

# Mimoškolské možnosti rozvoja žiakov SŠ nadaných vo fyzike

Daniel Dupkala - Seminárna práca

## Úvod

Výuka fyziky v Českej republike veľmi často neposkytuje dostatočné možnosti pre rozvoj nadaných žiakov v tomto odbore. Učebné osnovy a dotácia hodín neumožňujú preberanie zaujímavejších tém, rozširujúce aktivity či dostatočnú seberealizáciu žiakov. Tým môže potom chýbať okrem vedomostí aj motivácia pre ďalšie štúdium, napríklad na vysokej škole.

Pre nadaných žiakov, ktorí majú záujem o fyziku, je tak potrebný rozvoj mimo hodín fyziky. Okrem fyzikálnych krúžkov na školách a individuálneho vzdelávania (s podporou učiteľa i bez nej) dnes existuje veľké množstvo mimoškolských súťaží, aktivít a iných príležitostí, ktoré môžu byť pre rozvoj žiakov kľúčové [1]. Vďaka nim si rozvíjajú viaceré dôležité zručnosti, ktoré môžu využiť aj mimo štúdia fyziky. Mnohí účastníci týchto aktivít sa neskôr zamestnávajú v iných príbuzných odvetviach (napríklad IT) [2].

Aj ja sám som sa ako študent zúčastňoval mnohých fyzikálnych súťaží pre stredoškolákov. Od začiatku štúdia na vysokej škole sa podieľam na vedení Fyzikálneho korešpondenčného seminára na MFF UK (FYKOS), súťaže Fyziklání a na ďalších aktivitách zameraných na prácu s nadanými žiakmi.

Cieľom tejto práce je poskytnúť prehľad rôznych mimoškolských aktivít zameraných na fyziku. V tejto práci ich rozdelíme do niekoľkých oblastí podľa konceptu a prínosu, ktorý majú pre žiakov. Zameriame sa na aktivity priamo spojené s fyzikou a fyzikálnym výskumom, ktoré sú určené pre stredoškolákov (tj. žiakov gymnázií a stredných škôl). Popíšeme tiež, ako je vhodné postupovať pri výbere aktivít pre nadaných žiakov.

## Stručný prehľad a rozdelenie mimoškolských aktivít

Predmetové súťaže a olympiády patria už desaťročia medzi najbežnejšie mimoškolské aktivity, ktorých sa stredoškoláci so záujmom (nie len) o fyziku zúčastňujú. Možností je však dnes výrazne viac [1], [3] a pre žiakov aj učiteľov môže byť pomerne náročné sa v nich orientovať. Aj preto je vhodné rozdeliť súťaže a mimoškolské aktivity podľa niekoľkých kritérií.

Delenie mimoškolských aktivít podľa konceptu:

- a) **súťaže a súťažné prehliadky** (olympiády, korešpondenčné semináre, projektové súťaže...)
- b) **výskumné práce** (výskumné projekty, práca v laboratóriu...)
- c) **vzdelávacie aktivity** (sústredenia, exkurzie, prednášky a semináre...)

### Jednotlivé súťaže môžeme ešte rozdeliť nasledovne:

- a) **predmetové súťaže** - založené na riešení daných úloh (FYKOS, Fyzikálna olympiáda, Fyziklání...)
- b) **projektové súťaže** - cieľom je pracovať na výskumnej úlohe alebo probléme a následne prezentovať riešenia a výsledky (SOČ, Amavet Festival vedy a techniky, TMF...)

Konceptuálne delenie kladie dôraz na samotný cieľ jednotlivých aktivít a formu, ktorou k tomuto cieľu pristupujú. Na súťaže a súťažné prehliadky sa súťažiaci pripravujú dopredu, pričom príprava môže byť rôzna (individuálna alebo skupinová, samostatná alebo vedená napr. učiteľom). Na súťaži si potom overujú naučené vedomosti a porovnávajú sa so svojimi rovesníkmi. Samotné súťaženie je pritom cieľom danej aktivity, pomáha pri identifikovaní nadaných žiakov [4], [5]. Na rozdiel od toho pri výskumných prácach je cieľom proces vzdelávania - v tomto prípade práca na vedeckom projekte, v laboratóriu. Výsledky práce a ich prípadná prezentácia sú len záverom tohto procesu rozvoja, ktorý účastníkov aktívne učí vedeckej a výskumnej práci.

Na rozdiel od súťaží vedecké projekty rozvíjajú výraznejšie kognitívne a metakognitívne schopnosti, zatiaľ čo súťaže (resp. príprava na ne) primárne rozvíjajú faktické vedomosti. Niektoré súťažné prehliadky, napr. projektové súťaže, sú na pomedzí dvoch kategórií. Príprava na ne zahŕňa výskumnú prácu, pričom prezentácia výsledkov je vo forme súťaže. Pri takejto súťaži sa viac ako faktické vedomosti rozvíjajú tzv. soft skills účastníkov, napríklad prezentačné schopnosti a pod. (viď delenie súťaží na predmetové a projektové). Žiaci si tiež osvojujú určité pracovné návyky (plánovanie práce, práca pod stresom, práca v tíme apod...).

Kategória vzdelávacích aktivít je pomerne široká, v tomto delení však predstavuje tie aktivity, pri ktorých je vzdelávanie vedené vyučujúcim, mentorom, odborným pracovníkom, sprievodcom na exkurzii apod. Častejšie tak môže ísť o pasívnu formu vzdelávania. Napriek tomu sú vzdelávacie aktivity veľmi dôležitou súčasťou mimoškolského rozvoja nadaných žiakov, nakoľko (predovšetkým po obsahovej stránke) nemusia byť viazané časovými možnosťami alebo osnovami (na rozdiel od školskej výuky).

Do kategórie výskumných prác by sme mohli začleniť aj organizáciu súťaží a aktivít v oblasti fyziky, napríklad organizáciu základnoškolského semináru Výfuk (Výpočty fyzikálnych úloh na MFF UK). Ide totiž o podobne tvorivú a komplexnú činnosť ako pri práci na vedeckých projektoch.

### Delenie aktivít podľa miery spolupráce medzi účastníkmi:

- a) **individuálne aktivity** (predmetové súťaže, olympiády, výskumné projekty a projektové súťaže ai.)
- b) **tímové aktivity** (súťaže Fyziklání, Turnaj mladých fyzikov (TMF), niektoré projektové prehliadky ai.)
- c) **kolektívne aktivity** (sústredenia, letné školy, semináre, exkurzie - nesúťažné aktivity, pri ktorých sa žiaci stretávajú a spoločne interagujú)

Toto delenie nadväzuje na konceptuálne, sleduje však mimoškolské aktivity z pohľadu sociálneho kontaktu, zapojenia a vzájomnej spolupráce ich účastníkov. Pomerne jasné je rozdelenie na individuálne (účastník pri danej aktivite nespolupracuje s ďalšími rovesníkmi) a tímové aktivity (dvojice až niekoľko členné tímy účastníkov, ktorí počas danej aktivity spolupracujú). Príkladom individuálnych aktivít môžu byť práve olympiády a rôzne súťaže, ale aj individuálne výskumné projekty. Medzi tímové aktivity môžeme zaradiť okrem tímových súťaží aj vedeckú prácu v stálom študentskom vedeckom tíme.

Trochu v úzadí stojí kategória kolektívnych aktivít. Tam spadajú predovšetkým vzdelávacie aktivity, pri ktorých nedochádza k súťaženiu či úzkej spolupráci v rámci stálej skupiny, stále je tam však výrazný sociálny kontakt s ďalšími účastníkmi (zväčša rovesníkmi). Príkladom môžu byť sústredenia, letné školy či exkurzie.

### **Voľba vhodných mimoškolských aktivít pre nadaného žiaka**

V predošlej kapitole sme popísali a kategorizovali základné typy mimoškolských aktivít rozvíjajúcich kognitívne nadaných žiakov v oblasti fyziky. Vzhľadom na veľký výber nie je možné aktívne sa venovať všetkým aktivitám a žiaci si tak musia vybrať tie, na ktoré sa zamerajú. Pri tomto procese je veľmi dôležitá rola učiteľa či iného mentora, ktorý môže žiakom poradiť s výberom a zameraním.

Pri výbere je dôležité sledovať krátkodobé a dlhodobé ciele žiaka. Krátkodobé ciele určujú, čo by sa mal žiak naučiť pomocou danej aktivity na základe jeho súčasnej úrovne vedomostí a zručností (rozvíjať skôr faktické poznatky alebo kognitívne a metakognitívne schopnosti). V rámci dlhodobých cieľov je potrebné prihliadať na ďalšie štúdium, respektíve budúce profesijné ciele. Výber mimoškolských aktivít môže pomôcť žiakom v príprave na štúdium na vysokej škole [2], prípadne priamo zaväziť v prijímacom procese (viaceré zahraničné univerzity kladú dôraz na predošlé aktivity a skúsenosti uchádzačov [2], [6]).

Krátkodobé a dlhodobé ciele tak môžu ovplyvniť výber medzi súťažami či výskumnými aktivitami. Jedna či dve primárne aktivity potom môžu byť doplnené ďalšími aktivitami (napríklad krátkymi súťažami alebo vzdelávacími

aktivitami). Bez ohľadu na krátkodobé a dlhodobé ciele je veľmi dôležitý networking - spoznávanie rovesníkov, ktorí sa venujú podobným aktivitám a majú rovnaké záujmy. Aspoň jedna zo zvolených aktivít by preto mala byť tímová alebo kolektívna. K budovaniu sociálnych kontaktov dochádza aj pri individuálnych súťažiach, väčšinou je to však menej efektívne a nadobudnuté kontakty nie sú také trvácne (individuálne aktivity poskytujú málo času na tvorbu kontaktov, vzťahy a kamarátstva zväčša nie sú dostatočne pevné).

Pochopiteľne, najdôležitejším faktorom výberu mimoškolských aktivít je záujem a motivácia konkrétneho žiaka. Voľba primárnej aktivity, ktorá by žiaka dostatočne nezaujala, môže mať negatívne následky a z dlhodobého hľadiska môže nadaného žiaka odradiť od ďalšej aktivity a rozvoja. Výber aktivít by mal byť preto primárne na žiakoch a mal by vychádzať z ich záujmov

Na základe vlastných skúseností by som vo všeobecnosti odporúčal diverzitu mimoškolských aktivít, respektíve kombináciu súťaží a výskumných prác doplnenú o niekoľko vzdelávacích aktivít (podľa časových možností). Osobne som sa vždy snažil stihnúť počas školského roka čo najviac aktivít, čo prinieslo problém venovať sa konkrétnym aktivitám s väčším dôrazom. Práve preto by som odporúčal zvoliť jednu či dve primárne aktivity a následne ich doplnil ďalšími tak, aby vytvorili pestrú kombináciu. V prípade, že sa žiaci chcú v budúcnosti venovať vedeckej práci, respektíve túto kariérnu cestu zvažujú, verím, že najvhodnejšie je zvoliť ako primárnu aktivitu nejakú výskumnú prácu. Tá poskytuje možnosť osobne si vyskúšať vedeckú prácu, čo žiakom môže pomôcť v ďalšej voľbe kariéry. Zároveň verím, že výskumná práca (ideálne pod vedením skúseného odborníka) môže žiakov naučiť široké spektrum nielen faktických znalostí, ale aj praktických kognitívnych schopností a zručností. Žiaci si môžu aktivitami zameranými na výskumnú prácu osvojiť pracovné návyky užitočné pre štúdium na vysokej škole či budúce zamestnanie.

Veľká výhoda výskumných aktivít je v možnosti zapojenia sa do projektových súťaží. Tých je počas školského roka niekoľko (napríklad SOČ, Amavet Festival vedy a techniky a ďalšie...). Na projektových súťažiach účastníci prezentujú svoju prácu pred odbornou porotou, čím môžu získať veľmi dôležitú spätnú väzbu. Zároveň, v prípade úspechu môžu postúpiť na medzinárodné kolá, ktoré majú veľkú prestíž a sú pre žiakov vždy veľkou odmenou i motiváciou do ďalšej práce. Projektové súťaže navyše možno zaradiť medzi kolektívne aktivity, veľmi často sa s nimi spája komunita ľudí s podobnými záujmami a skúsenosťami. Dochádza tak na nich k nadväzovaniu nových sociálnych kontaktov - nielen medzi rovesníkmi, ale často aj s odborníkmi v danom odbore.

Primárnu výskumnú aktivitu priamo spojenú aj s účasťou na projektových súťažiach by som doplnil ďalšími súťažami. Ideálne sú v tomto prípade krátke

jednodňové súťaže, z individuálnych napríklad Fyzikálna olympiáda (alebo ďalšie predmetové olympiády), z tímových sú vhodné Fyziklání, Fyziklání online a Fyzikálny náboj, prípadne varianty týchto súťaží z príbuzných odborov. Pokiaľ bude mať žiak dostatok času, odporúčal by som mu tiež riešenie korešpondenčného semináru (napríklad FYKOS alebo slovenské FKS), ktorý organizuje sústredenia pre najlepších riešiteľov. Nejde len o vzdelávaciu aktivitu, semináre totiž kladú dôraz aj na socializačnú stránku sústredení. Tie potom pomáhajú začleneniu do komunity a vytvárajú sociálne väzby, ktoré veľmi často pokračujú počas štúdia na VŠ.

Pokiaľ má žiak dostatok priestoru (a energie) pre ďalšie aktivity, vždy je možné dopĺňať ich ďalšími vzdelávacími aktivitami. Je však dôležité zabrániť preťaženiu a prílišnému stresu. Je preto potrebné zvoliť individuálny prístup pri výbere a plánovaní aktivít nadaných žiakov. Okrem školských povinností musí žiakom ostať aj dostatok voľného času na iné aktivity (oddych, šport, trávenie času s rodinou, priateľmi, iná záujmová činnosť...). Neprimerané zaťaženie môže spôsobiť predčasné vyhorenie, v horších prípadoch aj psychické či fyzické problémy. Voľba mimoškolských aktivít a ich rozplánovanie je preto kľúčové.

## Záver

V tejto práci sme stručne popísali rôzne mimoškolské aktivity zamerané na oblasť fyziky a fyzikálneho výskumu. Popísali sme, ako a v ktorých oblastiach môžu tieto aktivity rozvíjať kognitívne nadaných žiakov. Dôraz sme kládli na ich kategorizáciu a prínos pre žiakov. Podľa konceptu sme aktivity rozdelili na súťaže (predmetové a projektové), výskumné práce a ďalšie vzdelávacie aktivity. Ďalej sme súťaže rozdelili podľa miery spolupráce a sociálneho kontaktu medzi účastníkmi na individuálne, tímové a kolektívne.

V práci sme popísali kritéria, podľa ktorých je možné vyberať a plánovať vhodné mimoškolské aktivity pre nadaných žiakov. Tento proces musí byť individuálny a dôraz musí byť kladený na potreby a záujmy daného žiaka. Pri výbere môže pomôcť, keď si žiak stanoví krátkodobé a dlhodobé ciele, s naplnením ktorých mu môžu zvolené mimoškolské aktivity pomôcť.

Pomerne obsiahly zoznam odkazov na konkrétne súťaže a aktivity (nielen z oblasti fyziky) je možné nájsť v odkaze [1], na internete je možné nájsť aj ďalšie stránky či databázy mimoškolských aktivít.

12 541 znakov

## Zdroje

[1] Organizátori FYKOSu: Prehľad súťaží a mimoškolských aktivít. Materiály k sprievodnému programu - Diskusný panel o možnostiach počas štúdia na SŠ, Fyziklání 2021. Online, cit. 23.6.2021

([https://fyziklani.cz/\\_media/2021/diskuzni\\_panel.pdf](https://fyziklani.cz/_media/2021/diskuzni_panel.pdf))

[2] KOLÁŘ, Karel. Fyzikální korespondenční seminář na MFF UK - reflexe a rozvoj. 2014. Diplomová práce. Univerzita Karlova, Matematicko-fyzikální fakulta, Katedra didaktiky fyziky. Vedoucí práce Žák, Vojtěch.

[3] Národní registr výzkumů o dětech a mládeži: Mládež v číslech - Soutěže MŠMT. Analytické centrum České rady dětí a mládeže, Národní pedagogický institut ČR, MŠMT ČR. Online, cit. 20.6.2021

(<http://www.vyzkum-mladez.cz/cs/statistika/indikator/33-souteze-msmt>)

[4] MŠMT ČR: Výzva k podání žádostí o poskytnutí dotace na podporu ústředních a mezinárodních kol soutěží a přehlídek v zájmovém vzdělávání distanční formou v roce 2021. Online, cit. 20.6.2021

(<https://www.msmt.cz/mladez/podpora-soutezi-a-prehlidek-v-zajmovem-vzdelavani-na-rok>)

[5] Factum Invenio s.r.o.: Možné formy účasti zaměstnavatelů v systému podpory identifikace a rozvoje kognitivně nadaných dětí (13 – 19 let) v přírodovědných a technických oborech (závěrečná zpráva z výzkumu). Národní institut dětí a mládeže, Praha 2008. Online, cit. 20.6.2021

(<http://www.vyzkum-mladez.cz/zprava/1236593807.pdf>)

[6] Unimak: Ako napísať Personal Statement. Online, cit. 20.6.2021

(<https://unimak.sk/ako-napisat-personal-statement>)