

VIRTUÁLNÍ STAVEBNICE V TECHNICKÉM VZDĚLÁVÁNÍ

SERAfÍN Čestmír, ČR

Resumé

Příspěvek se zaměřuje na nový fenomén - *Virtuální nástroje v podobě stavebnic*. Ty jsou určitou počítačovou obdobou reálné stavebnice, vytvořenou speciálním programem buď v počítači nebo i např. flash animace na internetu. Nahradíme-li stavebnici počítačovým programem, dostaneme se do virtuálního světa, který je velmi blízký dnešním dětem a počítačovým hrám. Blízkost těchto fenoménů je vhodné využít právě pro zatraktivnění výuky a zaujmutí žáků, podněcení jejich tvořivosti a rozvoje technického myšlení.

Klíčová slova: stavebnice, informační technologie, program, vzdělávání.

VIRTUAL KITS IN TECHNICAL EDUCATION

Abstract

This paper focuses on a new phenomenon - virtual instruments in the form of kits. You are a computer similar to a real bricks, created a special program in either computer or even animations as flesh on the internet. Replace the kit if the computer program, we get into the virtual world, which is very close to today's children and computer games. Proximity of these phenomena, it is appropriate to use just the attraction of learning and interest of students, stimulate their creativity and technical development thinking

Key words: kits, information technology, program, education.

1 Úvod

Jednou se základních úloh při výuce technicky orientovaných předmětů je umožnit žákům jejich seznámení se základními postupy a metodami práce v příslušném technickém oboru.

Výuku technicky všeobecně orientovaných předmětů lze chápat podle J. Stoffy (1) jako systematický a řízený proces záměrného formování osobnosti ve vztahu k technice tak, aby vychovávaný získal v procesu výchovy správné postoje k technice a k používání techniky v životě (vytváření tzv. technické gramotnosti). Tyto cíle je třeba dosahovat na vědeckém základě, uvědoměle a při aktivitách majících vztah k technice, s níž se v životě setkává každý jedinec, tj. která může mít vliv na jeho život. Obsah a náplň je v porozumění souvislostem mezi technikou, společností a přírodou. Jde tedy o značně univerzální obsah technického vzdělávání, zahrnující široké spektrum techniky a činností spojených s technikou.

Při realizaci výuky technicky orientovaných předmětů se vytváří (2):

- vědomosti o technice, o její výrobě a užití;
- dovednosti, návyky a schopnosti v realizaci činností spojených s technikou;
- tvůrčí dovednosti a schopnosti při činnosti s technikou;
- pozitivní vztahy a postoje k technice a činnosti spojené s technikou.

2 Technický experiment a modelování

Velký význam ve výuce technicky orientovaných předmětů má *technický experiment*. Technický experiment je důležitou součástí poznávacího procesu a umožňuje důkladné

osvojení poznatků. Jde vlastně o realizaci heuristické metody expozice nových poznatků prostřednictvím promyšleného postupu zkoumání, pozorování, měření a vyhodnocování pozorovaných nebo jinak smyslově vnímaných tedy i exaktně, tj. měřením zjištěných realit s cílem získat novou informaci o daném jevu apod. (3). Technický experiment ve výukovém procesu rozvíjí samostatnou tvořivou činnost a logické myšlení, vyjadřovací schopnosti žáků, kladný postoj k technice, rozvíjí nové možnosti odhalování zákonitostí a poznání.

S realizací technického experimentu velmi úzce souvisí pojem *modelování*. Model a modelování je odvozeno z latinského *modus, modulas*, které znamenalo míru, vzor, způsob. Modelem rozumíme určité účelové zjednodušení reálného nebo i abstraktního objektu, které má stejnou fyzikální podstatu jako originál (4). Model v technickém experimentu je prostředkem k dosažení určitého poznání a představuje vlastně most mezi teorií a objektivní realitou.

Základní funkcí modelu je funkce *vysvětlovací*, která umožňuje nacházení řešení problému. Základem je vztah podobnosti mezi realitou a modelem nebo podobnosti jejich chování. Modelování můžeme rozdělit na (4):

1. Fyzikální modelování - fyzikální model vystihuje nejen parametry, ale i podstatné fyzikální chování modelu.
2. Výpočtové modelování - pro tento typ modelování je nutná určitá teorie, ale naopak není potřeba fyzikální model.

Modely a modelování technické reality jsou základem pro aplikaci technických modelových systémů (stavebnic) ve výuce.

3 Stavebnice a jejich virtualizace

Pojem *stavebnice* lze chápat jako určitou sadu předmětů určených k sestavování a spojování do libovolných, často přesně vymezených celků, k jejich montáži i demontáži. Z pedagogického hlediska je stavebnice definována jako pomůcka, která umožňuje sestavit technický objekt (zařízení) vymezené danými součástkami a jejich konstrukcí (5). Při sestavování je využito buď předlohy, nebo vlastní představy.

Podle slovníku (6) jsou stavebnice obecně definovány jako unifikované, vzájemně fyzicky a logicky kompatibilní funkční části (bloky), umožňující vytváření sestav pro nejrůznější aplikace průmyslového nebo laboratorního charakteru. Je to tedy jakási sada předmětů určených k sestavování, případně spojování do určitých celků, umožňující i relativně jednoduchou demontáž. V uváděné definici si lze povšimnout skutečnosti, že možnosti sestavování jednotlivých zařízení jsou do určité míry již předem vymezeny příslušnými součástkami a jejich konstrukcí.

Z pohledu výukového procesu je základním účelem stavebnice:

- zvýšit efektivitu výuky;
- přiblížit danou oblast techniky;
- vysvětlit základní zákonitosti, pojmy a principy;
- napomoci při promýšlení a řešení problémů;
- podněcovat fantazii a tvořivost;
- zavádět do výuky prvky hravosti;
- atd.

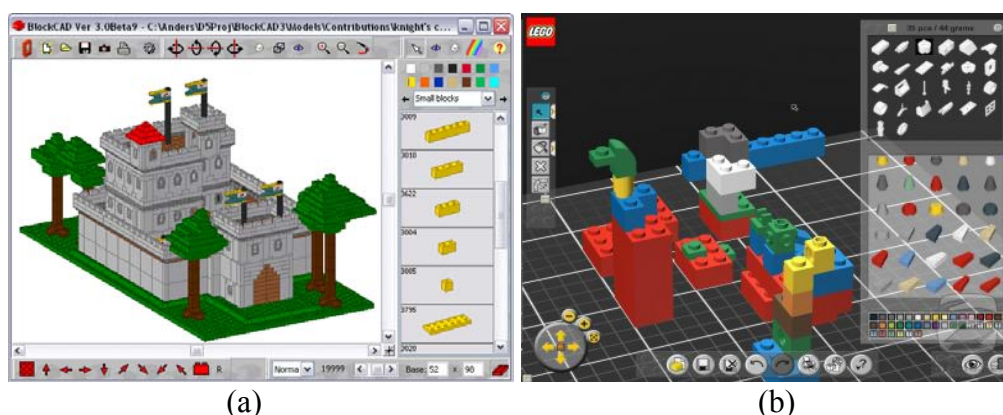
Podle A. Chamilly (5) je proces sestavování za pomoci stavebnice vždy úzce spojen s psychickými procesy jako je představivost, fantazie, technické tvůrčí myšlení atp., které mají výrazný vliv na rozvoj osobnosti žáka.

Stavebnice používané ve výuce můžeme nacházet v poměrně velkém množství, které je ovšem určeno oborovým zaměřením - jde převážně o konstrukční stavebnice, elektrotechnické stavebnice, stavebnice pro optiku, stavebnice pro mechaniku, apod. Můžeme se setkat i se stavebnicemi kombinovanými např. konstrukčně-elektronické (mechatronické) nebo elektro-pneumatické stavebnice. Typů a druhů stavebnic je tedy poměrně hodně. Jejich teorií a členěním se zabývali zejména tito autoři (7), (8), (4), (9), (10).

S rozvojem informačních technologií se začínají i stavebnice spojovat s výpočetní technikou (11) a dochází i k plnému nahrazení fyzické podoby stavebnice její virtuální realitou. Technický experiment tak v případě propojení počítače se stavebnicí (nebo jejími částmi) nabývá nového charakteru, nového rozměru. Nahradíme-li ale stavebnici počítačovým programem, dostaneme se do virtuálního světa konstrukcí. Tyto jsou velmi blízké dnešním dětem a počítačovým hrám, které je nyní provázejí nejen na playstationech, počítačích, v internetu, ale i v mobilních telefonech.

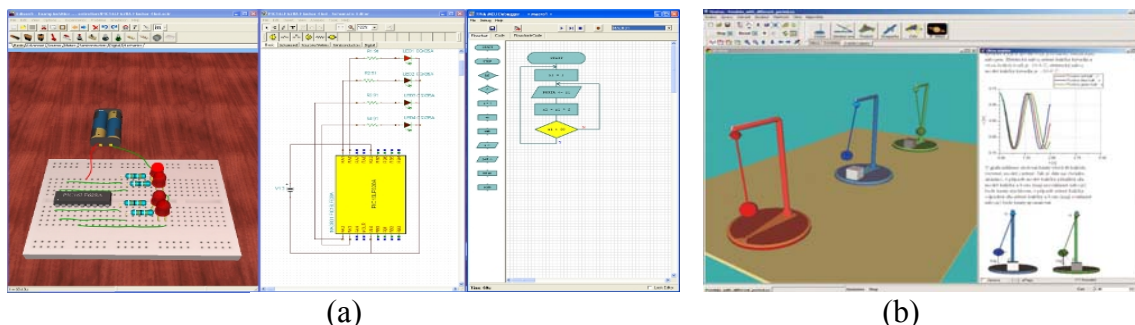
Virtuální stavebnice jsou počítačovou podobu reálné stavebnice, kdy součástky, případně celé moduly, měřicí přístroje a propojovací prvky jsou vytvořeny speciálním programem buď v počítači nebo i např. flash animací na internetu (12), (13). Příkladem internetových aplikací může být *EDU 1 Set* (<http://www.el-go.pl/en/schematicTools.asp>), nebo *Puzzle Electronic* (<http://it.pedf.cuni.cz/strstud/puzzle/>). Pokud jsou tyto stavebnice správně implementovány a používány mohou stejně jako reálné stavebnice napomáhat žákům v získávání znalostí a dovedností v technice nebo i technologických procesech.

Velkou předností virtuálních stavebnic je zejména cenová dostupnost, snadná implementovatelnost a také bezpečnost a spolehlivost. Z „konstrukčního“ programátorského hlediska virtuální stavebnice tvoří uzavřený systém, který je možno dále rozšiřovat jen v omezené míře dané daným programem a také množstvím modelů v databázi součástek či přístrojů. Kladem virtuálních stavebnic je kromě výše uvedeného jednoduchost a intuitivnost práce, v oblasti elektrotechniky i to, že sestavované obvody jsou přehledné, uspořádání jednotlivých součástek a funkčních bloků včetně vedení propojovacích čar (vodičů) je názorné. Výuka s virtuální stavebnicí umožňuje výrazně individualizovat proces práce žáka a snadno ho přenést do domácího prostředí (ať už pomocí licence nebo práce na síti). Z pohledu výuky je ovšem hlavním nedostatkem nemožnost vidět reálné bloky, součástky, reálné přístroje, nemožnost si je fyzicky „ohmatat“. Příkladem konstrukčních stavebnic může být např. BlockCAD (<http://web.telia.com/~u16122508/proglego.htm>) nebo LEGO Designer (<http://www.lego.com>) - viz obr. 1.



Obr. 1: Konstrukční virtuální stavebnice: BlockCAD (a), LEGO Designer (b).

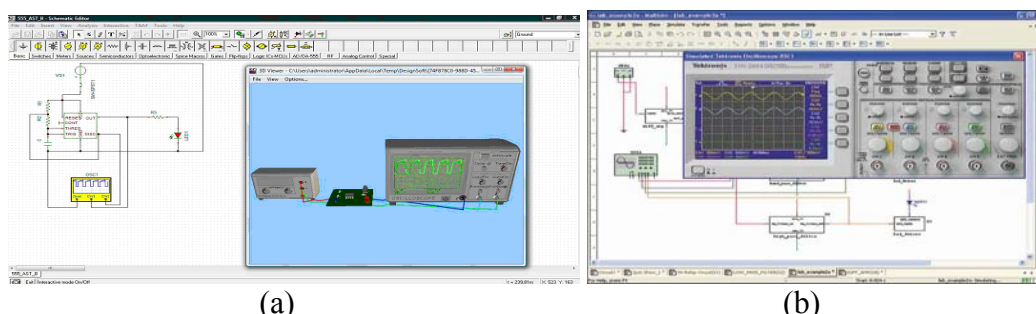
Drtivá většina virtuálních nástrojů v oblasti elektrotechniky a elektroniky pracuje na bázi elektrického schéma se schematickými značkami. Výjimku tvoří virtuální stavebnice - multimediální laboratoře EDISON (pro elektrotechniku a elektroniku), případně i přenesené pro oblasti statiky, kinematiky a dynamiky NEWTON - viz obr. 2 (<http://designsoftware.com/>). Tyto programy využívají virtuální 3D prostředí, které věrně simuluje realitu.



Obr. 2: Virtuální stavebnice pro fyziku: Edison (a), Newton (b).

Virtuální stavebnice díky své „virtualitě“ můžeme snadno provozovat jak v *žakovském provedení*, kdy žáci pracují individuálně ať už ve školním nebo i domácím prostředí (žáci mohou předvádět pokusy i po internetu za pomoci videokonferencí), tak i *demonstračně*, kdy pedagog pomocí diaprojektoru a interaktivní tabule nebo web kamery využívá program k vysvětlení pojmů, předvedení funkčnosti obvodů nebo ke kontrole znalostí a dovedností žáků (může být uplatněno ve školním a v případě web kamery i domácím prostředí). Tyto způsoby lze vzájemně spojit právě za pomoci web kamer a internetu.

Vyšší úroveň virtuálních stavebnic tvoří výkonné návrhově-simulační systémy umožňující analýzu, navrhování a testování v reálném čase a v případě elektroniky i návrh PCB. Tyto systémy umožňují nejen virtuální práci, ale i propojením počítače se specializovaným hardwarem. Počítač lze tak proměnit ve výkonný, multifunkční T & M nástroj. Příkladem může být například program TINA - viz obr. 3a (<http://designsoftware.com/>) nebo Multisim - viz obr. 3b (<http://www.electronicworkbench.com>).



Obr. 3: Virtuální elektronické laboratorní systémy: TINA (a), Multisim (b).

4 Závěr

Poslední desetiletí je možno nazvat plným právem obdobím informační společnosti. S výpočetní technikou a automatizovanými systémy se lze setkat prakticky na každém kroku. Výrobní podniky, státní instituce banky, školy a další organizace jsou toho názorným příkladem. Současné školství je tedy logickou součástí tohoto procesu a je potřeba, aby se

tomuto umělo pružně přizpůsobovat. Jednou s možností je aktivní využívání virtuálních nástrojů pro podporu výuky, které nabývají stále nových kvalit a umožňují již nyní kvalitně a aktivně řídit výukový proces. Učitelé a zejména budoucí učitelé, kteří tvoří základ vzdělávacího systému, se musí již nyní na tyto nástroje aktivně připravovat, aby je uměli nejen ovládat a aktivně a efektivně s nimi pracovat, ale zejména přizpůsobovat se rychlému vývoji, který v této oblasti lze jen očekávat.

5 Literatura

1. STOFFA, J. *Terminológia v technickej výchove*. 2. vyd. Olomouc : VUP, 2000. ISBN 0-244-0139-8.
2. KROPÁČ, J. a kol. *Didaktika technických předmětů – vybrané kapitoly*. 1. vyd. Olomouc : VUP, 2004. ISBN 80-244-0848-1.
3. ŠKÁRA, I. *Technika a základní všeobecné vzdělání*. 1. vyd. Brno : MU, 1996
4. NOVÁK, D. *Elektrotechnické stavebnice v technické výchově*. 1. vyd. Praha: PdF UK, 1997. 56 s. ISBN 80-86039-37-4.
5. CHAMILLA, A. *Moderné metódy a vyučovacie prostriedky v pracovnom vyučovaní*. 1. vyd. Praha : SPN, 1982.
6. NĚMEČEK, M. a kol. *Stručný slovník didaktické techniky a učebních pomůcek*. 1. vyd. Praha : SPN, 1985.
7. KŘENEK, M. Elektrotechnické a elektronické stavebnice. *Výroba škola*. Roč. 33, 1988, č. 6, s. 239-241.
8. KŘENEK, M. Experimentální činnost realizovaná pomocí různých typů elektrotechnických a elektronických stavebnic v technických pracích, ve fyzice a v pracovním vyučování. In *Technické vzdelanie ako súčasť všeobecného vzdelávania*. 1. vyd. Banská Bystrica : PF, 1992. ISBN 8085162377.
9. SERAFÍN, Č. *Role elektrotechnických stavebnic v obecně technickém vzdělávání*. 1. vyd. Olomouc : VUP, 2005. ISBN 80-244-1231-4.
10. DOSTÁL, J. *Elektrotechnické stavebnice (teorie a výsledky výzkumu)*. 2. vyd. Olomouc : Votobia, 2008. ISBN 978-80-7220-308-6.
11. RUDOLF, L. - TVARŮŽKA, V. Elektrotechnické stavebnice a jejich využití ve výuce odborných předmětů. In *TVV2006*. 1. vyd. Olomouc : Votobia, 2006, str. 147. ISBN 80-7220-260-X.
12. LÁNÍČEK, R. *Simulační programy pro elektroniku*. 1. vyd. Praha : BEN, 2002. ISBN 80-7300-051-2.
13. MICHAEL Y. K. The Effect of a Computer Simulation Activity versus a Hands-on Activity on Product Creativity in Technology Education. *Journal of Technology Education*. Vol. 13, 2001, n. 1. ISSN 1045-1064.

Príspevok vznikl za podpory FRVŠ č. 1531/2010 Podpora vytváření kompetencí k technické tvořivé činnosti v pregraduální přípravě učitelů prvního stupně základní školy.

Lektoroval: Ing. Melánia Feszterová, PhD.

Kontaktní adresa:

Čestmír Serafín, Doc. Ing. Dr., Katedra technické a informační výchovy, Pedagogická fakulta Univerzity Palackého, Žižkovo nám. 5, 771 40 Olomouc, ČR, tel. 00420 585 635 801, fax 00420 585 231 400, e-mail. cestmir.serafin@upol.cz