

AKO RIEŠIŤ NEŠTRUKTÚROVANÉ PROBLÉMY

„Mám ich len pozorovať alebo ich mám prerušiť a povedať im, čo majú robiť?“

Úvod

Počas väčšiny hodín matematiky alebo prírodovedných predmetov učiteľ zadáva žiakom štruktúrované úlohy a presne im povie, aké techniky majú pri riešení týchto úloh použiť. Žiaci sa teda učia plnením inštrukcií. Ale problémy a situácie, s ktorými sa stretnú v bežnom živote, zvyčajne nie sú takto stavané. Reálne problémy nútia žiakov k tomu, aby situáciu zjednodušili, namodelovali, vybrali vhodné vedomosti a procesy, ktoré už poznajú, a overili, či je ich riešenie zadaného problému dosť dobré.

Je preto logické, že žiaci potrebujú počas vyučovacích hodín nejaké príležitosti pracovať na menej štruktúrovaných problémoch, ak sa majú v budúcnosti naučiť samostatne používať svoje zručnosti. Tento modul porovnáva štruktúrované a neštruktúrované verzie problémov a zaoberá sa požiadavkami a výzvami, ktoré neštruktúrované problémy pre žiakov a učiteľov predstavujú.

Aktivity

Aktivita A: O štruktúrovaných problémoch.....	2
Aktivita B: Porovnanie štruktúrovaných a neštruktúrovaných problémov.....	3
Aktivita C: Stratégie pre pomoc žiakom	4
Aktivita D: Pozorovanie a analýza vyučovacej hodiny.....	5
Aktivita E: Plánovanie vyučovacej hodiny, jej odučenie a zhodnotenie záverov	6
Odporúčaná literatúra	7
Použitá literatúra	7

PodĎakovanie:

Tento materiál bol pre potreby projektu PRIMAS prispôsobený z:

Swan, M; Pead, D (2008). *Professional development resources*. Bowland Maths Key Stage 3, Bowland Charitable Trust. Dostupné vo VB na: <http://www.bowlandmaths.org.uk>

Materiál je použitý so súhlasom Bowland Charitable Trust.

AKTIVITA A: O ŠTRUKTÚROVANÝCH PROBLÉMOCH

Potrebný čas: 20 minút.

V **Pracovnom liste 1** nájdete tri štruktúrované problémy:

- Turnaj v stolnom tenise;
- Škatuľka na 18 bonbónov;
- Výpočet BMI.

Tieto problémy sú rovnakého typu ako tie, ktoré bežne nájdeme v mnohých učebniciach matematiky a prírodovedných predmetov. Prvé dva sú praktickými zadaniami pre prácu v skupinách a tretí je možné riešiť pomocou počítača. Sú však štruktúrované, čo žiakov pri riešení problému navádza, usmerňuje a rozhoduje za nich.

- Vyberte si jeden zo štruktúrovaných problémov a tomu sa venujte hlbšie.
- Urobte zoznam všetkých rozhodnutí, ktoré sú pri riešení problému urobené za žiakov.
- Upravte problémy tak, aby niektoré z týchto rozhodnutí museli urobiť žiaci sami. To problémy urobí menej štruktúrovanými.

Napríklad v probléme *Turnaj v stolnom tenise* žiakom pri riešení problému povedia:

- ako si majú označiť hráčov (A, B, C, atď.);
- aby si urobili zoznam všetkých zápasov, ktoré majú byť odohraté ;
- aby tieto zápasy systematicky usporiadali;
- ako majú zostaviť tabuľky poradia hier;
- aby nezabudli na to, že hráči nemôžu hrať na dvoch stoloch v tom istom čase.

AKTIVITA B: POROVNANIE ŠTRUKTÚROVANÝCH A NEŠTRUKTÚROVANÝCH PROBLÉMOV

Potrebný čas: 10 minút

Pracovný list 2 obsahuje neštruktúrované verzie problémov s rovnakými zadaniami, aké boli použité v aktivite A.

- Porovnajte menej štruktúrované verzie problémov so štruktúrovanými verziami.
- Aké rozhodnutia boli ponechané na žiakov?
- S akými pedagogickými problémami sa stretnete, keď začnete používať takéto neštruktúrované problémy?

Niektoré z predpokladaných reakcií učiteľov sú:

- Neštruktúrované problémy sú náročnejšie.
- Je náročnejšie naplánovať vyučovaciu hodinu, na ktorej sa budú riešiť neštruktúrované problémy.
- Žiaci pravdepodobne ani nebudú vedieť, ako majú tieto problémy začať riešiť. Nebudeme ich musieť potom aj tak štruktúrovať?
- Žiaci možno ani nebudú musieť použiť to, čo sme ich naučili.
- Ak žiakom ponúkne pomoc príliš rýchlo, žiaci urobia len to, čo im povieme a nebudú rozmýšľať samostatne.
- Žiaci vytvoria celú škálu prístupov a riešení.
- Žiakov bude potrebné stále uisťovať v tom, že je v poriadku, ak vyskúšajú iný prístup alebo prídu k rôznym záverom.

Pracovný list 3 obsahuje niekoľko poznámok k riešeniu troch zadaných problémov.

AKTIVITA C: STRATÉGIE PRE POMOC ŽIAKOM

Potrebný čas: 30 minút.

Pre učiteľov je často náročné zistiť, kedy majú žiakom pomôcť a kedy ich majú nechať, nech sa s problémom potrápia sami. Ak zasiahnu priskoro, žiaci nemajú príležitosť vyskúšať si, aké to je - zaoberať sa bezvýslednou myšlienkou alebo samostatne nájsť riešenie. Ak zasiahnu príliš neskoro, môže to žiakov frustrovať, nudiť alebo sa môžu prestať zapájať.

Pracovný list 4 obsahuje niekoľko praktických rád pri používaní neštruktúrovaných problémov. Pouvažujte nad radami z pracovného listu:

- Ktoré z týchto myšlienok je podľa vás najťažšie implementovať? Prečo?
- Sú ešte nejaké rady, ktoré by ste k tomuto zoznamu pridali? Svoje nápady dopíšte na koniec.

Bruner používa metaforu *učebnej opory* aby popísal mieru štruktúrovania, ktorú učiteľ poskytuje (D. Wood, Bruner, Ross, 1976). Učiteľ povzbudzuje žiakov k tomu, aby samostatne dokázali čo najviac a poskytuje im len *minimálnu* podporu, aby im pomohol uspieť. Táto podpora spočíva napríklad vo vylúčení niektorých možností, upriamení pozornosti na dôležité skutočnosti prostredníctvom kladenia otázok, alebo niekedy dokonca v názornej ukážke toho, čo má žiak urobiť. Pri svojej práci s malými deťmi Wood (1988) rozlišuje rôzne úrovne učebnej opory, od menej direktívnej po direktívnejšiu: všeobecná rada, konkrétna slovná inštrukcia, analýza problému, názorná ukážka riešenia. Wood tiež predstavil dve pravidlá kontingencie:

„Ak je dieťaťu poskytnutá nejaká úroveň pomoci, akýkoľvek jeho neúspech by sa mal stretnúť s okamžitým nárastom pomoci alebo kontroly. Úspech dieťaťa potom znamená, že akékoľvek ďalšie inštrukcie by mali byť pre dieťa menej nápomocné ako tie, ktoré úspechu predchádzali, čo umožní rozvíjať samostatnosť dieťaťa.“ Wood (1988)

Dôležitou myšlienkou je teda to, že ak si už dokáže žiak s problémom poradiť sám, učebnú oporu treba odstrániť, inak v žiakovi podporujeme závislosť.

AKTIVITA D: POZOROVANIE A ANALÝZA VYUČOVACEJ HODINY

Potrebný čas: 30 minút.

V dvoch videách si môžete pozrieť žiakov, ktorí pracujú na neštruktúrovaných verziách tých istých problémov, ktoré ste riešili Vy. Sledujte Michelle pri vyučovaní problému Turnaj v stolnom tenise. Pri sledovaní videa uvažujte nad týmito otázkami:

- Ako učiteľ zorganizoval vyučovaciu hodinu? Aké boli fázy vyučovacej hodiny?
- Aké materiály učiteľ pripravil a kedy boli použité?
- Prečo žiaci pracovali v dvojiciach alebo malých skupinách?
- Ako učiteľ predstavil problém žiakom?
- Aké rôzne prístupy žiaci pri riešení problému použili?
- Akým spôsobom podporoval učiteľ žiakov, ktorí sa snažili problém vyriešiť?
- Ako učiteľ podporoval žiakov, aby sa so svojimi prístupmi a stratégiami podelili s ostatnými?
- Čo si myslíte, že sa títo žiaci naučili?

Potom si môžete pozrieť video z inej vyučovacej hodiny, na ktorej Judith rieši so žiakmi problém, ako navrhnuť škatuľku, do ktorej sa zmestí 18 bonbónov.

Michelle začala vyučovaciu hodinu tým, že problém predstavila a vysvetlila žiakom, akým spôsobom majú spolupracovať. Žiaci mali potom 3-4 minúty na to, aby spísali niekoľko svojich vlastných prvotných myšlienok a nápadov, ako by k problému pristupovali. To im pomohlo sformulovať myšlienky, ktorými mohli prispieť do diskusie v skupinách. Žiaci potom mali niekoľko minút na diskusiu o svojich myšlienkach. Na videu vidieť, ako žiaci zápasili s problémom a s akými prekážkami sa stretli. Niektorí z nich si napríklad uvedomili, že štyri stoly ani nebudú potrebné.

V tom okamihu Michelle predstavila materiály, ktoré boli pre žiakov k dispozícii. Zdôraznila, že by proces riešenia problému nemali uponáhľať, a že možno niektorí z nich problém ani nestihnú doriešiť. Povedala im, že je dôležitejšie zamerať sa na prístupy k riešeniu.

Zatiaľ čo žiaci pracovali v skupinách, Michelle im najprv načúvala a potom ich prerušila, aby podnietila hlbšie uvažovanie žiakov nad problémom:

„Našli ste jeden prístup. Zistili, že asi nebude fungovať, však?
Tak akým spôsobom budeme pokračovať?“

„Ešte raz si problém prečítajte. Všimnite si posledné dve vety.“

Žiaci pri riešení problému použili širokú škálu reprezentácií a materiálov. Niektorí z nich použili stoly, zatiaľ čo iní použili žetóny. Na konci vyučovacej hodiny sa o týchto metódach hovorilo v záverečnej diskusii.

AKTIVITA E: PLÁNOVANIE VYUČOVACEJ HODINY, JEJ ODUČENIE A ZHODNOTENIE ZÁVEROV

Potrebný čas:

- **15 minút diskusia pred vyučovacou hodinou**
- **1 vyučovacia hodina**
- **15 minút po vyučovacej hodine**

Vyberte si jeden z troch problémov, ktorý považujete za vhodný pre Vašu triedu.

Diskutujte o tom, ako by ste:

- pripravili triedu a potrebné materiály;
- predstavili problém žiakom;
- vysvetlili žiakom formu ich spolupráce;
- podnecovali žiakov, ktorí považujú problém za jednoduchý/pomáhali žiakom, ktorí považujú problém za zložitý;
- pomohli žiakom vymieňať si rôzne stratégie na riešenie problémov a poučiť sa z nich;
- zhrnuli vyučovaciu hodinu.

Ak na tomto module pracujete so skupinou učiteľov, bude lepšie, ak si každý vyberie rovnaký problém, pretože to pomôže pri následnej diskusii.

Po odučení vyučovacej hodiny by mala nasledovať reflexia.

- Aké boli reakcie žiakov na tento štýl práce?
Boli niektorí z nich pri riešení sebaistí? Potrebovali niektorí z nich pomoc? Aký druh pomoci potrebovali? Prečo potrebovali pomoc?
- Akú mieru podpory alebo pomoci ste považovali za svoju povinnosť poskytnúť?
Prečo? Pomáhali ste až priveľmi/primálo?
- Aké rôzne stratégie žiaci používali?
Uvedte dva alebo tri rôzne príklady práce žiakov.
- Čo sa podľa Vášho názoru žiaci na tejto hodine naučili?

Ak je na to dostatok času, môžete si pozrieť videá o učiteľoch, ako hodnotia svoje vlastné vyučovacie hodiny, na ktorých riešili problémy *Turnaj v stolnom tenise* a *Škatuľka na 18 bonbónov*.

ODPORÚČANÁ LITERATÚRA

Mason, J., Burton, L., Stacey, K. 1982. *Thinking Mathematically*. London: Addison-Wesley

Polya, G. 1957. *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method*. 2nd Ed. Penguin Science.

POUŽITÁ LITERATÚRA

Wood, D. 1988. *How Children Think and Learn*. Oxford and Cambridge, MA: Blackwell.

Wood, D., Bruner, J., & Ross, G. 1976. *The role of tutoring in problem solving*. In: *Journal of child psychology and psychiatry*, 17, s. 89-100.