je třeba říci, že na výbavě a zařízení pracovního prostředí bychom neměli šetřit, pokud je to možné. Velký „profesionální stroj“ je dlouhodobou investicí. V každém případě je třeba v první řadě dbát na ochranu zdraví při práci. Práce na velkém stroji je rychlejší, přesnější a bezpečnější.



Obrázek 5 – Návrh dispozice technologického zázemí dílny (autor)

Hygienické předpisy na prostory pro školy určuje vyhláška č. 410/2005 Sb. o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých ve znění pozdějších předpisů.

Závěr

Pokud chceme, aby si česká republika udržela konkurenceschopnost a kvalitu života, je nutné učit techniku v širších multioborových vazbách a umožnit žákům praktické ověření znalostí prací, experimentem a tvorbou technických artefaktů. K tomu je nutné vytvořit materiální podmínky. Nelze požadovat po učitelích smělé ideje a šíři učiva v Rámcových vzdělávacích programech a nevytvořit podmínky pro výuku. Pouhé spoléhání se na vybavení škol, které bylo pořízeno v minulém století a kreativitu učitelů při práci s odpadovým materiálem je manažérským selháním. Vzdělanost neurčuje pouze znalost faktů a pojmů, ale především znalost souvislostí. Žáci potřebují integrační předmět, ve kterém mohou znalosti aplikovat. Je žádoucí, aby předmět zaměřený na výuku techniky integroval znalosti z oborů matematiky, fyziky, chemie a dalších přírodních věd. Učitel na základní škole by měl být rovněž popularizátor a experimentátor, vedoucí žáky k vědeckému způsobu myšlení a ověřování faktů.

Zařízení dílny jsme měli možnost optimalizovat na základě výuky v základní škole a vlastních inovací námětů pro práci s žáky a studenty včetně využití materiálu SMA, stereomikroskopů, virtuálních simulátorů a dalších inovací.

Častým argumentem proti realizaci koncepce budování školních dílen je argument nedostatku financí. Tento argument provází školství od doby zavedení povinné školní docházky. Nicméně, faktem je, že bez investic do vzdělání nemůže následovat ekonomický rozvoj společnosti. Toto nás provází již od doby Marie Terezie, která dokázala masivní investicí do školství, své mocnářství zmodernizovat. Investice do modernizace odborných učeben dílen, je nutno realizovat tak, aby její provoz byl dlouhodobě udržitelný a nespokojit se s málem. Neberme si za vzor „ruského mužika“ z Tolstého povídky, který se spokojil pouze s nejnutnějším a tvrdošíjně odmítal velkorysou materiální pomoc při stavbě domu, neboť lpěl na neměnnosti zavedených způsobů života.

Výsledná cena koncepce školní dílny, učebny pro experimenty a technického zázemí, nám v cenové kalkulaci nepřesáhla cenu standardní učebny pro IT.

Problematiku rozvoje školství reflektuje například Liessmann (2015). Významným inspiračním zdrojem je rovněž koncepce izraelského vědce D. Shechtmana (2016), který považuje praktické ověřování znalostí za důležitý stimul výchovy k vědeckému poznání a rozvoji společnosti.

Řešení tohoto problému je nutné nacházet v součinnosti Ministerstva školství, ČSI, profesních svazů, krajů, obcí, ředitelů škol a subjektů vzdělávající učitele.

Literatura

Stach, D., (tazatel) Shechtman, D. T. (dotazovaný) (2016). Hyde Park Civilizace, Česká televize. ČT 24. I vysílání. Dostupné z <https://www.ceskatelevize.cz/ivysilani/10441294653-hyde-park-civilizace/216411058091029>

Kuruc, M. (2017). *Akademická a prosociálna motivácia v škole, analýza motivácie žiakov nižšieho sekundárneho vzdelávania*. Univerzita Komenského v Bratislave.

Liessmann, K. P. (2015). *Hodina duchů: praxe nevzdělanosti: polemický spis*. Praha: Academia.

Tolstoj, L. N. (1955). Výbor z díla. Praha: Státní nakladatelství dětské knihy.

Tupý, J., & Jeřábek, J. (2005). *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání: s přílohou upravující vzdělávání žáků s lehkým mentálním postižením*. V Praze: Výzkumný ústav pedagogický.

Tvarůžka, V. (2016). *Dendrochronologie jako téma ve výuce technologií základních škol*. Trendy ve vzdělávání Roč. 9. Roč. 1. pp. 259-264.

Tvarůžka, V. (2016). *Technology education and presentation of knowledge using educational posters within the eu project conception*. Edukacia technika - Informatyka. Roč. 3, Číslo. 1. pp. 71-75.

Tvarůžka, V.(2016) *Experimenty s tvarovou pamětí jako inovační téma výuky technologií*. Modernizace vysokoškolské výuky technických předmětů. Hradec Králové.

Vyhláška č. 410/2005 Sb. o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých ve znění pozdějších předpisů. Sbírka zákonů Vyhláška č. 465/2016 Sb.

Vypalovací keramické pece. (2019). Dostupné z: https://www.keramicka-pec.cz/fotky21068/fotos/_vyr_223Keramicka-pec-Kittec-CB-20.jpg

Kontaktní adresa:

Václav Tvarůžka, Mgr. Ph.D.

Katedra technické a pracovní výchovy, Ostravská univerzita, Varenská 40a, Moravská Ostrava, 702 00, tel.:+420 777 953 2018, e-mail: vaclav.tvaruzka@osu.cz