

INSTRUCTIONAL SOFTWARE AND COMPUTER GAMES – TOOLS OF MODERN EDUCATION

Jiří DOSTÁL

Abstract: *The article deals with the issue of using instructional software in education. Mostly, it attends to the terminology determination of essential concepts, classification of instructional software and the area of instructional computer games.*

Key words: *instructional software, ICT in education, computer, instructional computer game, digital game in education, educational video game.*

VÝUKOVÝ SOFTWARE A POČÍTAČOVÉ HRY - NÁSTROJE MODERNÍHO VZDĚLÁVÁNÍ

Resumé: *Článek se zabývá problematikou využívání výukového software ve vzdělávání. Především se věnuje terminologickému vymezení základních pojmů, klasifikaci výukového software a oblasti didaktických počítačových her.*

Klíčová slova: *výukový software, ICT ve vzdělávání, počítač, didaktická počítačová hra, digitální hra ve vzdělávání, didaktická video-hra.*

1 Úvod

Jak výzkumy ukazují, např. Klement, M. (1), výukový software se postupně dostává nejen do výuky, ale do téměř všech forem vzdělávání. Lze se tak s ním běžně setkat nejen při školní výuce, ale i při vzdělávání mimo školu – v zájmových kroužcích a při volnočasových aktivitách. O využití ICT ve výuce podrobněji pojednávají např. práce: Dostál, J. (2), Sutherland, R. – Facer, K. – Furlong, R. – Furlong, J. (3), Szotkowski, R. (4), vybrané aspekty výukového software řeší např. práce Squires, D. – McDougall, A. (5), Walat, W. (6), Sheldon, J. P. (7), MacFarlane, S. – Sim, G. – Horton, M. (8), Squires, D. (9), Roschelle, J. – DiGiano, Ch. – Koutlis, M. et al. (10), Squires, D. – Preece, J. (11), Walat, W. – Lib, W. (12), Piecuch, A. (13), Burianová, E. (14). Ve všech uvedených pracích je však nedostatečně věnován prostor přesnějšímu vymezení užívaných pojmů, zároveň neobsahují podrobnější kategorizaci výukového software.

Ve školní výuce není a nikdy nebylo cílem využívání výukového software, jak se někteří mylně domnívali, nahradit v komplexní rovině učitele. Žádný software totiž není schopen nahradit osobnost vzdělaného pedagoga. Je však zcela běžné, že umožňuje učitele v různých momentech zastoupit (např. při expozici učiva, při procvičování, při testování atp.) anebo mu alespoň napomoci při zefektivnění a optimalizaci vzdělávacího procesu.

Školství je oblastí, kde je využíván nejen výukový software. Běžně se setkáváme s kancelářskými programy (Word, Excel, PowerPoint), školními informačními systémy (evidence známek, tisk vysvědčení, evidence knih školní knihovny, evidence majetku, evidence docházky), editory školních vzdělávacích programů aj. aplikačním software. Avšak s pomocí některých výše uvedených programů lze vytvářet učební pomůcky (např. výukové prezentace, učební texty aj.).

2 K definici výukového software

Jak uvádí i Mazák, E. (15), pojem výukový software bývá užíván nepřesně a do této kategorie bývá zařazován i software, který jím ve skutečnosti není - např. součástí školního počítače může být MS Word, který lze využít při přípravě na výuku anebo přímo ve výuce (když se s ním žáci učí pracovat), ten však nelze zařadit mezi výukový software. Podobně je tomu u školních informačních systémů, které jsou přímo pro školství vytvářeny, avšak nemají přímou souvislost s výukou a nejsou schopny plnit didaktické funkce. Proto jím budeme rozumět pouze software podle následující definice:

Výukový software je jakékoliv programové vybavení počítače, které je určeno k výukovým účelům a dokáže plnit alespoň některou z didaktických funkcí.

V uvedeném pojetí odpovídá pojem *výukový software* pojmu *didaktický software*, a dále mezi nimi nebudeme rozlišovat. Při využívání počítače ve vzdělávání a výchově se lze setkat i s pojmem *edukační software* (*Educational software*), který je v anglické literatuře často užívaným.

Edukační software je jakékoliv programové vybavení počítače, které je předurčeno pro využití v situacích, kdy dochází k rozvoji osobnosti jedince.

V zahraničí se můžeme v souvislosti se softwarem určeným pro oblast vzdělávání setkat s těmito pojmy, např. *Teachware* (angl.), *Bildungssoftware* (něm.), *Lernsoftware* (něm.), *Lehrsoftware* (něm.), *Software educativo* (špan.), *Program dydaktyczny* (polsky).

V české literatuře bývá užíván i pojem **výukový program**, kterým budeme rozumět konkrétní software určený k výukovým účelům.

3 Kategorizace výukových programů

V dostupných publikacích se lze setkat s dílčími kategorizacemi výukového software – např. Burianová, E. (14) nebo Mazák, E. (15). V následujícím výkladu předkládáme kategorizaci, která byla vytvořena na základě studia 148 výukových programů od domácích i zahraničních dodavatelů.

a) Dle míry interaktivity:

- interaktivní,
- bez interaktivních prvků.

Interaktivita je vlastnost, která je z didaktického hlediska velmi podstatnou. Spočívá v tom, že učící se jedinec může aktivně ovlivňovat běh programu a nejen pasivně percipovat vzdělávací obsah. Jedná se vlastně o vzájemnou komunikaci. Tím se student aktivně zapojuje do procesu učení, je více motivován a učení tak může probíhat s větší efektivností.

Míra interaktivity je u nabízených výukových programů různá. Existují programy, kde jsou v průběhu jeho činnosti nabízeny alternativy, ze kterých může učící se aktivně volit, naopak však existují výukové programy, u kterých jejich chod nelze ovlivňovat a studující „prochází“ předem stanovenou cestou.

b) Dle úrovně vzdělávání:

- pro mateřské školy,
- pro základní školy,

- pro střední školy,
- pro vysoké školy.

Výukové programy jsou využívány na všech úrovních vzdělávání, tedy v mateřských, základních, středních a vysokých školách. Pro každý stupeň vzdělávání je vzdělávací obsah odlišně didakticky transformován a jsou tak zohledněny především výchovně-vzdělávací cíle a věkové odlišnosti učících se. I sebedokonalejší výukový program, pokud není využíván dítětem (žákem, studentem) příslušného věku a úrovně psychického vývoje, nemůže adekvátně plnit svou funkci.

c) Dle míry poskytování zpětné vazby:

- zpětnovazební,
- bez zpětné vazby.

Schopnost výukových programů poskytovat zpětnou vazbu se projevuje zejména v sekcích charakteru cvičení a úkolů a oblasti didaktického testování. Studující by měl z hlediska psychologie dostávat zpětnou vazbu o správnosti jeho učení. Má se tak možnost ujistit, že při studiu postupuje bezchybně a případně nesprávně osvojené poznatky a dovednosti korigovat. Řada výukového software však zpětnou vazbu neposkytuje, což může vést k nesprávnému pochopení vzdělávacího obsahu.

d) Dle organizovanosti vzdělávání:

- pro školní výuku,
- pro samostudium.

Využití výukového software není limitováno pouze využitím v organizovaném školním vzdělávání, ale i v samostudiu, kdy učící jedinec řídí sám sebe, resp. toto řízení může být v různé míře zastoupeno vlastním programem. Tato skutečnost se projevuje i v licenční politice.

e) Dle on-line x off-line funkčnosti:

- off-line,
- off-line s on-line podporou,
- on-line.

Výukový software může být nainstalován přímo v lokálním počítači anebo serveru školy, existují však i případy, kdy je výukový program nainstalován na vzdáleném serveru a ten poté on-line sdílen prostřednictvím internetu. Další z možností je situace, kdy je výukový software nainstalován na počítači a prostřednictvím internetu lze získávat on-line podporu (např. on-line testování znalostí, aktualizace obsahu).

f) Dle počtu uživatelů:

- monouživatelský,
- víceuživatelský.

Jeden výukový program může ve stejném čase sdílet více uživatelů. Existují dvě možnosti, přičemž první z nich je ta, že více uživatelů sdílí jeden počítač (např. střídavě odpovídají na otázky didaktického testu, které se vyhodnocují jednotlivým studentům zvlášť) anebo je program sdílen prostřednictvím lokální sítě či internetu. Pokud je výukový program víceuživatelský, rozvíjí zároveň sociální vztahy a schopnost kooperace. Je též pro uživatele atraktivnější, jelikož učení se se spolužákem, kamarádem (člověkem) za účasti počítače je více motivující, nežli pouze za přítomnosti neživého „stroje“.

g) Dle tematického rozsahu:

- monotematický,
- polytematický.

Výukové programy mohou obsahově pokrývat pouze jeden anebo více tematických celků. Nelze vyvozovat tvrzení, že ten či onen typ by byl vhodnější. Pokud se však jedná o program zahrnující více témat současně, měl by být přehledně strukturován.

h) Dle možností vnímání:

- vizuální,
- audiovizuální.

Výukový software může na studujícího působit pouze prostřednictvím vizuálních vjemů anebo současně prostřednictvím auditivních a vizuálních vjemů. Pokud je do vnímání zapojen i sluch, je poté program poutavější a lépe tak plní své funkce.

ch) Dle jazykových mutací:

- jednojazyčný,
- vícejazyčný.

Zpravidla se setkáváme s jednojazyčnými výukovými programy, tj. vzdělávací obsah je pouze v mateřském jazyce učícího se. Občas se však setkáváme s programy, které nabízejí vedle mateřského jazyka i cizojazyčné mutace. Učící se tak mají možnost rozvíjet i jazykové schopnosti.

i) Podle verze:

- plná verze,
- demo verze (omezená).

Někteří výrobci umožňují před zakoupením programu (tzv. plné verze se všemi funkcemi) vyzkoušet program formou bezplatného poskytnutí omezené verze (tzv. demoverze),

kteřá má některé funkce programu záměrně nefunkční). Výhodou demoverze je to, že je možné program předem otestovat a určit, zda vyhovuje požadovaným podmínkám.

j) Dle počtu didaktických funkcí:

- s jednou didaktickou funkcí (motivační, expoziční, fixační, verifikační),
- didakticky polyfunkční.

Každý výukový software musí plnit alespoň jednu didaktickou funkci. Existují programy pouze s jednou funkcí (např. výkladové, testovací...) anebo zastávají více funkcí současně (většina). Podle toho lze výukový software členit na software s jednou didaktickou funkcí a didakticky polyfunkční.

k) Dle zaměření na jednotlivé předměty:

- předmětově zaměřený (matematika, fyzika, dějepis, zeměpis, chemie...),
- bez předmětového zaměření.

Zpravidla je vždy konkrétní výukový program zaměřen pro využití v jednom předmětu, a proto lze výukový software členit i dle tohoto kritéria.

4) Volba programů

Výběr vhodného programu pro konkrétní výuku je náročnou činností a je předmětem řady publikací. **Především je nutné výukové programy volit s ohledem na:**

- a) **výukové cíle**, kterých má být dosaženo (každá výuka sleduje určitý cíl a veškeré prostředky musí napomáhat jeho dosažení),
- b) **věk a úroveň psychického vývoje žáků** (obsah programu musí být uzpůsoben žákům – jinak bude vypadat výukový program pro žáky prvního stupně a jinak program pro studenta střední školy a to i v případě, že budou obsahově zaměřeny na stejné téma),
- c) **schopnosti učitele integrovat je do výuky** (učitelé mívají rozdílné schopnosti zařadit programy do výuky tak, aby napomáhaly dosažení výukových cílů) a
- d) **podmínky realizace** – vybavení učebny, dostupnost jednotlivých programů (důležitým faktorem pro výběr programů je technické vybavení učebny – program musí být na čem spustit, a jejich dostupnost na konkrétní škole – to, že program existuje, ještě neznamená, že ho mohou využívat).

5) Didaktické počítačové hry

Hra je činnost jednoho nebo více lidí, která nemusí mít konkrétní smysl, ale přitom má za cíl vytvářet radost či působit relaxačně. Avšak, jak uvádí Elmanová, O. (16), hra není a nemá být pro dítě pouhou zábavou – při dobré hře a s dobrou hračkou se dítě rozvíjí.

S rozvojem počítačů a zvyšováním jejich dostupnosti pro děti, mládež, ale i dospělé, se začaly postupně objevovat počítačové hry. Vznikla tak nová dimenze využití počítačů, nešlo tedy již jen o pracovní nástroj, ale i prostředek zábavy, odreagování se a relaxace. Z počátku se však jednalo pouze o jednoduché programy se špatnou grafikou a zpravidla ojedinele obsahovaly zvukový doprovod.

Každá počítačová hra má podstatu ve virtuálním světě (též virtuálním prostředí), do kterého hráč vstupuje prostřednictvím vstupních komponent připojených k počítači (jak běžných - klávesnice, myš, tak i speciálních - joypad, joystick, volant) a jejich prostřednictvím ho ovlivňuje. Cílem hráče je ve virtuálním prostředí co nejlépe plnit stanovené úkoly, např. co nejrychleji projet danou trasou, zasáhnout nejvíce objektů, zvolit nejpěknější oblečení atd. (v této souvislosti hovoříme o tzv. žánrech her – strategie, simulátor, arkáda, hra na hrdiny, agentura...).

Počítačová hra může sloužit především pro pobavení, avšak i k rozvoji znalostí, smyslů a myšlení. V některých případech jsou hry využívány i v medicíně a psychologii.

Prostřednictvím virtuálního herního světa lze poznávat svět nereálný (sci-fi, svět smyšlený, fantazijní) i svět reálný (kupř. dítě ve velkém městě má omezené možnosti poznat les a lesní živočichy, avšak může si spustit počítačovou hru s touto tematikou a rozvíjet tak své znalosti). Počítačová hra se stává součástí hmotného životního prostředí, které dítě v ontogenezi poznání nutně potřebuje, ale které je mu již vlastně bezprostředně nedostupné. Nadměrné nahrazování reálného světa virtuálním, by se však nemělo stát pravidlem.

Bohatství her je nepřehledné a nepřehledné je také množství hraček, které byly a jsou vytvářeny (17). S rozvojem počítačových her by se mohlo zdát, že se klasické hry a jejich náměty vytrácejí. V mnohých případech však dochází k pouhé virtualizaci – hry a hračky se přesunuly ze světa reálného do světa virtuálního (např. dítě již nehraje fotbal na reálném hřišti, avšak na hřišti virtuálním, které je simulováno

počítačem a pouze ovládá hráče, stejně tak děti nesedí u stolu a nehrají „člověče nezlob se“ v reálném světě, ale simulované prostřednictvím počítače atp).

Využíváním software při výuce je vždy sledován určitý cíl, kterého se má jeho prostřednictvím dosáhnout. Jedním z hlavních znaků hry je to, že hra je činnost provázená radostí a potěšením (avšak v případě prohry se mohou dostavit i negativní emoce). Při hře si jedinec hraje pouze proto, že ho to baví, naopak učební a pracovní činnosti se od hry liší tím, že v nich jde o dosahování výukových či pracovních cílů a plnění povinností. Při hrách, tedy i počítačových, se dosahuje pouze cílů obsažených ve hře. Těchto tzv. herních cílů je možné zpravidla dosáhnout s určitou náročností a to, v jaké kvantitě či kvalitě jich jedinec dosáhne, se stává předmětem hry.

Problematické počítačových her se nevyhýbají ani terminologické problémy. Hrou obvykle rozumíme činnost, při které mohou být využívány herní objekty materiální povahy – tzv. hračky. V souvislosti s počítačovými hrami však hrou označujeme jednak činnost jedince, jejíž předmět se odehrává ve virtuálním prostředí, avšak i software určené ke hraní (běžně se užívají spojení: nabídka her, stažení hry, instalace hry, deinstalace hry atp.). Pokud chápeme počítačovou hru jako software, lze ji definovat následovně:

Počítačová hra je software, který není primárně určen na dosahování vnějších cílů a dle svého zaměření uživateli poskytuje zábavu, odreagování, relaxaci či rozvoj osobnosti.

Pokud se zaměříme na činnost, která je vyvíjena při hraní počítačových her, lze uvést následující:

Hra prostřednictvím počítače je činnost jedince (či jedinců), která má podstatu ve virtuálním prostředí simulovaném počítačem, primárně nespočívá v dosahování vnějších cílů a dle svého zaměření poskytuje zábavu, odreagování, relaxaci či rozvoj osobnosti.

Hračky jsou v oblasti počítačových her virtualizovány (panenku, autíčko, figurku, míč atp. vidíme pouze na obrazovce).

Hry s určitým výchovným záměrem bývají označovány jako hry didaktické (18). Z tohoto hlediska jsou významné didaktické počítačové hry. Jsou důležité pro rozvoj osobnosti jedince, jelikož mají výchovně-vzdělávací charakter

a doplňují tak jiné typy her – tradiční stolní hry, společenské hry atp. Dítě si v podstatě hraje a při tom se učí. Mají stimulační náboj a podle obsahu mohou podněcovat tvořivost, rozvíjet koncepční a strategické myšlení, učit sociálním dovednostem a v neposlední řadě pozitivně působí na rozvoj počítačové gramotnosti (více o počítačové gramotnosti v publikaci (19)).

Didaktická počítačová hra je zvláštní kategorií edukačního software. Může být využita při školním vzdělávání, avšak ve větším měřítku jsou využívány v zájmových kroužcích či doma. Didaktickou počítačovou hru lze definovat následovně:

Didaktická počítačová hra je software umožňující zábavnou formou navozovat činnosti zaměřené na rozvoj osobnosti jedince.

Pokud se zaměříme na činnost, která je vyvíjena při hraní didaktických počítačových her, lze uvést následující:

Didaktická hra prostřednictvím počítače je činnost jedince (či jedinců), která má podstatu ve virtuálním prostředí simulovaném počítačem a primárně spočívá v rozvoji osobnosti, přičemž dle svého zaměření může poskytovat zábavu, odreagování nebo relaxaci.

O didaktických počítačových hrách dále pojednávají práce: Amory, A. – Naicker, K. – Vincent, J. – Adams, C. (20), Griffiths, M. D. – Davies, M. – Chappell, D. (21), Gibson, D. – Aldrich, C. – Prensky, M. (22), Prensky, M. (23), Chromý, J. (24) aj.

Vedle počítačových her se setkáváme hrami hranými na herních konzolách (gameplayer) (zde se užívá pojmu videohra), PDA i mobilních telefonech, které fungují na velmi podobném či shodném principu.

6 Závěr

Jak se prokázalo analýzou informačních zdrojů, byla oblast výukového software značně terminologicky neujednocená. V příspěvku se podařilo vymezit alespoň základní pojmy, je však nanejvýše žádoucí, aby byla terminologie řešené oblasti dále rozvíjena a zpřesňována.

Využívání výukového software v praxi je nutné věnovat náležitou pozornost, jelikož jak vyplynulo, existuje velké množství typů jednotlivých výukových programů. V příspěvku se podařilo jednotlivé typy systematizovat a zařadit do kategorií.

7 Literatura

- (1) KLEMENT, M. Možnosti evaluace výukových programů. In *Trendy technického vzdělávání*. Olomouc : Votobia, 2005. s. 17. – 29. ISBN 80-7220-227-8.
- (2) DOSTÁL, J. *Počítač ve vzdělávání (Computer in education)*. Olomouc : Votobia, 2007. 125 s. ISBN 978-80-7220-295-2. Dostupné na: http://nazornost-ucebni-pomucky.xf.cz/pocitac_ve_vzdelavani_1.pdf.
- (3) SUTHERLAND, R. – FACER, K. – FURLONG, R. – FURLONG, J. A new environment for education? The computer in the home. *Computers & Education*. Volume 34, Issues 3 - 4, 1 April 2000, Pages 195 – 212. ISSN 0360-1315.
- (4) SZOTKOWSKI, R. Počítač ve výuce. In *Modernizace vysokoškolské výuky technických předmětů*. Hradec Králové : Gaudeamus, 2007. s. 93 – 96. ISBN 978-80-7041-776-8.
- (5) SQUIRES, D. – MCDOUGALL, A. *Choosing And Using Educational Software*. London : Routledge 2002. 144 s. ISBN 0-7507-0306-7.
- (6) WALAT, W. Multi- i hipermedialne programy dydaktyczne. In *Infotech 2007 - moderní informační a komunikační technologie ve vzdělávání*. Olomouc: Votobia, 2007. s. 451 – 456. ISBN 978-80-7220-301-7. Dostupné na: http://infotech.upol.cz/web_sbornik/sbornik_IN_FOTECH07_dil_1.pdf.
- (7) SHELDON, J. P. Gender Stereotypes in Educational Software for Young Children. *Sex Roles*. Volume 51, Numbers 7 - 8 / October, 2004. Pages 433 - 444. ISSN 1573-2762.
- (8) MACFARLANE, S. – SIM, G. – HORTON, M. Assessing usability and fun in educational software. In *Interactive Design And Children (Proceedings of the 2005 conference on Interaction design and children)*. Boulder, Colorado : ACM, 2005. p. 103 – 109. ISBN 1-59593-096-5.
- (9) SQUIRES, D. Educational software and learning: subversive use and volatiledesign. In *System Sciences (Proceedings of the 32nd Annual Hawaii International Conference)*. Maui, HI, USA : 1999. pp. 7 – 14. ISBN 0-7695-0001-3.
- (10) ROSCHELLE, J. – DIGIANO, CH. – KOUTLIS, M. et all. Developing Educational Software Components. *Computer*. vol. 32, no. 9, pp. 50 - 58, Sept., 1999. ISSN 0018-9162.

- (11) SQUIRES, D. – PREECE, J. Usability and learning: Evaluating the potential of educational software. *Computers & Education*. Volume 27, Issue 1, August 1996, Pages 15 - 22. ISSN 0360-1315.
- (12) WALAT, W. – LIB, W. Konstruowanie struktury multimedialnych programów dydaktycznych (MPD) [w:] *Pedagogika & Informatyka*. Red. A. Mitas, Wyd. Wyższej Szkoły Zarządzania i Marketingu, Sosnowiec 2004, s. 159-164.
- (13) PIECUCH, A. Interfejs programowy užitkovania w multimedialnych programech dydaktycznych. In *Didmattech*. Olomouc : Votobia, 2008. s. 550 – 553. ISBN 80-7220-296-0.
- (14) BURIANOVÁ, E. *Matematický a výukový software*. Ostrava : OU, 2003. s. 74. ISBN 80-7042-867-8.
- (15) MAZÁK, E. *Počítačové výukové programy a metodika jejich tvorby*. Praha : Ústav školských informací, 1988. 119 s.
- (16) ELMANOVÁ, O. *Dítě a hračka*. Praha : SPN, 1964. 107 s.
- (17) MIŠURCOVÁ, V. - FIŠER, J. – FIXL, V. *Hra a hračka v životě dítěte*. Praha : SPN, 1980. 143 s.
- (18) OPRAVILOVÁ, E. – MIŠURCOVÁ, V. *Hračka a dítě*. In *Hračka – svět dítěte*. Gottwaldov : Oblastní galerie v Gottwaldově, 1976. 105 s.
- (19) DOSTÁL, J. Informační a počítačová gramotnost – klíčové pojmy informační výchovy (Informative and computer literacy – key words of education for information). In *Infotech 2007 - moderní informační a komunikační technologie ve vzdělávání*. Olomouc: Votobia, 2007. s. 60 – 65. ISBN 978-80-7220-301-7. Dostupné na: http://infotech.upol.cz/web_sbornik/sbornik_INFOTECH07_dil_1.pdf.
- (20) AMORY, A. – NAICKER, K. – VINCENT, J. – ADAMS, C. The use of computer games as an educational tool: identification of appropriate game types and game elements. *British Journal of Educational Technology*. 2002. Volume 30 Issue 4, Pages 311 – 321. ISSN 1467-8535.
- (21) GRIFFITHS, M. D. - DAVIES, M. – CHAPPELL, D. Online computer gaming: a comparison of adolescent and adult gamers. *Journal of Adolescence*. Volume 27, Issue 1, February 2004, Pages 87 - 96. ISSN 0140-1971.
- (22) GIBSON, D. – ALDRICH, C. – PRENSKY, M. *Games And Simulations in Online Learning: Research And Development Frameworks*. Hershey : Information Science Pub, 2006 402 s. ISBN 9781599043043.
- (23) PRENSKY, M. *Digital game-based learning*. New York : McGraw-Hill, 2001. 442 s. ISBN 0-0714-5400-4.
- (24) CHROMÝ, J. Počítačové hry ve výuce – možnosti tvorby. *Media4u Magazine*. 4/2008, s. 14 – 17. ISSN 1214-9187.
- (25) DOSTÁL, J. *Učební pomůcky a zásada názornosti*. Olomouc : Votobia, 2008. 40 s. ISBN 978-80-7220-310-9. Dostupné na: http://nazornost-ucebni-pomucky.xf.cz/ucebni_pomucky_a_zasada_nazornosti.pdf.

Jiří Dostál, PaedDr. PhDr. Ph.D.
Katedra technické a informační výchovy
Pedagogická fakulta UP
Žižkovo nám. 5
771 40 Olomouc
Česká republika
telefon: +420 739249125
e-mail: j.dostal@upol.cz