

odpovídaajúci pravdepodobnostnému charakteru dejů v mikrosvĕtĕ. Urĕují pravdepodobnost, s níž se ěástice bude nacházet v urĕitĕm mĕstĕ prostoru, a umoŕňují popsat pohyb ěástice ovlivněný vnĕjším působením. Difrakĕní obrazec tak nevytvorĕí jediný elektron, ale velké množstvĕ elektronů, které s urĕitou pravdepodobností dopadají na různá mĕsta plochy stĕnĕtky.

Literatura

- [1] *de Broglie, L.*: Recherches sur la thĕorie des Quanta. Physique [physics]. Migration – universitĕ en cours d’affectation, 1924. Dostupnĕ z: <https://theses.hal.science/tel-00006807/document>.
- [2] *de Broglie, L.*: Recherches sur la thĕorie des Quanta. Ann. Phys., roĕ. 10 (1925), ě. 3, 22–128. Dostupnĕ z: <https://doi.org/10.1051/anphys/192510030022>.
- [3] *Svoboda, E. a kol.*: Pĕrehled stĕredoškolskĕ fyziky. Prometheus, Praha, 2024.
- [4] <https://math.stackexchange.com/questions/3595481/davission-germer-experiment-using-braggs-law>

Rozvoj schopnosti ŕtudentov uĕitel’stva fyziky plánovat’ vyuĕovaciu hodinu

BARBORA GEJDOŠOVÁ, KLÁRA VELMOVSKÁ

Fakulta matematiky, fyziky a informatiky Univerzity Komenskĕho v Bratislave, SLOVENSKO

Ak chceme, aby ŕiaci na zĕkladnĕch a strednĕch ŕkolách mali zĕujem o fyziku, aby mali chuť bádat’ a zaujímat’ sa o fungovanie sveta, tak je dôležitĕ zamerať sa aj na uĕitel’ov fyziky. Vĕchovno-vzdelávacie pôsobenie uĕiteľa má na ŕiakov veľký vplyv. Predstaviť danú tĕmu vyuĕovacej hodiny ŕiakom pútavo, zvolĕť vhodnĕ metódy, formy, ěi pomôĕky, je potrebnĕ si vopred premyslieť a naplánovať. Rokmi praxe môžu uĕitelia nadobudnúť mnohé zručnosti, vĕďaka ktorým je plánovanie vyuĕovacĕch hodĕn pre nich jednoduchšie. Zaĕínajúci uĕitelia, ktorí chcú viesť kvalitnĕ vyuĕovacĕ hodiny fyziky, si musia vopred dôkladne naplánovať vyuĕovacĕ proces. Teoretĕckĕ znalosti, ale aj praktĕckĕ zručnosti ohľadom plánovania vyuĕovacĕch hodĕn získavajú budúci uĕitelia uŕ počas ŕtúdia na univerzite. Poĕas ŕtúdia si ŕtudenti uĕitel’stva fyziky majú osvojiť zĕkladnĕ didaktĕckĕ poznatky a vedomosti o plánovaní a projektovaní vyuĕovacĕch hodĕn, nauĕiť

sa spôsoby navodzovania, realizácie, riadenia a hodnotenia poznávacieho a učebného procesu žiakov vo fyzike [1]. Pokladáme za potrebné, aby sa študenti naučili robiť čo najkvalitnejšie prípravy, aby ich vedeli vhodne formulovať aj do písomnej podoby a aby ich vedeli zrealizovať na požadovanej úrovni.

V predkladanom príspevku sa zameriavame na študentov učiteľstva fyziky a analyzujeme ich prípravy na vyučovacie hodiny. Predstavíme prieskum, ktorým sme zisťovali vplyv kvalitnej spätnej väzby na kvalitu študentských priprav na vyučovacie hodiny fyziky.

Prípravy na vyučovacie hodiny

Dôvody užitočnosti priprav na vyučovaciu hodinu uvádza *Jensen* [2]: V príprave si učiteľ vymedzí ciele vyučovacej hodiny, stanoví si, koľko času chce venovať jednotlivým prvkom vyučovacej hodiny, vypíše zoznam a poradie aktivít, ktoré chce so žiakmi uskutočniť. Pri plánovaní vyučovacej hodiny je podľa *Kyriacou* [3] potrebné, aby príprava na vyučovaciu hodinu mala jednoznačne, vhodne a primerane zvolené vyučovacie ciele, obsah, metódy a štruktúru vyučovania. Vyučovacia hodina by mala zmysluplne nadväzovať na predchádzajúcu hodinu a mala by byť prepojená aj s nasledujúcou vyučovacou hodinou. Materiál a pomôcky na vyučovanie by mali byť včas pripravené a skontrolovaný ich stav. Vyučovanie by malo byť naplánované tak, aby vyvolávalo a udržiavalo záujem žiakov.

V tejto práci sa venujeme prípravám na vyučovacie hodiny fyziky, ktoré sú vytvorené študentami učiteľstva fyziky. Pod študentskou prípravou na vyučovaciu hodinu fyziky rozumieme písomne spísanú prípravu študentom učiteľstva fyziky, ktorá je stručná, ale obsahuje všetky podstatné časti. Vytvorená príprava má byť napísaná jednoznačne, aby podľa nej vedel vyučovaciu hodinu odučiť aj iný učiteľ fyziky. „Začínajúci, či menej skúsení učitelia by si mali písať podrobnejšie písomné prípravy na vyučovaciu hodinu. . . “ [4].

Na základe štúdia literatúry, rád expertov v danej téme a vlastných skúseností sme vytvorili hodnotiacu rubriku na hodnotenie študentských priprav na vyučovacie hodiny fyziky [5], ktorú uvádzame v prílohe. Hodnotiacia rubrika je podľa *Davidsonovej* [6] tabuľka, ktorá popisuje, jednotlivé úrovne výkonu na základe určitého kritéria záujmu. Overili sem jej reliabilitu pomocou metódy posúdenia hodnotiacej rubriky viacerými externými hodnotiteľmi (*inter raterreliability*) [7]. Vďaka tejto rubrike vieme priradiť jednotlivým študentským prípravám na vyučovacie hodiny fyziky bodové skóre. Maximum bodov, ktoré môžu získať, je 43.

Poskytovanie kvalitnej spätnej väzby

Pokiaľ chceme, aby sa študenti zlepšovali, tak užitočnou metódou je poskytovanie kvalitnej spätnej väzby. Demkanin [8] tvrdí, že „poskytovanie spätnej väzby žiakom je jednou z najdôležitejších a často aj najťažších úloh učiteľa.“ Použitie konkrétnej spätnej väzby sa javí ako priamy a účinný spôsob formovania osobnosti a zvyšovania výkonnosti jednotlivca [9]. Kvalitná spätná väzba v našom prípade reflektuje kritériá z hodnotiacej rubriky.

Prieskum zameraný na zisťovanie vplyvu spätnej väzby na kvalitu študentských príprav na vyučovacie hodiny fyziky

Zamerali sme sa na schopnosť plánovať vyučovaciu hodinu fyziky študentmi učiteľstva fyziky. Najskôr sme zisťovali, aké sú aktuálne schopnosti študentov pripravovať písomné prípravy na vyučovacie hodiny fyziky, čo im robí najväčší a čo najmenší problém. Ďalšou úlohou výskumu bolo zistenie vplyvu poskytovanej kvalitnej spätnej väzby na vypracované písomné prípravy študentov na vyučovacie hodiny fyziky. Zaujímalo nás, či študenti po poskytnutí kvalitnej spätnej väzby získajú vyššie bodové skóre za ohodnotenú prípravu a či nárast bodového skóre bude štatisticky významný.

Položili sme si nasledovnú výskumnú otázku, na ktorú sme hľadali odpoveď.

– Pomáha kvalitná spätná väzba študentom v zlepšovaní kvality vypracovaných príprav na vyučovacie hodiny fyziky?

Pre pedagogický výskum sme stanovili nasledovnú hypotézu:

H: Študenti, ktorým bude systematicky poskytovaná kvalitná spätná väzba na ich vytvorené písomné prípravy na vyučovacie hodiny fyziky budú vytvárať kvalitnejšie písomné prípravy ako študenti, ktorým takáto spätná väzba nebude poskytovaná.

Výskumná vzorka

Experimentálna výskumná vzorka, na ktorej sme zisťovali vplyv kvalitnej spätnej väzby na vytvorené prípravy, sa skladala z dvoch častí študentov učiteľstva na Fakulte matematiky, fyziky a informatiky Univerzity Komenského v Bratislave. Prvú časť tvorilo 18 študentov prvého ročníka externého dopĺňujúceho pedagogického štúdia a rozširujúceho štúdia. V prípade študentov rozširujúceho štúdia išlo o učiteľov, ktorí chcú získať kvalifikačný predpoklad na vyučovanie ďalšieho aprobačného predmetu – fyzika. Študenti dopĺňujúceho pedagogického štúdia chcú získať kvalifikačný predpoklad na výkon pracovnej činnosti učiteľa na II. stupni

základných škôl a na stredných školách. Ohodnotili sme 18 študentských príprav na rôzne témy z fyziky určené pre základnú alebo strednú školu.

Druhú časť výskumnej vzorky tvorili študenti 1. ročníka magisterského štúdia učiteľstva fyziky. Do výskumu bol zapojený celý ročník, čo predstavuje 10 študentov.

Prieskum s experimentálnou vzorkou prebiehal v akademickom roku 2023/2024 a s kontrolnou vzorkou v akademickom roku 2024/2025. Prvú časť kontrolnej vzorky tvorili 9 študenti 1. ročníka magisterského štúdia, druhú časť tvorili 11 študenti prvého ročníka externého doplňujúceho pedagogického štúdia a rozširujúceho štúdia.

Výskumné prostredie

Najskôr sme potrebovali zistiť, aké kvalitné prípravy na vyučovacie hodiny fyziky vedia študenti pripraviť. Každý študentskej príprave sme pridelili bodové ohodnotenie podľa kritérií v zostavenej hodnotiacej rubrike. Podľa tejto hodnotiacej rubriky sme vedeli jednotlivé študentské prípravy kvantifikovať. Študenti v experimentálnej vzorke získali ku každej písomnej príprave kvalitnú spätnú väzbu. Pokiaľ študenti získali za niektorú kategóriu menej bodov ako maximum, tak sme im podľa hodnotiacej rubriky napísali, v čom boli nedostatky. Následne sme im zadali nové zadanie na pripravenie ďalšej prípravy na inú vyučovaciu hodinu fyziky a celý tento proces sme opakovali. Prvá časť výskumnej vzorky vytvorila 2 prípravy, druhá časť výskumnej vzorky pripravila 3 prípravy na vyučovacie hodiny fyziky. Po každej písomnej príprave získali od nás kvalitnú spätnú väzbu.

Študenti v kontrolnej vzorke navštevovali tie isté predmety na univerzite ako študenti z experimentálnej vzorky, teda obsahová príprava na ich učiteľské povolanie bola rovnaká. Jediný rozdiel bol v poskytovanej spätnej väzbe. Študenti v kontrolnej vzorke vytvorili na začiatku semestra písomné prípravy, ktoré sme obodovali. V prvej časti kontrolnej vzorky sme študentom neposkytli žiadnu spätnú väzbu. Na konci semestra vypracovali 2. prípravu a porovnali sme posun bodového skóre 1. a 2. prípravy. Študenti v druhej časti kontrolnej vzorky pracovali podobne, ale im sme poskytli nekvalitnú spätnú väzbu – strohé vyjadrenie, ktoré nerefletovalo kritériá hodnotiacej rubriky.

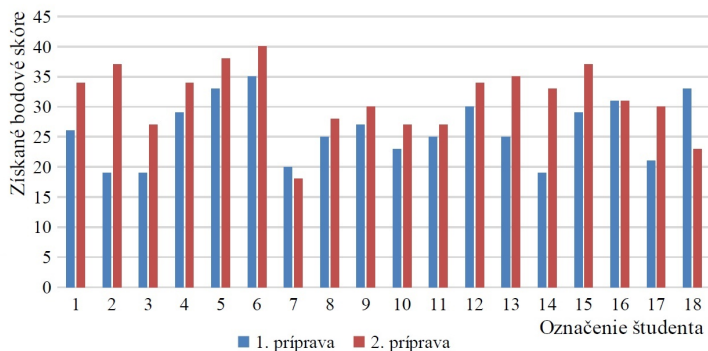
Zistenia

Za najviac problematické časti príprav sa ukázali byť pre študentov tvorenie záveru vyučovacej hodiny, určenie časového plánu, formulovanie záveru empirickej metódy a uvedenie predchádzajúcich vedomostí žiakov.

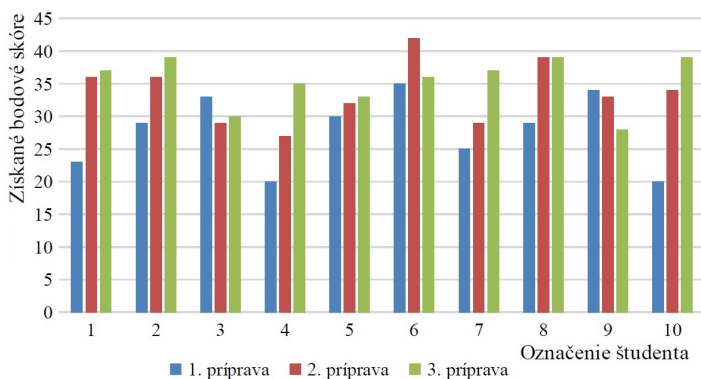
S kategóriami súlad so štátnym vzdelávacím programom, ročník/trieda a fyzikálna korektnosť mali študenti najmenšie problémy.

Experimentálna vzorka

V nasledujúcich grafoch 1 a 2 uvádzame porovnanie bodového skóre jednotlivých študentov z experimentálnej výskumnej vzorky pred a po poskytnutí kvalitnej spätnej väzby.



Graf 1 Bodové skóre prvej časti experimentálnej výskumnej vzorky pred a po poskytnutí kvalitnej spätnej väzby



Graf 2 Bodové skóre druhej časti experimentálnej výskumnej vzorky pred a po poskytnutí prvej a druhej kvalitnej spätnej väzby

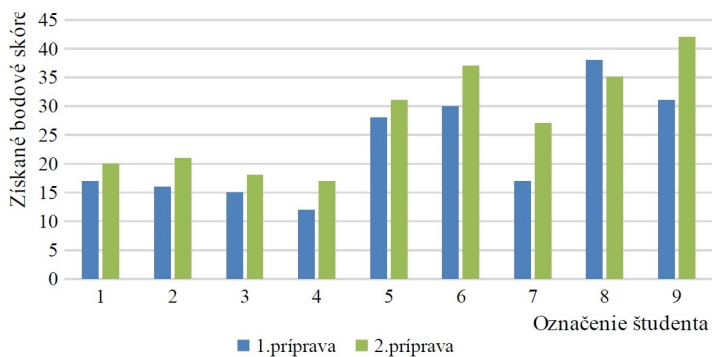
Bodové skóre, ktoré študenti získali za vytvorené prípravy na vyučovacie hodiny sme porovnali a spracovali aj štatisticky. Zistili sme, že po-

skytovanie kvalitnej spätnej väzby študentom pomáha pri vytváraní kvalitnejších príprav na vyučovacie hodiny fyziky. Priemerné bodové skóre sa u oboch výskumných vzoriek po každej spätnej väzbe zvýšilo. V prípade prvej časti experimentálnej výskumnej vzorky nastal štatisticky významný posun bodového skóre. V prípade druhej časti experimentálnej vzorky, po prvej spätnej väzbe nastal štatisticky výrazný posun, po poskytnutí druhej spätnej väzby nenastal štatisticky výrazný posun bodového skóre. Nakoľko študenti vopred nemali inštrukcie o tom, čo má príprava obsahovať, tak po poskytnutí prvej spätnej väzby nastalo výrazné zlepšenie. Druhá študentská príprava bola o dosť kvalitnejšia ako prvá (zlepšenie v priemere o 13,7 %). V tretej príprave sme preto už nemohli očakávať výrazné zlepšenie, aj keď na základe porovnania stredných hodnôt k zlepšeniu došlo, aj keď nie štatisticky významnému (zlepšenie o 3,7 %). V druhej časti vzorky môže byť kľúčovým faktorom aj malý počet študentov zapojených do prieskumu a štatistického spracovania.

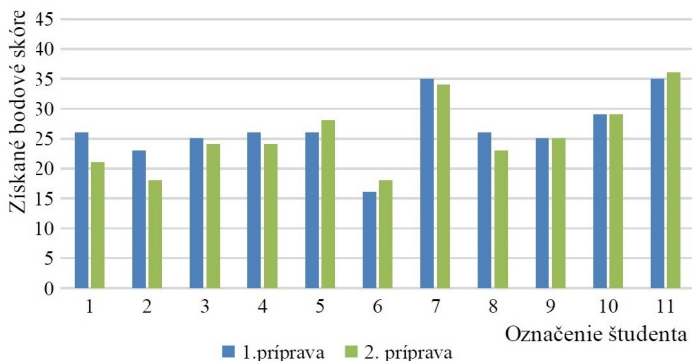
Podľa *Cohenovho d*, ktoré určuje vecnú významnosť rozdielu [10], v prvej časti experimentálnej vzorky nastal veľký rozdiel v náraste bodového skóre ($d = 0,99$). V druhej časti experimentálnej vzorky po 1. spätnej väzbe nastal veľký rozdiel v náraste bodového skóre ($d = 1,21$), po 2. spätnej väzbe nastal malý rozdiel v náraste bodového skóre ($d = 0,39$), čo sme už odôvodnili vyššie.

Kontrolná vzorka

V nasledujúcich grafoch 3 a 4 uvádzame porovnanie bodového skóre jednotlivých študentov z kontrolnej výskumnej vzorky na začiatku a na konci semestra.



Graf 3 Bodové skóre prvej časti kontrolnej výskumnej vzorky na začiatku a na konci semestra



Graf 4 Bodové skóre druhej časti kontrolnej výskumnej vzorky po poskytnutí nekvalitnej spätnej väzby

Nakoľko študenti kontrolnej a experimentálnej vzorky navštevovali rovnaké vyučovacie predmety a kurzy na univerzite počas semestra, v rámci ktorých sa vzdelávali a prehlbovali svoje vedomosti, tak nie je prekvapivé, že zlepšenia nastali v tvorbe príprav v oboch vzorkách. U väčšiny študentov kontrolnej vzorky pozorujeme nárast bodového skóre. Podľa Cohenovho d u študentov prvej časti kontrolnej vzorky, ktorým nebola k vytvorenej príprave poskytnutá žiadna spätná väzba nastal stredný rozdiel v náraste bodového skóre ($d = 0,57$). V druhej časti kontrolnej vzorky, teda u študentov, ktorým bola poskytnutá nekvalitná spätná väzba nastal podľa Cohenovho d malý nárast rozdielu bodového skóre ($d = 0,20$), s hodnotou h na spodnej hranici, o ktorej má zmysel uvažovať pri pozorovaní rozdielu.

Na základe uvedených zistení a porovnaní Cohenovho d pre experimentálnu a kontrolnú vzorku konštatujeme, že stanovená hypotéza sa potvrdila, študenti, ktorým bola systematicky poskytovaná kvalitná spätná väzba vytvárali kvalitnejšie prípravy na vyučovacie hodiny fyziky v porovnaní so študentmi, ktorým takáto spätná väzba nebola poskytnutá.

Záver

Jednou z dôležitých úloh učiteľa je vedieť naplánovať a pripraviť kvalitnú vyučovaciu hodinu. V tejto schopnosti sa učitelia rokmi praxe môžu zlepšovať, avšak základ na teoretickej aj praktickej úrovni by mali nadobudnúť počas štúdia na univerzite. Práve na tento aspekt učiteľskej práce sme sa zamerali v predložennom prieskume. Zisťovali sme aktuálny stav ako vedia študenti učiteľstva fyziky tvoriť prípravy na vyučovacie ho-

diny fyziky. Pomocou nami vytvorenej hodnotiacej rubriky sme hodnotili študentské písomné prípravy na vyučovacie hodiny fyziky. Študentom sme poskytovali kvalitnú spätnú väzbu a pozorovali jej vplyv na tvorbu príprav. Výsledky sme porovnali s kontrolnou skupinou, ktorej nebola poskytovaná kvalitná spätná väzba. Zistili sme, že poskytnutá kvalitná spätná väzba má vplyv na tvorbu študentských príprav na vyučovacie hodiny fyziky.

Literatúra

- [1] FMFI UK. (2022). Charakteristika študijného programu. <https://fmph.uniba.sk/studium/magisterske-studium/ucitelstvo-fyziky-v-kombinacii/>
- [2] *Jensen, L.*: Planning Lessons. In: Celce-Murcia, M. (ed.): Teaching English as a Second or Foreign Language, 2001, 403–408. https://docshare.tips/celce-murcia-mariam-teaching-english-as-a-second-or-foreign_58291254b6d87f829c8b4c5b.html
- [3] *Kyriacou, Ch.*: Essential Teaching Skills. Nelson Thornes Ltd., 2007. <https://www.slideshare.net/royalchildacademylapulapu/essential-teaching-skills>
- [4] *Janovič, J. a kol.*: Didaktika fyziky. Univerzita Komenského v Bratislave, 1990.
- [5] *Gejdošová, B., Velmovská, K.*: Hodnotenie študentských príprav na vyučovacie hodiny fyziky. In: Tvorivý učiteľ fyziky XIII, Národný festival fyziky 2022. Slovenská fyzikálna spoločnosť, 2023. https://conf.ccvapp.upjs.sk/tuf/wp-content/uploads/sites/4/2023/12/zbornik_TUF_2022.pdf
- [6] *Davidson, E. J.*: Evaluative Reasoning, Methodological Briefs: Impact Evaluation 4, UNICEF Office of Research, Florence, 2014. https://www.unicef-irc.org/publications/pdf/brief_4_evaluativereasoning_eng.pdf
- [7] *Gavora, P.*: Validita a reliabilita výskumných nástrojov: princípy a reálna prax. Pedagogická orientace, 23(4) (2013), 511–534.
- [8] *Demkanin, P.*: Didaktika fyziky pre študentov magisterského štúdia a učiteľov v praxi. Univerzita Komenského v Bratislave, 2018.
- [9] *Earley, P. C. a kol.*: Impact of process and outcome feedback on the relation of goalsetting to task performance. Academy of Management Journal, 33(1) (1990), 87–105. <https://www.jstor.org/stable/256353>
- [10] *Cohen, J.*: Statistical Power Analysis for the Behavioral Science (2. ed.). Hillsdale (NJ): Erlbaum, 1988. <https://www.utstat.toronto.edu/~brunner/oldclass/378f16/readings/CohenPower.pdf>

Príloha

Hodnotiacia rubrika na hodnotenie študentských príprav na vyučovaciu hodinu fyziky

	3	2	1	0
Súlad so ŠVP	Obsah vyučovacej hodiny je naplánovaný v súlade so ŠVP z fyziky a naplnia deklarované výkony žiakov.	Obsah vyučovacej hodiny je naplánovaný v súlade so ŠVP z fyziky a čiastočne naplnia deklarované výkony žiakov.	Obsah vyučovacej hodiny je naplánovaný v minimálnom súlade so ŠVP z fyziky a nenaplnia takmer žiadne z deklarovaných výkonov žiakov.	Obsah vyučovacej hodiny nie je v súlade so ŠVP z fyziky a nenaplnia deklarované výkony žiakov.
Časový plán	V príprave je uvedený časový harmonogram hodiny. Jednotlivé dĺžky aktivít sú vhodne odhadnuté.	V príprave je uvedený časový harmonogram hodiny. Jednotlivé dĺžky niektorých aktivít nie sú úplne vhodne odhadnuté.	Časový harmonogram hodiny je uvedený, ale časové intervaly na jednotlivé aktivity sú nevhodne zvolené.	Časový plán nie je uvedený.
Ročník/trieda	X	X	Je uvedený správny ročník, pre ktorý je daná príprava určená. (V prípade potreby môžu byť stručne uvedené nevyhnutné informácie ohľadom žiakov v konkrétnej triede.)	Ročník, respektive trieda nie je uvedená alebo je uvedená nesprávne.
Ciele	Vyučovacie ciele sú uvedené na začiatku prípravy. Ciele sú vyjadrené aktívnym činnostným slovesom a z formulácie cieľov sú jednoznačné podmienky ich plnenia - podmienky výkonu a dôležitá je norma výkonu, aby ciele boli merateľné. Ciele sú zamerané na žiaka.	Vyučovacie ciele sú v príprave uvedené. Ciele sú zamerané na žiaka, ale nie sú úplne jasne zadefinované podmienky výkonu a norma výkonu.	Vyučovacie ciele sú v príprave uvedené. Ciele nie sú dostatočne jasne zadefinované alebo sú formulované príliš obsilne. Nevyplývajú z nich jednoznačné podmienky plnenia - podmienky výkonu, nie je stanovená norma výkonu. Ciele nie sú zamerané na žiaka.	Ciele vyučovacej hodiny nie sú uvedené.
Predchádzajúce vedomosti	V úvode prípravy sú uvedené témy alebo pojmy, ktoré by už žiaci mali ovládať a súvisia s aktuálnou témou.	V úvode prípravy je uvedená väčšina kľúčových tém a pojmov, ktoré by už žiaci mali ovládať v súvislosti s aktuálnou témou. Alebo je uvedených aj niekoľko tém, ktoré nevyhnutne nesúvisia s aktuálnou témou vyučovacej hodiny.	Témy alebo pojmy, ktoré by už žiaci mali ovládať sú uvedené veľmi všeobecne alebo absentejne väčšina kľúčových tém, na ktoré aktuálna téma nadväzuje.	Predchádzajúce vedomosti nie sú v príprave uvedené.
Vyučovacie formy	Z textu je jednoznačné, o akú formu práce ide pri jednotlivých aktivitách.	Pri väčšine aktivít je jasné, akou formou práce má byť aktivita realizovaná.	Pri väčšine aktivít nie je jasné, akou formou práce má byť aktivita realizovaná.	Pri žiadnej aktivite nie je jasné, akou vyučovacou formou má byť realizovaná.
Vyučovacie metódy	Vyučovacie metódy sú vhodne zvolené, je nimi možné efektívne dosiahnuť vhodne stanovené vyučovacie ciele.	Pri väčšine aktivít sú vyučovacie metódy vhodne zvolené a je nimi možné dosiahnuť stanovené vyučovacie ciele.	Pri väčšine aktivít nie sú vyučovacie metódy vhodne zvolené, aby bolo nimi možné dosiahnuť stanovené vyučovacie ciele.	Pri všetkých aktivitách sú vyučovacie metódy nevhodne zvolené vzhľadom ku efektívnosti dosahovania stanovených cieľov. Alebo z prípravy nie je jasné aké vyučovacie metódy majú byť použité.
Pomôcky	Na začiatku prípravy sú uvedené všetky pomôcky potrebné k vyučovacej hodine, ktoré je potrebné si vopred pripraviť. Pomôcky sú dostatočne presne zadefinované.	Potrebné pomôcky sú v príprave uvedené, ale nie sú uvedené na začiatku prípravy alebo nie sú dostatočne vyšpecifikované.	Nie sú uvedené všetky pomôcky potrebné na vyučovaciu hodinu.	Potrebné pomôcky na vyučovaciu hodinu nie sú uvedené.

	Formulované otázky, úlohy, aktivity pre žiakov	V príprave sú formulované otázky, úlohy alebo aktivity, ktoré bude učiteľ zadávať žiakom v priebehu vyučovacej hodiny. Otázky sú vhodne formulované, nie sú sugestívne alebo inak zavádzajúce. Úlohy a aktivity sú vhodne vybraté vzhľadom na ročník/vek žiakov a vzhľadom k danej téme a plneniu stanovených cieľov. Uvedené sú aj stručné správne odpovede.	V príprave sú formulované otázky, úlohy alebo aktivity, ktoré bude učiteľ zadávať žiakom v priebehu vyučovacej hodiny. Väčšina otázok, úloh a aktivít je dobre formulovaná, sú primerane vybraté vzhľadom na ročník/vek žiakov a vzhľadom k danej téme a plneniu stanovených cieľov. Väčšina správnych odpovedí nie je uvedená.	V príprave je väčšina otázok, úloh a aktivít formulovaná nevhodne, nie sú úplne vhodné zvolené vzhľadom na ročník/vek žiakov a vzhľadom k danej téme. Otázky, úlohy a aktivity nevedú k dostatočnému naplneniu stanovených cieľov. Nie sú uvedené žiadne správne odpovede.	V príprave nie sú uvedené žiadne otázky, úlohy a aktivity určené pre žiakov.
Empirická metóda poznávania	Výber	Aktivita reflektuje stanovené ciele vyučovacej hodiny a je zaujímavá pre žiakov. Sú vhodné zvolené vyučovacie metódy, ktoré podnecujú štúdium žiakov a rozvoj spôsobilosti vedeckej práce.	Aktivita dostatočne reflektuje stanovené ciele vyučovacej hodiny a je zaujímavá pre žiakov. Vyučovacie metódy nie sú zvolené najvhodnejšie, ale stále podnecujú žiakov k štúdiu a rozvoju spôsobilosti vedeckej práce.	Aktivita reflektuje stanovené ciele vyučovacej hodiny veľmi slabou. Aktivita nie je pre žiakov príliš pútavá. Vyučovacie metódy sú zvolené skôr nevhodne, teda podnecujú iba minimálne štúdium žiakov a rozvoj spôsobilosti vedeckej práce.	Aktivita nereflektuje stanovené ciele vyučovacej hodiny. Aktivita nie je pre žiakov pútavá. Zvolené vyučovacie metódy, nepodnecujú štúdium žiakov a nevedú k rozvoju spôsobilosti vedeckej práce.
	Postup	V príprave je uvedený stručný, ale jednoznačný postup realizácie aktivity.	V príprave je uvedený jednoznačný postup realizácie aktivity, ale je napísaný zbytočne obsilne.	V príprave je uvedený postup realizácie aktivity, ale nie je úplne jednoznačný. Je písaný s nedostatočnou presnosťou.	V príprave je uvedený nejednoznačný postup realizácie aktivity. Alebo nie je postup vôbec uvedený.
	Záver	Sú uvedené doplňujúce úlohy alebo otázky nadväzujúce na danú aktivitu, ktoré vedú k utvrdeniu nadobudnutých poznatkov.	Je uvedených niekoľko úloh alebo otázok, ktoré čiastočne nadväzujú na danú aktivitu, ktoré vedú k čiastočnému utvrdeniu nadobudnutých poznatkov.	Je uvedených minimum doplňujúcich úloh alebo otázok. Úlohy a otázky iba okrajovo nadväzujú na danú aktivitu a nevedú k takmer žiadnemu utvrdeniu nadobudnutých poznatkov.	Nie sú uvedené doplňujúce úlohy alebo otázky, ktoré by nadväzovali na danú aktivitu a viedli by k utvrdeniu nadobudnutých poznatkov.
	Záver vyučovacej hodiny	V závere prípravy je uvedené zhrnutie poukazujúce na najdôležitejšie pojmy, aktivity alebo zistenia z danej hodiny. Môže ísť o prehovor učiteľa, otázky kladené žiakom alebo sumarizujúcu aktivitu.	V závere prípravy je uvedené zhrnutie poukazujúce na takmer všetky najdôležitejšie pojmy, aktivity alebo zistenia z danej hodiny.	Zhrnutie v závere hodiny nepoukazuje na najdôležitejšie pojmy, aktivity alebo zistenia z danej hodiny.	V závere prípravy nie je uvedené zhrnutie poukazujúce na najdôležitejšie pojmy, aktivity alebo zistenia z danej hodiny.
	Fyzikálna korektnosť	Zadania aktivít a úloh sú fyzikálne správne. Jednotlivé časti vyučovacej hodiny na seba zmysluplne nadväzujú. Je využívaná správna odborná terminológia.	Väčšina zadání aktivít a úloh je fyzikálne správna. Takmer všetky časti prípravy na seba zmysluplne nadväzujú. Názny nesprávnej odbornej terminológie.	Zadania aktivít a úloh sú čiastočne správne. Väčšina aktivít nie je zmysluplne usporiadaná, nenadväzujú na seba. Výrazné znaky nesprávnej odbornej terminológie.	Zadania aktivít a úloh sú fyzikálne nekorektné. Aktivita na seba nenadväzujú. Nie je použitá správna odborná terminológia.
	Celkový dojem	Text je prehľadný, jasne štruktúrovaný, vhodné použitie obrázkov alebo grafov k lepeš prehladnosti. Využitie vhodnej slovné zásoby, bez gramatických chýb a bez zložitých vetných konštrukcií. Príprava neobsahuje nadbytočné časti.	Text je prehľadný a celkovo dobre štruktúrovaný. Primerané využitie grafických prvkov. Využitie vhodnej slovné zásoby s niekoľkými gramatickými chybami bez zbytočne komplikovaných viet. Minimum nadbytočných častí.	Prehladnosť a štruktúra je dostatočná. Absencia obrázkov a grafov alebo ich nevhodné použitie. Výrazné znaky nevhodnej slovné zásoby. Množstvo gramatických chýb alebo nadbytočných častí.	Text je veľmi slabou štruktúrovaný, pôsobí chaoticky alebo neprehľadne. Absencia obrázkov a grafov alebo ich nevhodné použitie. Využitie nevhodnej slovné zásoby. Veľké množstvo gramatických chýb alebo nadbytočných častí.