

UČEBNÁ POMÔCKA

| | |
|---|----|
| ÚVODNÉ MYŠLIENKY | 2 |
| METODICKÉ ODÔVODNENIE POMOCNEJ OTÁZKY | 3 |
| Čo je dobrá otázka na pomoc? Čo možno nazvať pomocnou otázkou? Prečo položiť pomocnú otázku?..... | 3 |
| Príklad | 3 |
| Metóda I, t. j. vedenie žiaka celým riešením krok za krokom: | 4 |
| Metóda II: Snažíme sa zistiť, ktorý krok žiakovi chýba, a položíme mu pomocnú otázku, ktorá mu pomôže. | 5 |
| Analýza oboch metód, možnosti, výhody a nevýhody..... | 6 |
| Ako položiť dobrú pomocnú otázku?..... | 7 |
| Vytvorte pomocnú otázku a vysvetlenie ku konkrétnemu príkladu..... | 8 |
| METODOLOGICKÁ PODPORA VYSVETLENIA | 12 |
| Aká je forma a štýl dobrého vysvetlenia? Ako pripraviť vysvetlenie? | 12 |
| Vysvetlenie vo formáte pdf..... | 12 |
| Vysvetľujúce video | 12 |



ÚVODNÉ MYŠLIENKY

Cieľom učebných osnov matematiky je pripraviť žiakov na prijímacie skúšky na stredné školy v Maďarsku, na monitor deviatikov na Slovensku a na celoštátnu skúšku (skúšku zručnosti) v ôsmom ročníku Sedmohradská (Rumunsko), t. j. umožniť im úspešne získať taký rozsah matematických vedomostí a kompetencií, aký sa očakáva na konci základnej školy. Pri hodnotení výsledkov v teste z matematiky treba mať na zreteli, že žiaci pracovali s komplexným, viactematickým (13), rozsiahlym učivom rôznej náročnosti, často s pokročilými úlohami, v súlade s cieľmi tvorby učebných osnov, a preto sú výsledky uspokojivé.

Výsledky a poznatky z testového vyučovania boli zhrnuté v samostatnom dokumente, zatiaľ čo skúsenosti a aspekty dôležité z hľadiska vyučovania sú uvedené v tejto príručke.

Najdôležitejšie poznatky z pilotného vzdelávania pre učiteľov sú najmä v oblasti tvorby obsahu a metodiky. Nižšie na konkrétnom príklade ukážeme, ako je možné viesť a podporovať žiakov v procese učenia sa tak, aby čo najlepšie využili svoje vedomosti. V učebných osnovách LTP Matematika obsahuje obsah skokov na úrovni úlohu s podpornou úlohou a vysvetlením. Cieľom je poskytnúť žiakom pomoc a vysvetlenie. Zároveň je najčastejšou otázkou učiteľov, ako vytvoriť dobrú nastavbovú úlohu, t. j. ako poskytnúť žiakovi odborne a metodicky vhodnú pomoc a vysvetlenie. Radi by sme podporili učiteľov, ktorí majú záujem o aplikáciu Learn Than Play.

Ak sa dieťa zasekne, pri prezenčnom vyučovaní má okamžitú možnosť klásť otázky, skúmať zaseknutosť, ale tu musí učiteľ vymyslieť, ako mu pomôcť. Existujú dva spôsoby, ako to urobiť, v závislosti od obsahu úlohy, pričom tieto dva prístupy sa v obsahu matematiky líšia. V tomto príspevku sú na príkladoch ilustrované dva spôsoby odblokovania: vedenie žiaka celým procesom riešenia (napr. pomocou hračkárskeho motorov na zopakovanie pravidiel riešenia) alebo pokus o odblokovanie predpokladaného bloku s malou pomocou, pričom druhý spôsob je menej riadený.

METODICKÉ ODÔVODNENIE POMOCNEJ OTÁZKY

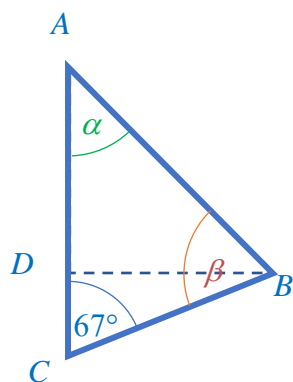
Čo je dobrá otázka na pomoc? Čo možno nazvať pomocnou otázkou? Prečo položiť pomocnú otázku?

Na tieto otázky sa pokúsim odpovedať zo špecifického pohľadu matematiky prostredníctvom konkrétnych príkladov.

Príklad

Uveďme si jednoduchý príklad pre ôsmu triedu.

Základný problém znie: Zvislica trojuholníka ABC znázorneného na obrázku je BD. Vieme, že trojuholník ABD je rovnoramenný. Vypočítajte, koľko stupňov majú neznáme vnútorné uhly trojuholníka ABC?



Riešenie: Trojuholník ADB je pravouhlý a rovnoramenný, takže uhol α je 45° , z čoho sa dá ľahko vypočítať zo súčtu vnútorných uhlov trojuholníka, že uhol β je 78° .

Aké otázky si môžeme položiť, aby nám pomohli pri riešení problému?

Na to by sme potrebovali vedieť, prečo študent uviedol nesprávny výsledok. Existuje mnoho možných dôvodov:

- nevie interpretovať úlohu;
- nedostatok vedomostí (nepozná súčet vnútorných uhlov trojuholníka, nevie, čo je to zvislica, nevie, že dva uhly pri základniach rovnoramenného trojuholníka sú rovnaké...);
- vie vypočítať riešenie úlohy, ale vypočítal to nesprávne;

- vypočítal správne, ale riešenie je nesprávne;
- iné.

Keď je učiteľ prítomný a venuje sa žiakovi, je ľahké a rýchle zistiť, kde sa žiak zasekol, a to tak, že mu položí niekoľko otázok. Pri digitálnom učebnom materiáli to nie je možné.

V zásade by som rozlišoval dve metódy:

Metóda I: Žiak je krok za krokom vedený riešením pomocou otázok v určitom poradí.

Metóda II: Snažíme sa nájsť jeden bod, kde by sa väčšina učiacich sa mohla zaseknúť, a podporiť ich vedomosti v tomto jednom bode cielenou pomocnou otázkou.

Obe metódy budem ilustrovať na príklade predchádzajúceho cvičenia.

Metóda I, t. j. vedenie žiaka celým riešením krok za krokom:

1. Na zopakovanie vedomostí potrebných na riešenie úlohy použijeme motor úlohy s pravdivými a nepravdivými údajmi:

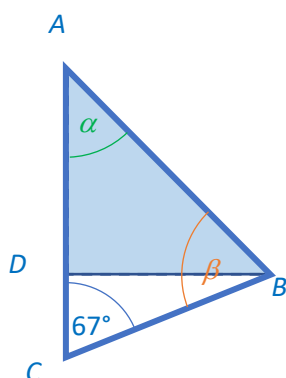
Zvislica trojuholníka je kolmá na jednu z jeho strán. I/H

Súčet vnútorných uhlov trojuholníka je 360° . I/H

Dva vnútorné uhly rovnoramenného trojuholníka sú rovnaké. I/H

2. Pomocou kvízu objasnite, že trojuholník ABD je pravouhlý trojuholník:

Podľa uhlov patrí trojuholník ABD z úlohy do ktorej skupiny?



ostrouhlý

pravouhlý

tupý



Erasmus+

Projekt je podporený Európskou Komisiou.

Názory vyjadrené v tejto publikácii nemusia nevyhnutne odrážať názory Európskej komisi

3. Pomocou kvízu vyhl'adáme vzťah, ktorý vedie k výpočtu uhla α :

Vieme, že trojuholník ABD je rovnoramenný a pravouhlý. (Poznámka: Táto veta je malou pomôckou, zhrňujúcou to, čo sme doteraz vedeli o trojuholníkoch.) Ktorá rovnica platí pre súčet vnútorných uhlov trojuholníka ABD s použitím zápisu na obrázku? (Môže existovať niekoľko dobrých riešení.)

$$90^\circ + \alpha + \alpha = 180^\circ$$

$$90^\circ + \alpha + \beta = 180^\circ$$

$$2\alpha + 90^\circ = 180^\circ$$

$$3\alpha = 180^\circ$$

4. Pomocou motora bublinový netvor požiadame o uholník α :

Vypíšte nesprávne odpovede! Aký je uhol α ?

180°; 90°; 60°; 45°; 30°; 10°

5. Pomocou kvízového programu zhrňte svoje vedomosti o uhloch trojuholníka ABC:

Označte pravdivé tvrdenia.

Uhol pri vrchole A trojuholníka ABC je 45°.

Uhol pri vrchole C trojuholníka ABC je 67°.

Uhol pri vrchole C trojuholníka ABC je 37°.

Uhol pri vrchole C trojuholníka ABC je 45°.

Uhol pri vrchole A trojuholníka ABC je 67°.

6. Nakoniec vypočítame uhol α a požiadame motor bublinového netvora na kontrolu:

Známe dva uhly trojuholníka ABC, aký je uhol pri treťom vrchole B?

78°; 76°; 87°; 68; 45°

Metóda II: Snažíme sa zistiť, ktorý krok žiakovi chýba, a položíme mu pomocnú otázku, ktorá mu pomôže.

V príkladovej úlohe sa podľa mňa dieťa mohlo zaseknúť, pretože nevie vypočítať vnútorné uhly trojuholníka ABD. Neuvedomuje si, že je pravouhlý alebo že je rovnoramenný. V tomto prípade sa snažíme pomôcť pomocou úlohy typu Pravda alebo lož.

Rozhodnite, ktoré tvrdenie je pravdivé a ktoré nepravdivé.

Trojuholník ABD je rovnostranný. I/H

Trojuholník ABD je rovnoramenný. I/H

Tri vnútorné uhly rovnoramenných trojuholníkov sú rovnaké. I/H

Všetky uhly trojuholníka ABD sú rovnaké. I/H

Všetky vnútorné uhly trojuholníka ABD majú rôzne veľkosti. I/H

Trojuholník ABD má dva rovnaké vnútorné uhly. I/H

Trojuholník ABD má jeden pravý uhol. I/H

Analýza oboch metód, možnosti, výhody a nevýhody

Teraz sa podrobne pozrime na obe metódy v predchádzajúcom vzorovom príklade.

Metóda I: Žiak je krok za krokom vedený k riešeniu pomocou série otázok.

Z didaktického hľadiska je táto metóda veľmi podobná metóde otázok a odpovedí používanej vo vyučovaní matematiky. Žiaľ, digitálne nie je možné požiadať žiakov, aby si urobili brainstorming a povedali všetko, čo ich v súvislosti s úlohou napadne. Učiteľ si musí vybrať jeden spôsob riešenia z mnohých a môže žiaka navádzať na túto jednu cestu pomocou otázok. Preto žiakovi rozdelíme úlohu na malé čiastkové úlohy a necháme ho riešiť tieto čiastkové úlohy. Týmto spôsobom budujeme riešenie úlohy v malých krokoch.

Nevýhody:

- Existuje len jeden spôsob, ako žiaka priviesť riešením. Ak mal žiak iný, správny nápad na riešenie problému, žiaľ, nedozvie sa, či bol jeho nápad správny. Chcel by som zdôrazniť, že zložité matematické problémy sa zvyčajne dajú vyriešiť viacerými spôsobmi, s použitím viacerých rôznych spôsobov myslenia. Pre žiakov, ktorí problém nevedia ani len začať riešiť, je úplne užitočné viesť ich jedinou cestou. To však môže byť osobitným hendikepom pre študenta, ktorý má svoje vlastné predstavy o riešení problému.
- To, že žiak dokáže vyriešiť čiastkové úlohy, ešte neznamená, že dokáže vyriešiť celý problém. Touto metódou sa nerozvíja žiakovo riešenie problému, pretože sa mu predkladá stratégia riešenia.

Výhoda:



- Táto metóda pomáha žiakom, ktorí ešte nie sú schopní vyriešiť problém, nájsť správny spôsob myslenia bez toho, aby zlyhali, pretože im nie sú zadávané ťažké otázky na riešenie, ale len malé, ľahko riešiteľné čiastkové úlohy.
- Druhou nevýhodou je, že učiteľ musí vypracovať jednotlivé kroky problému, kladť viac otázok, aby im pomohol, takže je určite časovo náročnejšie vyriešiť celý problém.

Metóda II: Snažíme sa zistiť jedno miesto, kde sa väčšina žiakov môže zaseknúť, a podporiť ich vedomosti v tomto mieste cielenou pomocnou otázkou.

Pri tejto metóde sa vyskytuje niekoľko ťažkostí. V prvom rade nevieme, kde sa žiak zasekol. V prípade nedigitálnych učebných materiálov, ak je prítomný učiteľ a študent, rýchle otázky odhalia bod, kde sa študent zasekol, a učiteľ potom môže položiť správne otázky na pomoc. V tomto prípade to tak nie je. Úlohou učiteľa je vopred odhadnúť, ktorý môže byť ten najistejší bod, kde sa študent zasekol. Skúsenosti mu v tom môžu pomôcť.

Výhodou tejto metódy je, že študent môže prísť na riešenie sám, len s malou pomocou.

Ako položiť dobrú pomocnú otázku?

Zatiaľ sa budeme venovať len tomu, čo by mala byť jediná pomocná otázka, ktorú treba položiť v rámci úlohy. Ukážem vám niekoľko nápadov.

"Pomoc maskovaná ako malá pomocná otázka":

Mám na mysli možnosť prezentovať žiakovi nejaký fakt, ale celý ho položiť ako otázku. Vo vyššie uvedenom ukážkovom príklade to bol prípad, keď sme použili motor pravda alebo lož, aby sme sa opýtali, či sú dva vnútorné uhly rovnoramenného trojuholníka rovnaké. Tvrdenie alebo výrok je teda zabalený ako otázka a žiak sa má rozhodnúť, či je pravdivý.

Napríklad chceme, aby si zapamätal, že 2 je jediné párne prvočíslo. Potom môžeme použiť motor pravda alebo lož a položiť mu nasledujúce otázky:

Prvočísla sa dajú deliť len samými sebou a jednotkou. I/H

Všetky párne čísla možno deliť dvoma. I/H

2 nie je prvočíslo. I/H

Všetky prvočísla sú nepárne. I/H

Čo je operácia?



Základná úloha: Na 1 kus sušiacej šnúry môžem zavesiť 12 rovnakých uterákov. Koľko kusov kuchynských utierok rovnakej veľkosti môžem sušiť súčasne na 13 kusoch rovnako dlhého sušiaceho lana? Vyberte správnu odpoveď!

V skutočnosti sa tu používa operácia násobenia. Žiaka k tomu môžeme viesť tak, že v pomocnej otázke prejde od menej a menej sušiacich liniek k viac a viac sušiacim linkám.

Napr. zakázané s motívom á žiadame ťa, aby si spájaj počet lán s počtom kuchynských utierok.

1 lano - 12 uterákov

2 laná - 24 utierok

3 laná - 36 utierok...

Čiastočný výsledok:

V matematike je celkom jasné, čo máme na mysli. Keď si výpočet výsledku vyžaduje výpočet ďalších čiastkových výsledkov, je užitočné sa na tieto čiastkové výsledky opýtať. Takto si žiak môže sám skontrolovať, v ktorom kroku urobil chybu, a je to aj návod na správny výsledok.

Napríklad: Dorka s manželom renovujú kuchyňu a kupujú nové dlaždice. Podlaha v kuchyni je obdĺžniková, dlhá 4 metre a široká 2,7 metra. Koľko krabíc podlahových dlaždíc by mali kúpiť, ak 10 % je najmenej odpadu a jedna krabica obsahuje 1,44 m² podlahových dlaždíc?

Koľko m² je plocha kuchyne?

Samozrejme, existuje mnoho ďalších spôsobov, ako získať dobrú pomocnú otázku, toto je len niekoľko nápadov.

Vytvorte pomocnú otázku a vysvetlenie ku konkrétnemu príkladu.

Nakoniec sa pre konkrétny príklad pozrime na myšlienkový postup, ako vymyslieť správnu pomocnú otázku.

Hlavná úloha (alebo základná úloha):

Marci sa zúčastnil bežeckých pretekov a porozprával nám o nich:



„Keď som prebehla cieľovou čiarou, nikto vedľa mňa nebol, ale dovedy už tretina bežcov prebehla cieľovou čiarou a polovica z nich bola za mnou.“

Na akom mieste skončila Marci, ak sa potom poradie nezmenilo?



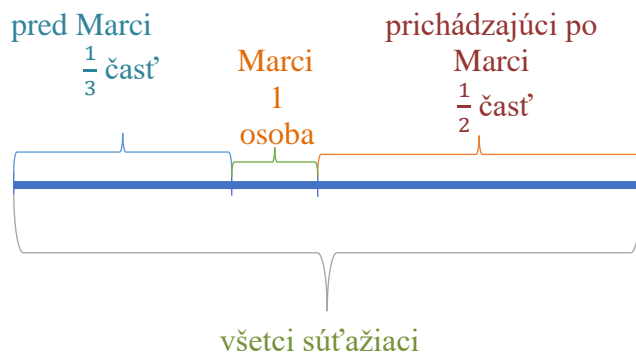
Marci sa zúčastnil bežekých pretekov a porozprával nám o nich:
 „Keď som prebehla cieľovou čiarou, nikto vedľa mňa nebol, ale dovtedy už tretina bežcov prebehla cieľovou čiarou a polovica z nich bola za mnou.“

| | |
|--------|-------|
| štvrtý | tretí |
| prvý | druhý |

Možné riešenie:

Môžeme rozdeliť účastníkov pretekov na 3 časti, pričom tieto časti sa neprekrývajú: účastníci, ktorí prišli pred Marcim (tretina všetkých účastníkov), účastníci, ktorí prišli po Marcim (polovica všetkých účastníkov) a Marci.



Percentuálny podiel Marci $1 - \frac{1}{3} - \frac{1}{2} = \frac{1}{6}$

Marci je 1/6 všetkých súťažiacich. Celkovo teda súťažilo 6 detí. Pred Marcim skončili 2 deti, takže bol **tretí**.

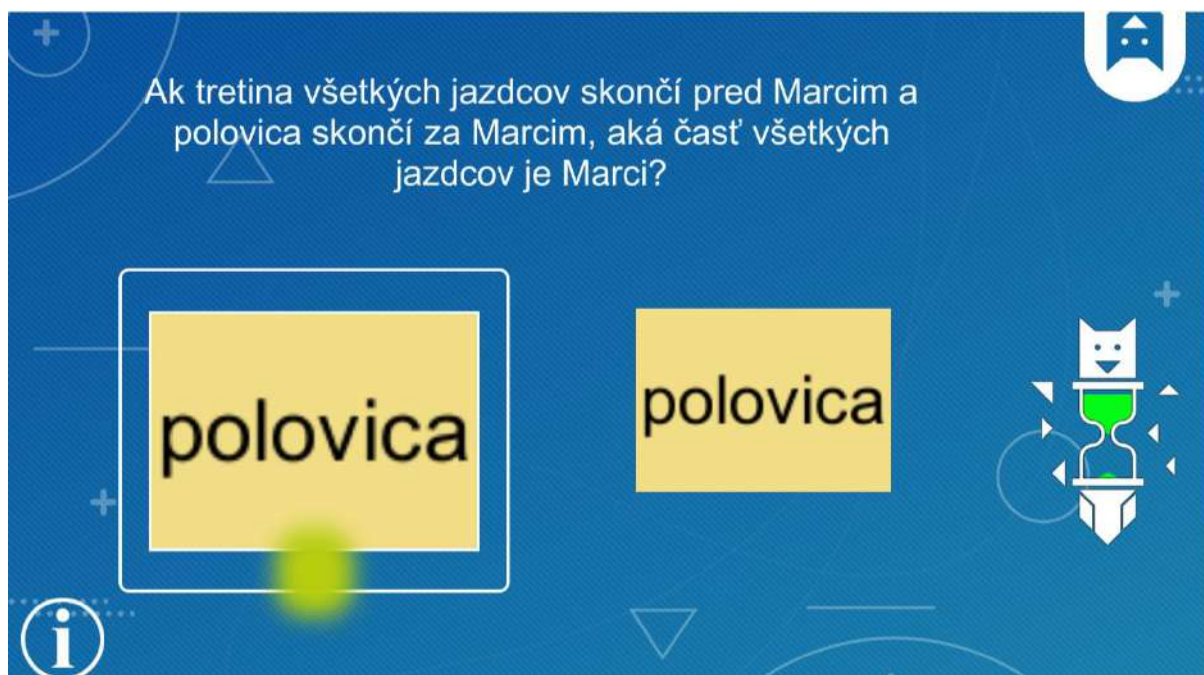
| <u>Kde mohol byť zaseknutie?</u> | <u>Pomoc pri konkrétnych problémoch:</u> | <u>Formou otázky:</u> |
|---|--|---|
| 1, Nemôže sa spustiť, pretože nedokáže interpretovať údaje. Nevie, že Marci je zvyšok, t. j. časť celku mínus tretina a polovica. | Súťaž má 3 časti a tieto časti sa neprekrývajú: súťažiaci, ktorí prišli pred Marci (tretina všetkých súťažiacich), súťažiaci, ktorí prišli po Marci (polovica všetkých súťažiacich) a Marci. | Ak tretina všetkých jazdcov skončí pred Marcim a polovica za Marcim, aký podiel všetkých jazdcov tvorí Marci? |
| 2, Nemôžete sčítať ani odčítať zlomky. | Zlomky s rôznymi menovateľmi sa sčítajú tak, že sa privedú k spoločnému menovateľovi. | Aký je spoločný menovateľ $1/3$ a $1/2$? |
| 3, Nevie vypočítať, ak je Marci jedna šestina z celkového počtu jazdcov, tak koľko je v celkovom počte jazdcov. | Ak samotná Marci tvorí jednu šestinú bežcov, potom je bežcov šesťkrát viac, t. j. šesť ľudí. | Vyberajte tie správne! Ak je Marci polovica jazdcov, potom.....2 sú všetci jazdci. Ak je Marci jedna tretina jazdcov, potom.....3 je celkový počet jazdcov. Ak je Marci jedna šestina jazdcov, potom.....6 sú všetci jazdci. |
| 4, Nevie vypočítať miesto Marci | Ak štartovalo šesť detí a tretina z nich dobehla do cieľa pred Marcim, sú to spolu dve deti, takže Marci je tretí. | Spočítajte, koľko detí prešlo cieľovou čiarou pred Marci! |
| 5, Dokáže spočítať akýkoľvek krok. | Tento problém sa dá vyriešiť len prepočtom. Môžeme požiadať o čiastkové výsledky. | Môžeme sa spýtať, koľko percent z celkového počtu bežcov tvorí Marci. |

Ako ukazuje tabuľka, existuje otázka, ktorá odstraňuje niekoľko problémov naraz.

Na druhej strane ako učiteľ vieme, v ktorom detaile sa žiak s najväčšou pravdepodobnosťou zasekne, alebo ktorý krok je pre neho najtŕažší. Pri kladení podpornej otázky sa to oplatí zvážiť. Podľa môjho názoru je v našom príklade najlepšia pomocná otázka:

Ak tretina všetkých jazdcov skončí pred Marcim a polovica skončí za Marcim, aká časť všetkých jazdcov je Marci?

Na tento účel sme zvolili motor BUMM:



METODOLOGICKÁ PODPORA VYSVETLENIA

Aká je forma a štýl dobrého vysvetlenia? Ako pripraviť vysvetlenie?

Je dôležité poznamenať, že v tomto digitálnom vzdelávacom softvéri sa významná časť prenosu nových poznatkov uskutočňuje prostredníctvom vysvetlenia, preto by som chcel zdôrazniť jeho dôležitosť. Didaktická metóda známa v matematike je: nastolenie problému (hlavná úloha v tomto softvéri), polozenie otázky (pomocná otázka), zovšeobecnenie, vytvorenie pravidiel (vo vysvetlení).

Očakávania od vysvetľovania

- text musí byť jasne zrozumiteľný,
- odkazovať na pravidlo, ktoré sa dá formulovať všeobecne, alebo ho obsahovať,
- používať vizuálne, ľahko zrozumiteľné diagramy na uľahčenie pochopenia,
- byť stručný,
- obsahovať snímku obrazovky s dobrým riešením.

Vyskúšali sme dva rôzne spôsoby podania vysvetlenia: text vo formáte pdf, prípadne ilustrovaný diagramami, a video.

Dôležitým aspektom je čo najefektívnejšie "zastúpiť" učiteľa, ktorý nie je prítomný. Video vysvetlenie je svojím vzhlľadom bližšie osobnému vysvetleniu ako textové vysvetlenie.

Vysvetlenie vo formáte pdf

Výhoda

- jednoduchá výroba,
- nie je potrebný žiadny špeciálny softvér ani zručnosti v oblasti IT,
- ľahké následné prispôbenie,
- žiadne veľké nároky na úložisko.

Nevýhoda

- žiaci sa zdráhajú čítať,
- žiadna prítomnosť učiteľa (bez hlasu alebo obrazu), nie sú nezávislé od učiteľa,

Vysvetľujúce video

Výhody

- učiteľa je počuť/vidieť na zvuku (prípadne aj na obrázkoch),

- môže sa prehrať, ak o to žiak požiada,
- väčšia pravdepodobnosť, že sa žiaci do výkladu zapoja.

Nevýhoda

- Náročnejšia produkcia,
- vyžaduje si špeciálny softvér a jeho znalosť, IT zručnosti,
- zvyčajne sa ťažšie následne prispôbuje,
- nároky na skladovanie sú vysoké.

