

Nová forma výuky – adaptivní e-learning

Dnešní společnost lze popsat přívlastky informační, digitální, společnost celoživotního vzdělávání, progresivní, společnost vědění, společnost sítí a řadou dalších. Jednou z příčin současných změn je nebývalý rozvoj vědy a techniky v druhé polovině dvacátého století, především pak informačních a komunikačních technologií (ICT). Rozvoj ICT se nutně odráží nejen v oblasti průmyslové, ale i v procesu vzdělávání. Školy jako společenské instituce jsou nuceny se tohoto procesu, pro který je charakteristický nárůst potřeby práce s ICT, účastnit a přizpůsobit se mu. Velká pozornost je kromě zavádění ICT do klasického vyučování věnována dnes již běžně realizované elektronické formě výuky – tzv. e learningu [Sak 2007]. Je využíván v řadě podob od nejjednodušší formy, kdy jsou studentům studijní materiály prezentovány prostřednictvím www stránek nebo jen v elektronické podobě ve formátu PDF, až po využívání moderních programových systémů, řídicích výuku i mnohé navazující činnosti učitele a studenta (Learning Management System – LMS). Zatím student nemá možnost příliš ovlivnit samotný studijní proces, jehož je součástí. V literatuře jsou uváděna různá doporučení, pravidla nebo teorie, která si kladou za cíl lepší a snazší učení. Takovým zobecněním jsou ale zastírány individuality jednotlivých studentů [Bain 2010]. Známé a používané teorie mnohdy staví pouze na již získaných znalostech studenta a neohlížejí se na jeho individuální učební vlastnosti a potřeby, které by mu mohly pomoci danou látku lépe a efektivněji pochopit. Jinak myšleno, nezohledňují jeho preference při učení, jeho učební styl.

Zefektivnění výukového procesu pomocí adaptivního e-learningového učení by mělo být viditelné ve zrychleném získání nových znalostí studenty přirozenější cestou studiem, díky respektování individuálních charakteristik studentů. Optimální adaptivní postup by měl respektovat odlišnost studentů na základě zjištěného stylu učení a s ohledem na měnící se znalosti a dovednosti studujícího během studia v kurzu. Na základě identifikace osobních charakteristik a vlastností bude studentům předkládán studijní materiál v podobě, která bude studentovi v maximální možné míře vyhovovat. Takto zjednodušeně lze charakterizovat adaptivní e-learningovou výuku.

1. Historická východiska adaptivní výuky, styly učení

Teorie adaptivního e-learningu vychází z historicky nesčetněkrát potvrzených teorií známých pedagogů a psychologů – Komenský, Gagné, Bloom, Kolb,

Tollingerová, atd. Pojmy jako výchova, vzdělávání, výuka a učení se objevují v pracích velikánů různých národností. Na jejich terminologii navazuje teorie adaptivní výuky, rozvíjí je v podmínkách dnešní doby a podmínkách elektronické výuky.

Pro objasnění adaptivní výuky je nejdůležitější vymezení pojmu styl učení. Je to právě tento druh charakteristiky jedince, na nějž výuku adaptujeme, personalizujeme. Pedagogika po staletí usilovala o formulaci základních pravidel, která by zajistila efektivnost výchovně-vzdělávacího působení. Pedagogické zásady vznikaly na základě zkušenosti a jejich platnost byla ověřena výchovně-vzdělávací praxí. Tento postup je realizován i při tvorbě principů adaptivní výuky – jsou formulována pravidla a ta jsou praxí ověřována.

2. Formulace principů adaptivní výuky

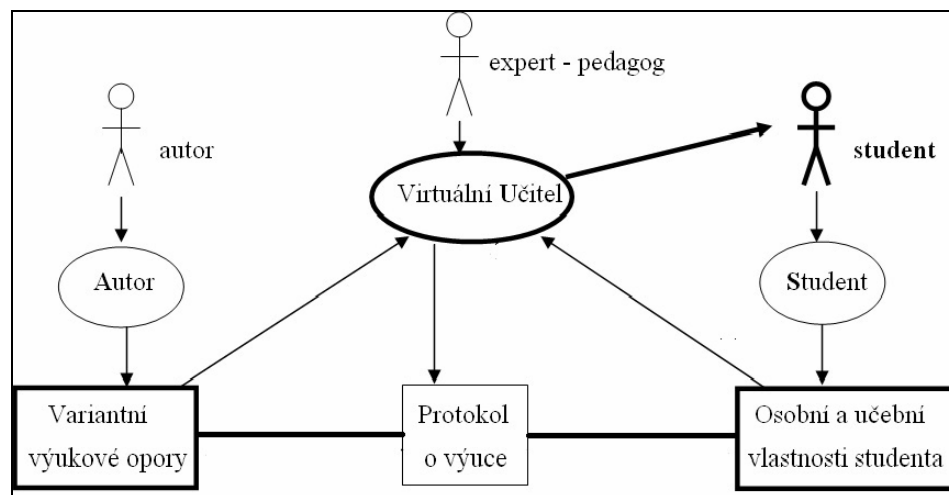
Při vytváření teorie adaptivní výuky byla z teorie programovaného učení [Tollingerová 1968] převzata jeho základní myšlenka: dělení učiva do malých celků, ověřování těchto malých celků a reakce vzdělávacího systému na studentovo pochopení látky. V programovaném učení se jedná o reakci systému jen na správné nebo chybné odpovědi studenta. Podle odpovědi řídí (programuje) výuku sám autor – učitel větvením výukového procesu do různých směrů. Adekvátně k tomu v adaptivní výuce tvoří autor – učitel výukový a testovací obsah studijního materiálu. Opět zpracovává učivo do malých celků, tentokrát ve více variantách. Systém, reprezentovaný virtuálním učitelem, automaticky reaguje nejen na odpovědi studenta (na jeho znalosti), ale také na jeho obecnější osobnostní charakteristiky – na jeho styl učení.

3. Model adaptivní výuky

Teoretický model inteligentního výukového systému můžeme zobrazit následovně (obrázek 1): systém se skládá ze 3 částí – modulu studentského, modulu autorského a modulu řídicího – vlastního virtuálního učitele [Kostolányová 2012].

Hlavní osobou je student, pro jehož výuku se celý systém buduje. O studentovi potřebujeme znát řadu informací, aby systém mohl reagovat individuálně na jeho aktuální znalosti a na jeho učební charakteristiky. Prostřednictvím modulu **Student** si systém každého studenta otestuje nebo pomocí vhodného dotazníku zjistí a zaeviduje jeho charakteristiky ve studentské databázi.

Druhým podpurným modulem je **Autor**. Slouží k ukládání nebo modifikování výukových opor do autorské databáze. V databázi jsou uloženy nejen výukové texty, obrázky, multimedia apod., ale i dostatečně podrobné informace o nich, tzv. metadata. V nich je evidováno o každé součásti výukové opory např. zda jde o definici nebo o motivaci studenta, o samostatný úkol apod.



Obrázek 1. Schéma systému Virtuální učitel

Vlastní řídicí program **Virtuální učitel** si pak načte všechny potřebné informace o studentovi, všechny potřebné informace o struktuře příslušného výukového materiálu a se znalostí toho všeho určuje optimální způsob výuky. Potřebuje k tomu pedagogicko-psychologické znalosti zmíněné v předchozích kapitolách a na základě nich sestavuje podrobný plán výukového procesu. Obsahuje tedy určitý druh expertního systému, který obsahuje základní pedagogická pravidla a který z těchto elementárních pravidel sestaví optimální výukový styl pro konkrétního studenta i optimální průchod konkrétním výukovým materiálem.

Protože vstupní dotazníky testující studenty nemusí být vždy spolehlivé, případně pedagogická pravidla také nemusí být vždy optimální, umožňuje systém studentovi ovládat výuku i vlastním způsobem. Student si může vyvolat jednotlivé části výuky i v jiném pořadí, než mu systém nabízí. Aby informace o průběhu výuky, ať řízené systémem nebo modifikované studentem, nezůstaly bez odezvy, virtuální učitel všechny kroky studenta eviduje v tzv. protokolu. Protokol eviduje i dobu strávenou nad jednotlivými částmi výuky, dobu přemýšlení o odpovědi, dobu řešení úloh, studentem řízené přechody na další část výuky i odbočení ze systémem předepsaného pořadí.

Protokol je tak důležitým zdrojem dalších informací. Jeho statistickým vyhodnocením, případně pomocí pokročilejších metod analýzy dat je možno získat zpětnou vazbu o jednotlivých studentech, o typech studentů, o kvalitě výukových materiálů, o správnosti pravidel a řídicích algoritmů virtuálního učitele. Výsledky analýz protokolu mohou zpětně ovlivnit všechny tyto informace a zkvalitňovat tak postupně funkce systému. Analytickou část chápeme jako součást modulu virtuální učitel.

4. Modul student

Aby mohl řídicí výukový program reagovat na různé osobnosti studentů, musíme vybrat, popsat a vhodně uložit do systému virtuálního učitele vlastnosti studenta a další atributy, které mají na proces jeho učení vliv. Po rozsáhlých analýzách byly mezi vhodně v e-learningu zohlednitelné vlastnosti vytipovány tyto:

- *smyslové vnímání*: verbální – vizuální – auditivní – kinestetické,
- *sociální aspekty*: rád pracuje sám – ve dvojici – ve skupině,
- *afektivní aspekty*: motivace ke studiu vnitřní, vnější,
- *systematičnost učení*: upřednostňuje řád – volnost,
- *způsob učení* (teoretické odvozování – experimentování,
- *postup učení* s možnostmi: analytický – holistický,
- *pojetí učení* (hloubkový – strategický – povrchový),
- *autoregulace* (pracuje dle pokynů – samostatně).

Abychom s jednotlivými vlastnostmi mohli exaktně pracovat, musíme zavést míru pro jejich ohodnocení. Zvolili jsme pro každou vlastnost (případně někdy pro každý její pól) stupnici v rozmezí $\langle 0, 100 \rangle$ nebo $\langle -100, 100 \rangle$.

5. Metodika tvorby adaptivních učebních materiálů – modul autor

K učení je samozřejmě zapotřebí zdrojový výukový materiál. K uskutečnění inteligentní výuky není možno použít libovolnou učebnici. Aby se mohl řídicí výukový program (virtuální učitel) přizpůsobovat různým osobnostem studentů, musí mít výukovou látku zpracovanou mnoha rozdílnými způsoby – jako když zkušený učitel reaguje na rozdílnou hloubku znalostí, rozdílný talent a přístup ke studiu, reakce, návyky a další charakteristiky každého studenta. Výuková látka se nejlépe předkládá studentovi ve strukturované formě – předmět se dělí na kapitoly, podkapitoly, odstavce. Nejmenší ucelenou část, prezentující jednotku informace, nazveme **rámcem**. Věcně bude rámec odpovídat například nově zavedenému pojmu (motivace pro jeho zavedení, definice, vysvětlení, aplikace, příklad, ověřující testovací otázky a úlohy k řešení). Jednotlivé rámce je zapotřebí zpracovat v různých variantách – smyslových a hloubkových. Jednotlivé rámce jsou dle zásad Gagného teorie událostní výuky [Gagné 1980] rozděleny na tzv. vrstvy, jejichž uspořádání reflektuje učební styl studenta.

6. Modul virtuální učitel

Známe množinu vlastností studenta, charakterizujících jeho učební styl. Umíme zjistit jejich hodnoty a určit tak učební typ studenta. Máme k dispozici strukturované výukové opory, schopné libovolného adaptování podle aktuálních potřeb studenta.

Určit teoreticky optimální osobní výukový styl pro konkrétního studenta znamená vybrat pro studenta nejvhodnější variantu smyslovou a k této variantě určit optimální pořadí typů vrstev a hloubky pro každý rámec. Pořadí vrstev je sestavováno expertními pravidly.

Pro modul virtuální učitel je taktéž typické protokolování výuky, tj. zaznamenání každého kliknutí. Takto získaný protokol může dlouhodobě sloužit k analýzám několika druhů: k ověření správnosti nastavení studentových charakteristik, k ověření vhodnosti výukových opor i k ověření správnosti expertních pravidel virtuálního učitele.

Závěr

Předložená teorie adaptivní výuky nezůstala jen na teoretické úrovni, ale průběžně je prováděna implementace do programového řídicího systému, který by tento model výuky automaticky řídil. V tuto chvíli je systém připraven k testování. Výhodou navrženého programového systému je, že tyto podstatné části teorie jsou v něm implementovány dynamicky, parametricky. To znamená, že většina změn nebude znamenat změnu v implementaci systému, ale jen úpravy v databázi systému. Speciálně pravidla pro práci virtuálního učitele jsou uložena ve vhodné expertní databázi.

Současná verze virtuálního učitele respektuje zjištěný učební styl studenta. Ovšem ne každá vlastnost studenta bývá ideální, z domény jednotlivých vlastností je zřejmé, že některé vlastnosti mohou nabývat nevhodných hodnot (učení se z paměti bez pochopení látky, povrchové pojetí studia apod). Do budoucna bude tedy zapotřebí definovat „ideální učební styl studenta“, čímž je míněno doporučení psychologů nepodporovat studenta v jeho špatných učebních návycích, i když to bude jeho v tuto chvíli preferovaný učební styl. Nebude to znamenat návrat k jednotnému způsobu výuky pro všechny studenty, ale jen eliminaci negativních studijních vlastností.

Literature

- Bain L., Xie Y. (2010), *Research on the Adaptive Strategy of Adaptive Learning System* [in:] *Entertainment for Education – Digital Techniques and Systems*. Lecture Notes in Computer Science, s. 203–214. ISBN 978-3-642-14532-2.
- Gagné R.M. (1980), *Learnable Aspects of Problem Solving* [in:] *Educational Psychologist*, Volume 15, issues 2, p. 84–92. ISSN 0046-1520.
- Kostolányová K. (2012), *Teorie adaptivního e-learningu*. České vyd. 1, Ostrava: Ostravská univerzita, 118 ss. ISBN 978-80-7464-014-8.
- Sak P. (2007), *Člověk a vzdělání v informační společnosti: vzdělávání a život v komputerizovaném světě*, ed. P. Sak et al., 1. vyd. Praha: Portál, 296 ss. ISBN 978-80-7367-230-0.
- Tollingerová D., Kněžů V., Kulič V. (1968), *Programované učení*, Praha: SPN.

Abstract

Příspěvek je zaměřen na seznámení s novou moderní formou výuky v elektronickém prostředí, tzv. adaptivním e-learningem. Stručně je vysvětlen model adaptivní výuky – tři hlavní moduly a jejich princip.

Klíčové slová: e-learning, učební styl, adaptivní výuka.

New Form of Education – Adaptive eLearning**Abstract**

The article is aimed at the introduction of a new form of education in the electronic environment – the so called eLearning. The model of adaptive education with its three modules and their principles is explained briefly.

Key words: e-learning, learning style, adaptive education.