

## THE ROLE OF CRITICAL THINKING IN QUESTION DESIGNING IN TEACHING WITH STUDENT RESPONSE SYSTEM

*Norbert BETÁK – Miroslava OŽVOLDOVÁ*

**Abstract:** The article presents critical thinking development as one of the key competencies of the 21<sup>st</sup> Century, which have to be an integral part of education in information society. Asking appropriate questions via the response system is essential to this process, because the questions asked by teachers as well as by students has the possibility to activate thinking processes and thereby promote the development of thinking. We also mentioned about the innovative didactic tools and methods using questioning as the part of their concepts.

**Key words:** critical thinking, questions, response system.

### ÚLOHA KRITICKÉHO MYSLENIA PRI TVORBE OTÁZOK PRI VYUČOVANÍ S VYUŽITÍM HLASOVACIEHO ZARIADENIA

**Resumé:** Príspevok prezentuje rozvíjanie kritického myslenia, ako jednu z kľúčových kompetencií 21. storočia, ktorá musí byť neoddeliteľnou súčasťou vzdelávania v informačnej spoločnosti. Kladenie vhodných otázok pomocou hlasovacieho zariadenia je základným predpokladom pre tento proces, pretože otázky, tak zo strany učiteľa ako i zo strany študentov môžu spúšťať mnohé myšlienkové procesy a tým podporovať rozvoj myslenia. Stručne zmienime aj o moderných didaktických prostriedkoch a koncepciách využívajúcich kladenie otázok pri svojej činnosti.

**Kľúčová slova:** kritické myslenie, otázky, hlasovacie zariadenie.

#### 1 Úvod

Prirodzenou a základnou vlastnosťou človeka je zvedavosť. Zvedavosť nás ženie, aby sme spoznávali stále nové a novšie, teda dokáže nás posunúť vpred. Nie je to inak ani v prípade učenia sa, ktorého proces sa začína až vtedy, keď začíname riešiť určitý problém, hľadáme rôzne spôsoby, argumentujeme, kritizujeme a odpovedáme na otázky, ktoré vyplývajú – alebo aspoň nejakým spôsobom súvisia s našimi potrebami, záujmami. Otázky, bez ohľadu na to, či sa zrodili v nás, alebo pochádzajú z vonkajšieho prostredia, sú teda dôležitým prvkom a podnecujúcou iskrou k hľadaniu odpovedí, teda k spoznávaniu a vzdelávaniu sa. Základným predpokladom je však nastolenie otázok motivujúcich, ktoré budia patričný záujem o riešenie problematiky. V rannom detskom veku je takáto zvedavosť prirodzená. Dieťa, totiž cíti akési vnútorné potreby a tým aj nutkanie aby sa oboznámilo so svetom, ktorý sa rozprestiera okolo neho, aby začalo chodiť, aby začalo komunikovať, atď. To všetko sa deje veľmi efektívne v prostredí, ktoré mu je prirodzene blízke a o to ťažšie vo vytvorenom umelom vzdelávacom systéme. Postupom času však táto zvedavosť a zanosť žiaka ubúda, čím sa vytvorí bariéra pre ďalšie vzdelávanie.

Úlohou učiteľov je podporiť túto stratenú rovnováhu, motivovať a vytvárať tvorivú, aktívnu klímu v triede, v ktorej spoznávanie a budovanie vedomostí prekonáva bariéru – nechť k učeniu sa. Medzi aktivizujúce vzdelávacie prostriedky patria aj študentské hlasovacie zariadenia (HZ). Práve tie sa môžu použiť nielen ako doplnujúce prostriedky pri testovaní žiackych vedomostí v rôznych fázach vyučovacej jednotky, ale môžu byť aj efektívnym pomocníkom učiteľa permanentne v priebehu vyučovania. Nemôžeme ich však považovať za zázračné didaktické pomôcky. K dosiahnutiu očakávaných pozitívnych efektov totiž vyžadujú aj ovládnutie náležitých didaktických prístupov používania. Ako vždy, mimoriadne dôležitý význam sa priraduje otázkam položeným v priebehu vyučovania prostredníctvom klikerov, čím učiteľ môže získať okamžitú spätnú väzbu. Dosiahnutie stanovených výchovnovzdelávacích cieľov je totiž podmienené a predurčené správne zostavenými otázkami. V prezentovanej práci sa zaoberáme práve ich podstatou, koncepciou a uvádzame aj príklady, ktoré sa nám osvedčili pri vyučovaní stredoškolskej informatiky a výpočtovej techniky.

## 2 Podstata tvorby otázok pri rozvíjaní kritického myslenia

K najvýstižnejším vysvetleniam opisujúcim úlohu a podstatu otázok patrí formulácia Paula a kol. [10], podľa ktorého ozajstné rozmýšľanie nastáva až vtedy, keď sa objavia otázky vyžadujúce hľadanie adekvátnych odpovedí a teda vôbec nie vo chvíli vyslovenia týchto odpovedí a zistení. Proces hľadania, bádania a konečného nájdenia určitého riešenia je teda dôležitejší, než získanie hotových informácií bez predchádzajúcej námahy, ktoré môže viesť práve k opačnému efektu, teda k deaktivovaniu rozmýšľania. Študent sa tak môže stať úložiskom údajov a informácií a nie bytosťou, ktorá dokáže samostatne myslieť, tvoriť. Takúto situáciu by sme nemali pripustiť. Je dôležité si uvedomiť, že v prípade, keď študentom nevytvoríme priestor, aby svojim vlastným úsilím sa dopracovali k riešeniu určitej spornej otázky, aby narážali na problém, ktorým sa vyvolá ďalšia otázka na odpovedanie, tak im bránime v tom, aby rozmýšľali, analyzovali a syntetizovali. Výchova k premýšľaniu patrí k najdôležitejším posolstvám školy. Úlohou školy 21. storočia je vyzbrojiť žiakov a študentov takými schopnosťami a kompetenciami, ktoré im budú v budúcnosti slúžiť k vlastnému prosperovaniu v osobnom, či profesionálnom živote.

Je dobre známa skutočnosť o prudkom náraste nových informácií, ktoré nie je možné – a ani potrebné – všetky prijať, alebo sa naučiť. Výskumy na Kalifornskej univerzity ukazujú, že za 28 rokov (1980-2008) sa zvýšilo počet prijatých informácií o 350 % [3]. Priemerný človek (v USA) sa denne stretne s informáciami veľkosti približne 34 GB. Je to obrovské množstvo a poskytuje výnimočný potenciál a možnosti pre človeka, ktorý si osvojil, ako ich spracovať. Čoraz častejšie pri riešení podstaty a primárnej línie vzdelávania sa na všetkých typoch škôl (materských, základných, stredných i vysokých) zdôrazňuje, že tvorivosť, logické a kritické myslenie je v praktickom živote oveľa dôležitejšie ako namemorované znalosti, alebo zbehlosť v riešení rutinných úloh.

Súčasný moderný svet, v ktorom nás obklopuje množstvo rôznych informácií, potrebuje ľudí, ktorí dokážu analyzovať, pochopiť a pracovať s informáciami, na základe nich pristúpiť k riešeniu najrozličnejších neštandardných problémov a situácií, vytvoriť si tým vlastný úsudok, vedúci k tvorivej a užitočnej práci. To všetko je však predstaviteľné až vtedy, keď mladý človek ešte počas svojich školských

čias získa určitú spôsobilosť a gramotnosť na výkon takýchto úkonov. Dôležité teda je podporovať a rozvíjať aktívne rozmýšľanie u žiakov. Pozornosť spoločnosti a odborníkov sa sústreďuje veľakrát práve na podstatu kritického myslenia. Tento spôsob rozmýšľania sa od iných druhov myslenia líši v mnohých bodoch. Predstavuje istý spôsob uvažovania, ktorý si vyžaduje oveľa náročnejšiu mentálnu aktivitu, než samotné memorovanie, alebo iné, bežné spôsoby rozmýšľania. Cieľom výchovy ku kritickému mysleniu, podľa Švarcovej [13] by mala byť osobnosť, ktorá sa dokáže komplexne orientovať vo svete i v spoločnosti, dokáže nájsť pre seba dôležité informácie, kriticky zhodnotiť ich kvalitu a účelne a účinne tieto informácie využívať pri vyriešení problémov. David Klooster [9] definuje podstatu kritického myslenia v piatich bodoch:

- Kritické myslenie je nezávislé myslenie;
- Získanie informácií je východiskom, v žiadnom prípade nesmie sa stať cieľom kritického myslenia;
- Kritické myslenie začína otázkami a problémami, ktoré sa majú riešiť;
- Kritické myslenie pachtí po rozumných argumentoch;
- Kritické myslenie je myslením v spoločnosti.

Ak hovoríme o rozvíjaní kritického myslenia vo výchovno-vzdelávacom procese, rozumieme tým „schopnosť posúdiť nové informácie, pozorne a kriticky ich skúmať z viacerých perspektív, tvoriť si úsudky o ich vierohodnosti a hodnote, posúdiť význam nových myšlienok, informácií pre svoje vlastné potreby“ [6].

Veľmi účinným spôsobom rozvoja kritického myslenia je kladenie otázok. Správne položené otázky predstavujú základ pre vznik prínosnej diskusie, ktorá môže takto predstavovať rámec vyučovacej hodiny. Na druhej strane, nesprávne a nekonštruktívne otázky nevyvolávajú žiadne rozmýšľanie, veľakrát slúžia iba k tomu aby „prinútili“ žiaka k recitácii učiva, čím sa v ňom môže vyvolávať pocit, že rozmýšľanie je zbytočné a nezaslúži si teda žiadnu námahu. Podnecujúce otázky zvyšujú stupeň rozmýšľania u žiakov a zároveň ich upevňujú aj v tom, že ich vlastné rozmýšľanie a bádanie je mimoriadne dôležité a cenné. Viesť žiaka ku kritickému štýlu rozmýšľania (a niekedy aj k rozmýšľaniu vôbec) nie je jednoduché a vyžaduje neustálu prax a inováciu, avšak dosiahnuteľné nasmerovanie žiakov k využívaniu vyšších kognitívnych funkcií

je veľmi lákavé. V mnohých prípadoch však nie je možné predchádzať memorovaniu určitých faktov a pojmov. Tie totiž môžu byť veľmi prínosné pre ďalšie dôslednejšie a hlbšie premýšľanie. Je však v učiteľských rukách, aby sme u žiakov nepreferovali naučenie sa len faktických informácií, ale podporovali integrovanie, analýzu a cieľavedomé zužitkovanie vedomostí, ktoré sa tak stávajú skutočne cennými.

### **3 Hlasovacie zariadenie (HZ) ako hardware pre kladenie otázok**

Hlasovacie systémy môžu slúžiť ako mimoriadne užitočný nástroj pri tvorbe aktívneho vzdelávacieho prostredia podporujúceho rozvíjanie kritického myslenia. Môžu sa používať rôznymi spôsobmi, v rôznych fázach vyučovacej jednotky. Konkrétna metodika implementácie by mala vychádzať z daných výchovno-vzdelávacích cieľov. Na základe našich doteraz získaných skúseností preferujeme permanentnú prítomnosť HZ na vyučovacích hodinách, v ktorom predstavujú dominantnú didaktickú techniku v triede, o ktorú sa opiera konštrukcia a celý priebeh vyučovacej hodiny. K najväčším ich prínosom patrí, že sú vhodné na získanie okamžitej spätnej väzby o osvojení si a porozumení daného učiva, od každého jedného žiaka naraz v rovnakom čase. Vytvára sa tak možnosť okamžitej spätnej reakcie učiteľa na prípadne nezrovnalosti a miskoncepce vo vedomostiach. Zásada spätnej väzby je jednou zo základných požiadaviek na vyučovací proces. Neustály kontakt učiteľa so študentmi je taktiež mimoriadne dôležitý, jednak kvôli získaniu informácií o tom, či vôbec pochopili dané učivo, ale aj kvôli udržiavaniu ich pozornosti. Kliker, ako jeden z prostriedkov IKT, môže mať silno motivujúce účinky, podnecujúce študentov k väčšiemu spolupodielaniu sa na vyučovacích hodinách. Stevens [12] už v roku 1912 vo svojom výskume zistil, že až 64 % z celkového času vyučovacej jednotky je venované rozprávaniu učiteľa a iba v zostávajúcich 36 % - sa môžu prejaviť aj žiaci. Mnohé novšie výskumy dokazujú, že tento stav sa radikálne nezlepšil a participovanosť žiakov na vyučovaní je stále nízka a nedostačujúca. Pomocou klikerov je možné cielené a frekventované zapojenie žiakov, ktoré prináša mnohé pozitíva. Medzi ďalšie prínosy HZ z hľadiska učiteľa patrí, že získané hlasy - odpovede sa vyhodnocujú okamžite, nie je potrebné teda dlhotrvajúce opravovanie testov. Súčasná mladá generácia, okrem iných, sa

vyznačuje tým, že potrebuje byť informovaná o svojej pravde/nepravde veľmi rýchlo. Žiada čo najrýchlejšiu spätnú väzbu od učiteľa, či prostredia a preto okamžité vyhodnotenie správnosti odpovedí prislúcha aj študentom, čo HZ práve umožňuje.

Pri využívaní HZ vo vyučovaní je veľmi dôležitá skladba položených otázok. Tvorba správnych otázok nie je jednoduchá záležitosť a vyžaduje náležitú pozornosť, dôslednosť a čas na prípravu. Otázky položené pri hlasovaní by sa mali totiž líšiť od tých, ktoré sa používajú pri rôznych vedomostných testoch, alebo iných písomných previerkach. Úspech pri využívaní HZ vo vyučovaní sa totiž dosahuje práve otázkami podnetnými a zaujímavými. Keď žiaci nie sú zvedaví na správne odpovede, tak sa nenamáhajú, aby začali rozmýšľať nad problémom, nebudú cítiť potrebu hlasovania a vyjadrenia si svojich vlastných názorov, resp. nebudú zvedaví ani na názory a postoje iných spolužiakov. Tým sa stráca celá podstata vyučovania prostredníctvom HZ, ktoré sa takto dostanú do roly testujúceho automatu. Preto je nevyhnutné byť dôsledný pri príprave otázok, venovať im dostatok času a pozornosti, ktoré sa nám takto odvdáčia pocitom úspechu a radosti z vyučovania.

Stupeň náročnosti otázok je faktorom, ktorý okrem iných výrazne ovplyvňuje vedomosti žiakov. Keď sa totiž položia príliš ľahké otázky, ktoré nevyžadujú zvláštne kognitívne schopnosti, môžeme vyvolať v našich žiakoch uspokojenie so svojou úrovňou, nebudú sa aktívovať vyššie vedomostné schopnosti a môžu si pomyslieť, že všetko potrebné sa už naučili, osvojili. Prehnane ťažké otázky taktiež nemusia vždy viesť ku hlbšiemu premýšľaniu a tým aj k lepšiemu pochopeniu učiva. Ba dokonca môžu byť príčinou aj k zníženiu sebavedomia, vyvolaniu pocitu menejcennosti, úzkosti, atď. Harmónia aj v tomto smere prináša najlepšie možné riešenie, totiž práve kombinovaním a striedaním náročnejších otázok s menej náročnejšími sa eliminujú prechádzajúce nežiaduce účinky.

### **4 Didaktické metódy pri kladení otázok**

Existuje mnoho pedagogických prístupov, ktoré kladenie otázok považujú za svoj kľúčový element, alebo prinajmenšom otázkam priradujú mimoriadny pedagogický význam. Nemožno nespomenúť jednu z najstarších - Sokratovskú metódu a najnovšiu, výskumne-ladenú koncepciu (Inquiry-based Learning), alebo Callanovu metódu osvedčenú pri jazykovej príprave.

V ďalšej časti článku predstavíme dva didaktické modely využívajúce kladenie otázok prostredníctvom hlasovacieho zariadenia: „Peer Instruction“ (PI) a „Question Driven Instruction“ (QDI).

#### 4.1 Metóda Peer Instruction

Metóda Peer Instruction je interaktívna forma vzdelávania, vyvinutá harvardským profesorom fyziky a vedcom Erikom Mazurom [10]. Prvýkrát bola implementovaná do vyučovania fyziky na Harvard University za cieľom zvyšovania vedomostnej úrovne študentov z oblasti fyziky a tým aj k dosiahnutiu lepších výsledkov na rôznych skúškach a previerkach, vrátane konceptuálneho testu FCI (Force Concept Inventory – Súpis k pojmu sila), ktorý v súčasnosti patrí k najviac vedecky preskúmaným a používaným testom na svete [8]. Neskrývaným zámerom bolo, okrem iných, aj zvyšovanie klesajúceho záujmu študentov o prírodovedné vzdelávanie. Od jej vzniku, t.j. od začiatkov deväťdesiatych rokov, bola PI metóda už mnohokrát predmetom rôznych pedagogických výskumov. Na základe veľmi priaznivých výsledkov sa stala široko uznávanou a zavedenou aj v rámci vyučovania iných predmetov. Zaužívaným pojmom v prípade vyučovania metódou PI sa stal pojem „konceptest“, ktorý prezentuje formu otázok a je zameraný na prehĺbenie a poopravenie miskoncepcií niektorých základných pojmov a princípov, vyplývajúcich z daného učiva. Tieto otázky sú vlastne hybnou silou a patria k najdôležitejšej časti vyučovania. Aktivity pri PI metóde [10] prezentuje tab. 1.

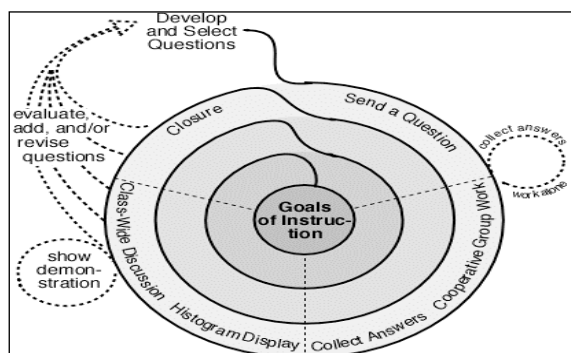
Tab. 1 Aktivity pri „Peer Instruction“

Aktivita	Čas aktivity [minúta]
Položenie otázky učiteľom	1
Uvažovanie študentov nad otázkou	1-2
Individuálne hlasovanie študentov	
Diskusia študentov o odpovediach	2-4
Ďalšie hlasovanie študentov	
Spätná väzba pre učiteľa: zoznam odpovedí	
Objasnenie správnych odpovedí	2 až viac

#### 4.2 Metóda QDI – Question Driven Instruction

Základy QDI sú v mnohých bodoch podobné PI metóde. QDI predstavuje aktívnu formu vzdelávania prostredníctvom hlasovacieho zariadenia. Jej vznik sa spája opäť s kolektívom fyzikov na čele s Ianom Beatty z University of Massachusetts [1]. Metóda QDI vychádza zo štyroch charakteristík efektívneho vzdelávacieho prostredia: zamerania na študujúceho, vedomosti, hodnotenie a komunity, ktoré prezentuje monografia „How people learn“ [4]. Od predchádzajúceho princípu sa líši hlavne v tom, že metóda PI vkladá otázky (vo forme konceptestov) priebežne do obsahu lekcie a tým obohatí a privádza k hlbšiemu pochopeniu učiva. Metóda QDI používa výlučne iba otázky – položí ich na začiatku a potom pokračuje s ďalšou a ďalšou, čiže vyučovanie je sústredené do dotazov (použijú sa iba krátke vysvetlenia tzv. mikrolekcie). Celá koncepcia pomocou tzv. cyklu otázok je znázornená na Obr. 1, tak ako ju prezentoval autor [1]. Priebeh vyučovacej jednotky sleduje kolobeh cyklu otázok tak, že začína položením otázky /nastolením problematiky, zvyčajne bez predchádzajúceho priblíženia témy/. Následne pokračuje umožnením skupinovej diskusie, v ktorej si študenti môžu spoločnou silou sa prepracovať až k riešeniu. Ďalším krokom je hlasovanie pomocou HZ, po ktorom dochádza k prezentovaniu histogramu s jednotlivými hlasmi, avšak ešte bez poukázania na správnu odpoveď. Študenti na základe výsledkov analyzujú histogram, hľadajú príčiny voľby jednotlivých možných odpovedí, argumentujú za, alebo proti vysvetleniu podaných svojimi spolužiakmi, až kým nevznikne výsledná konklúzia. Učiteľ pri tejto fáze môže ujasniť určité pojmy a fakty, môže zrealizovať tzv. „minilekciu“ z danej problematiky s cieľom navodenia svojich študentov smerom k správne riešeniu. Takýto cyklus sa zvyčajne, podľa Beattyho zopakuje tri až štyrikrát za päťdesiat minútovú lekcii.



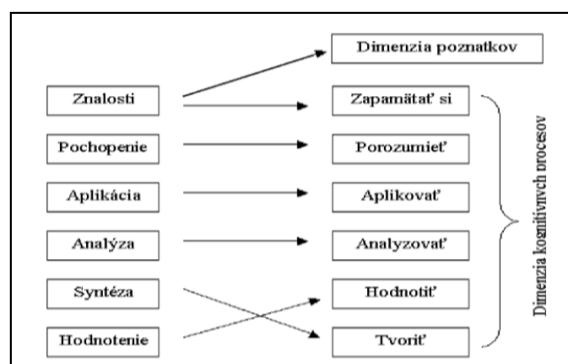


Obr.1 Konceptia QDI -podľa Ian D. Beatty [1]

## 5 Formulácia otázok kladených počas vyučovacieho procesu

Pri rozvíjaní myslenia žiakov má typ otázky dominantnú úlohu. Správne vytvorené a nastolené otázky majú viesť študentov k aktivite, premýšľaniu a k činnosti. Napriek tomu vo väčšine prípadov, ako to dokazujú rôzne výskumy, kladenie otázok vo vyučovaní zohráva inú rolu a nedokáže plniť predchádzajúce očakávania. Veľmi často sa totiž pýtame študentov faktografické otázky s úmyslom zistiť, či sa naučili preberanú učebnú látku. Tento typ otázok však vyžaduje len nižšiu úroveň poznania. Otázky takého charakteru nevedú študentov k rozvíjaniu myslenia vyšších radov, ale iba k preskúšaniu povrchnej vedomostnej vybavenosti, ktorá však je nepostačujúca k riešeniu zložitejších úloh. Na základe sledovania rozvoja jednotlivých úrovní kognitívneho rozvoja prostredníctvom kladenia otázok vzniklo viacero taxonómií, najznámejšia je Bloomova, z nej vychádza Revidovaná Bloomova taxonómia, resp. Sandersova taxonómia [14]. Zhodné pri rôznych deleniach otázok je prísna kategorizácia na jednotlivé úrovne, na základe toho, či vyžadujú myslenie nižšieho alebo vyššieho rádu. Fischer [6] napríklad rozdelil otázky do dvoch veľkých skupín podľa toho, či vedú žiaka/študenta k premýšľaniu (rozvíjajú myslenie vyššieho rádu) alebo len k vybavovaniu znalostí (rozvíjajú myslenie nižšieho rádu). V oblasti poznávacích cieľov rozlíšil B. S. Bloom (1956) šesť základných úrovní v poradí: 1. vedomosti (znalosti), 2. pochopenie (porozumenie), 3. aplikácia, 4. analýza, 5. syntéza a 6. evaluácia. Novšia revidovaná taxonómia už spomína dve dimenzie (oproti pôvodnej jednej), je rozsiahlejšia a podľa Valenta [14] sa stala konzistentnejšou so spôsobom vymedzovania

otázok. Znáznornenie pôvodnej a revidovanej Bloomovej taxonómie prezentuje Obr. 2.



Obr. 2 Bloomova taxonómia [12]

## 6 PI v predmete informatika

V rámci dizertačnej práce sme sa zamerali na pedagogický výskum, ktorého jedným z cieľov je získanie pohľadu na prínosy a možnosti implementácie HZ do vyučovania predmetu informatika. Pri výučbe vychádzame z metodiky PI, ktorú dotvárame ďalšími prvkami na základe vlastných skúseností. Počas vyučovacích hodín kladieme žiakom otázky, na ktoré odpovedajú pomocou svojich HZ. Dôležitou súčasťou moderného vzdelávania je okamžitá spätná väzba medzi učiteľom a prijímateľom informácií [2]. Napriek tomu, že otázkam konceptuálnym priradujeme zvláštnu a väčšiu pozornosť (Obr. 3, Obr. 4), priebežne položíme študentom aj otázky, ktoré vyžadujú síce len nižšie kognitívne schopnosti, avšak kvôli napredovaniu pri rozvoji vedomostnej úrovne sú nevyhnutné (Obr. 5). Naším ďalším zámerom je, aby sme vytvorili súbor otázok, podľa platných Štátnych vzdelávacích programov (ŠVP) pre daný stupeň vzdelávania, ktorý následne bude použiteľný aj pre ostatných učiteľov predmetu informatika.

*K dispozícii máme 45 počítačov, ktoré treba zapojiť do siete. Užívatelia budú osoby s potrebnou IT kvalifikáciou, avšak nie je prvotne dôležitá bezpečnosť prostredia. Akú PC topológiu je najvhodnejšie použiť?*

- Workgroup (PEER-TO-PEER)
- Domain (KLINET-SERVER)
- Mash (sieťová) topológiu

Obr. 3 Příklad konceptuální otázky

*Máme PC s operačným systémom OEM MS WIN7 Home Premium 64-bit SK. Rozhodli sme sa, že si vymeníme základnú dosku. Ktoré z tvrdení bude pravdivé?*

- a) Po výmene môžeme používať pôvodný OS.
- b) Po výmene musíme preinštalovať OS, ale aktivovať nemusíme.
- c) Po výmene musíme aktivovať pôvodný OS.
- d) Pri tomto systéme nie je možná

Obr. 4 Příklad konceptuální otázky

*Byte sa skladá z ..... bitov.*

- a) 2
- b) 4
- c) 8
- d) 10
- e) Ani jedna z možností

Obr. 5 Příklad faktografické otázky

## 7 Záver

V práci sme sa zamerali na podstatu správne položených otázok počas vyučovania informatiky na strednej škole prostredníctvom HZ, so zreteľom na rozvoj kritického myslenia a ďalších vyšších kognitívnych funkcií. Práve tie totiž majú mimoriadny význam pre vzdelávanie súčasnej digitálnej generácie, pre ktorého sa zdá byť užitočnejším práve schopnosť správnej interpretácie a narábania s informáciami, než samotné vybavenie pamäti faktografickými poznatkami. Priradíme zvláštny význam používaniu nástrojov IKT vo vyučovaní, obzvlášť používaniu hlasovacích systémov, ktoré sa nám osvedčujú vo výučbe informatiky na strednej škole. Ako naše nadobudnuté skúsenosti ukazujú, tie však vyžadujú náležité didaktické pozadie k používaniu, ktorého najdôležitejšiu časť možno tvoria práve vhodné nastolené, napredujúce a rozvíjajúce otázky. HZ spolu s vhodným používaním v rámci PI metódy tak prispieva nielen k atraktívnejšej pracovnej klíme v triede, ale i zvyšovaniu vedomostí žiakov, čo je predmetov práve prebiehajúceho výskumu.

## 8 Literatura

[1] BEATTY, D. Ian. Question Driven Instruction: Teaching Science Well With An Audience Response System. s. 19. Dostupné z:

<http://www.colorado.edu/MCDB/MCDB6440/Beatty2006qdi.pdf>

[2] BETÁK, N., OŽVOLDOVÁ, M.: E-HLASOVANIE – komplexná stratégia pre vzdelávanie digitálnej mládeže (E-VOTING – a comprehensive strategy for the training of the digital youth) In: Acta Facultatis Paedagogicae Universitatis Tyrnaviensis. Ročník 16, - Trnava : Trnavská univerzita, Pedagogická fakulta, 2012. - ISBN 978-80-8082-585-0. - online, s. 3- 12. doc. RNDr. Mária Lucká, PhD.

[3] BOHN, E. R. a SHORT E. J. How Much Information?: Report On American Consumers. 2009. vyd. San Diego: University of California. Dostupné z: [http://hmi.ucsd.edu/pdf/HMI\\_2009\\_ConsumerReport\\_Dec9\\_2009.pdf](http://hmi.ucsd.edu/pdf/HMI_2009_ConsumerReport_Dec9_2009.pdf)

[4] BRANSFORD, J. How people learn: brain, mind, experience, and school. Expanded ed. Washington, D.C.: National Academy Press, c2000, x, 374 p. ISBN 03-090-7036-8.

[5] DVORSKÝ, M. Využitie metód kritického myslenia na hodinách slovenského jazyka a literatúry. Prešov: MPC, 2009. Dostupné z: [http://www.statpedu.sk/files/documents/sutaze/pedagogicke/pedagogicke\\_citanie\\_dvorsky.pdf](http://www.statpedu.sk/files/documents/sutaze/pedagogicke/pedagogicke_citanie_dvorsky.pdf)

[6] FISCHER, R.: *Učíme děti myslet a učit se*. Praha: Portál, 2011. ISBN 978-80-262-0043-7.

[7] GRECMANOVÁ, H., URBANOVSKÁ E. a NOVOTNÝ P. Podporujeme aktivní myšlení a samostatné učení žáků. Vyd. 1. Olomouc: Hanex, 2000, 159 s. Edukace. ISBN 80-857-8328-2.

[8] HALLOUN, I., R. HAKE, E. MOSCA a D. HESTENES. Force Concept Inventory (FCI). 1995. Workshop Modeling Project. Dostupné z: <http://modeling.la.asu.edu/modeling/R&E/Rresearch.html>

[9] KLOOSTER, D. What is Critical Thinking and How Can We Teach It?. 2010. Dostupné z: [http://www.criticalthinkingblog.org/wp-content/uploads/2010/12/What\\_is\\_Critical\\_Thinking\\_and\\_How\\_Can\\_We\\_Teach\\_It1.pdf](http://www.criticalthinkingblog.org/wp-content/uploads/2010/12/What_is_Critical_Thinking_and_How_Can_We_Teach_It1.pdf)

[10] MAZUR, E. Peer instruction: a user's manual. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall, c1997, xv, 253 p. ISBN 01-356-5441-6.

[11] PAUL, R. Critical thinking handbook--high school: a guide for redesigning instruction. Rohnert Park, CA: Center for Critical Thinking and Moral Critique, Sonoma State University, c1989, iii, 416 p. ISBN 09-445-8303-2.

[12] STEVENS, R. *The Question As a Measure of Efficiency in Instruction*. New York: General Books, 2010. ISBN 9781154825398.

[13] ŠVARCOVÁ, E. Výchova ke kritickému myšlení. s. 6. Dostupné z:

<http://kdem.vse.cz/resources/relik10/PDFucastnici/Svarcova.pdf>

[14] VALENT, M. Taxonómia vzdelávacích cieľov v novom šate. Pedagogické rozhľady. 2007, roč. 16, č. 5.

**doc. RNDr. Miroslava Ožvoldová, CSc.**  
**Katedra fyziky**  
**Pedagogická fakulta TU v Trnave**  
**Priemyselná 4**  
**918 43 Trnava, SK**  
**& Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta**  
**aplikované informatiky, Zlín, CZ**  
**Tel.: +421 335514618**  
**E-mail: mozvoldo@truni.sk,**  
**ozvoldova@fai.utb.cz**

**Ing. Norbert Beták**  
**Katedra techniky a informačných technológií**  
**Pedagogická fakulta UKF**  
**Dražovská cesta 4**  
**949 74 Nitra, SK**  
**& Spojená škola**  
**Komárňanská 28, 940 75 Nové Zámky, SK**  
**Tel.: +421 356418256**  
**E-mail: norbert.betak@gmail.com**