

ASTRONÓMIA

ÚVOD

Tento vzdelávací štandard je pripravený k voliteľnému predmetu astronómia na druhom stupni základnej školy. Škola si môže vytvoriť nový predmet na základe poznámky č. 3a rámcového učebného plánu („*Voliteľné (disponibilné) hodiny použije škola na dotvorenie školského vzdelávacieho programu. Voliteľné (disponibilné) hodiny je možné využiť na: c.) vyučovacie predmety, ktoré si škola sama zvolí a sama si pripraví ich obsah, vrátane predmetov vytvárajúcich profiláciu školy a experimentálne overených inovačných programov zavedených do vyučovacej praxe.*“). Vzdelávací štandard pozostáva z charakteristiky predmetu a základných učebných cieľov, ktoré sa konkretizujú vo výkonovom štandarde. K vymedzeným výkonom sa priraduje obsahový štandard, ktorý je nad rámec obsahového štandardu povinných vyučovacích predmetov. **Stanovený štandard môže učiteľ tvorivo modifikovať v rámci školského vzdelávacieho programu v závislosti od zvoleného ročníka, potrieb a záujmu žiakov, učiteľov, regiónu a podobne.** Je koncipovaný tak, že vytvára priestor, ktorý umožňuje žiakom v bezprostrednom kontakte s prírodou manipulovať s konkrétnymi predmetmi, pozorovať javy, vykonávať jednoduché experimenty, vzájomne diskutovať a riešiť praktické problémy.

CHARAKTERISTKA PREDMETU

Základom astronómie je meranie polohy nebeských telies a pozorovanie ich vlastností. Objavovanie vesmíru je spojené s poznávaním dômyselných metód pozorovania a merania a s objavovaním myšlienok a životných príbehov tých ľudí, ktorí dané metódy vymysleli, použili a svojim myslením prekročili „tradičné“ myslenie svojej doby.

„Žijeme pod oblohou. Cez deň pod modrou, ožiarenou Slnkom, v noci pod klenbou hviezdneho neba. Obloha tvorí hornú polovicu toho, čo vidíme okolo seba. Dennými činnosťami sme viazaní dolu, k Zemi, a pre oblohu zostáva v našej mysli len málo času.

Občas máme príležitosť byť pod oblohou posiatou veľkým množstvom hviezd, byť ďaleko od umelého osvetlenia. Vtedy v nás vznikajú základné otázky nášho bytia vo Vesmíre. Sme časťou vesmíru. Článkom v jeho vývoji. Vesmír vstupuje do systému našich hodnôt, triedi ich, mení ich.“ (Josip Kleczek, český astronóm)

CIELE PREDMETU

Žiaci

- porozumejú metódam získavania informácií o viditeľnom a neviditeľnom vesmíre,
- vnímajú premenu predstáv na vesmír v histórii,
- chápu súvislosti medzi rôznymi prírodnými vedami,
- uvedomia si, že obloha je spoločná všetkým kultúram aj politickým režimom, pohľad na hviezdy spája,
- rozumejú slovníku, mapám, pomôckam používaným v astronómii,
- vedia vyhľadať a použiť zdrojové informácie (napr. internetové stránky NASA, satelitov a pod.),
- porozumejú známym zákonitostiam vesmíru,
- osvoja si základné poznatky o objektoch nočnej oblohy,
- porozumejú metódam použitým na meranie polohy, vzdialeností, zloženia a vývoja vesmírnych objektov,
- vedia naplánovať, realizovať a vyhodnotiť pozorovanie objektov nočnej a dennej oblohy vhodnými prostriedkami.

VZDELÁVACÍ ŠTANDARD

Meranie času

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak na konci druhého stupňa základnej školy vie/dokáže:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ porozumieť nevyhnutnosti pozorovania dennej a nočnej oblohy pri vzniku a tvorbe spoľahlivého kalendára, pri meraní času, ✓ charakterizovať periodické deje súvisiace s pojmami deň, rok a mesiac, ✓ opísať pohyb Slnka na dennej oblohe a pohyb Slnka medzi hviezdami, ✓ porozumieť kvalitatívne vzťahu medzi výškou Slnka a zemepisnou šírkou. 	<p>denná a nočná obloha vznik kalendára pohyb Slnka</p> <p>Poznámka: nadväznosť na geografiu a históriu (historické stavby ako Stonehange)</p>

Meranie polohy

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak na konci druhého stupňa základnej školy vie/dokáže:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ uvedomiť si zmenu smeru východu a západu Slnka, zmenu výšky Slnka na poludnie počas roka, ✓ navrhnúť spôsob merania výšky Slnka nad obzorom a spôsob určenia smeru východu Slnka, 	<p>jednoznačné určenie polohy objektu na oblohe sférické súradnice horizontálne súradnice (horizont, zenit, meridián, výška nad obzorom, azimut)</p>

Meranie vzdialenosti

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak na konci druhého stupňa základnej školy vie/dokáže:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ popísať kvalitatívne aj kvantitatívne Eratostenovo určenie polomeru Zeme, ✓ popísať a vysvetliť kvalitatívne prvé meranie vzdialenosti Marsu, ✓ popísať spôsob merania vzdialenosti blízkych hviezd, ✓ používať jednotky dĺžky astronomická jednotka, svetelný rok, parsek, ✓ zmerať zmenu uhla blízkeho bodu vzhľadom na vzdialenejší pri pohľade pravým a ľavým okom, ✓ zmerať vzdialenosti objektu známej výšky triangulačnou metódou. 	<p>triangulačné metódy, meranie uhlov v podobných trojuholníkoch, meranie uhlov v trojuholníkoch s jednou známou stranou</p> <p>jednotky dĺžky 1 AU (astronomická jednotka), 1 LY (svetelný rok), 1 pc (parsek)</p> <p>Poznámka: nadväznosť na geometriu a fyziku, laboratórne cvičenie: meranie vzdialenosti objektu známej výšky triangulačnou metódou</p>

Zem a jej Mesiac

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak na konci druhého stupňa základnej školy vie/dokáže:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ vysvetliť rozdiel medzi slnečným a hviezdny dňom, ✓ vysvetliť striedanie ročných období, polárny deň a noc, ✓ charakterizovať Platónsky rok, nutačný pohyb, 	<p>pohyby Zeme a pohyby Mesiaca</p> <p>rotácia zemskej osi vzhľadom na hviezdy: Platónsky rok</p> <p>viazaná rotácia Mesiaca</p>

Slnečná sústava

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak na konci druhého stupňa základnej školy vie/dokáže:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ porozumieť pojmom konjunkcia, opozícia, elongácia, retrográdny pohyb planét, ✓ modelovať priemet pohybu Zeme okolo Slnka na pohyb planét Venuša a Mars vzhľadom na hviezdy, ✓ pochopiť vznik slučky z pohľadu pozemského pozorovateľa v pohybe planét vzhľadom na hviezdy, ✓ vysvetliť, prečo nemôžeme pozorovať Venušu, Merkúr o polnoci, ✓ zdôvodniť obtiažnosť pozorovania planéty Merkúr, ✓ zdôvodniť vznik fáz Venuše, ✓ charakterizovať elipsu, nakresliť elipsu ako geometrické miesto bodov s rovnakým súčtom vzdialeností od dvoch ohnisk, ✓ porozumieť pojmom ohnisko elipsy, veľká a malá poloos, perihélium, afélium, sklon dráhy vzhľadom k ekliptike, ✓ opísať Römerovo určenie rýchlosti svetla dlhodobým meraním Jupiterových mesiacov, ✓ popísať zmenu rýchlosti kométy s výrazne eliptickou dráhou, ✓ popísať vznik chvosta kométy, ✓ vysvetliť rozdiel medzi pojmi meteor a meteorit, 	<p>Slnko</p> <p>Merkúr a Venuša, Mars</p> <p>eliptická dráha,</p> <p>vznik slučiek</p> <p>Jupiter s jeho mesiace</p> <p>Galileiho pozorovania Jupitera a objav 4 mesiacov</p> <p>Jupiterove mesiace, ich vlastnosti</p> <p>Römerovo určenie rýchlosti svetla</p> <p>Saturn, Urán, Neptún</p> <p>porovnanie vlastností planét</p> <p>kométy</p> <p>asteroidy</p> <p>meteory a meteoroidy</p> <p>Keplerove zákony</p> <p>Newtonov gravitačný zákon</p> <p>vývoj názorov na slnečnú sústavu</p> <p>sondy v slnečnej sústave</p> <p>planéty a planétky</p>

<ul style="list-style-type: none"> ✓ charakterizovať rozdiel medzi planétou a planétkou, ✓ pripraviť a prezentovať projekt o vybranom objekte slnečnej sústavy alebo o sonde putujúcej slnečnou sústavou, ✓ pripraviť referát o živote astronóma, ktorý prispel k poznaniu zákonitostí slnečnej sústavy (napr. Koperníkov, Galileo, Kepler, Newton, Römer, Haley). 	<p>Poznámka: nadväznosť na fyziku, históriu aj filozofiu; využitie web stránok NASA, ESA s aktuálnymi informáciami o sondách v slnečnej sústave</p> <p>Využitie animácii znázorňujúcich pohyb telies v slnečnej sústave</p>
---	---

Hviezdy

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak na konci druhého stupňa základnej školy vie/dokáže:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ opísať spôsob určovania polohy hviezd na oblohe dvoma uhlami: deklinácia a rektascencia, ✓ popísať základné myšlienky spôsobu merania vzdialenosti hviezd, ✓ predstaviť si priemet pohybu Zeme okolo Slnka na zdanlivý pohyb blízkych hviezd vzhľadom na vzdialené hviezdy, ✓ chápať historický význam pojmu hviezdna veľkosť – magnitúda ako spôsob porovnávania jasnosti hviezd ľudskými očami, najjasnejšie voľným okom viditeľné hviezdy majú jasnosť nula – nultá magnitúda 0 mag (prípadne je ich jasnosť vyjadrená zápornou hodnotou) a najslabšie voľným okom viditeľné hviezdy majú jasnosť šiesta magnitúda 6 magnitúda (v oblasti bez 	<p>základné charakteristiky hviezd:</p> <p>hviezdna veľkosť, vzdialenosť, spektrálna trieda, efektívna teplota, žiarivý výkon, polomer, hmotnosť, chemické zloženie, teplota a tlak v centre,</p> <p>život hviezd</p> <p>zdroje energie vo hviezdach</p> <p>dvojhviezdy</p>

<p>svetelného znečistenia),</p> <ul style="list-style-type: none">✓ vysvetliť, že objekt šiestej magnitúdy je 100 krát slabší (vysiela 100 krát menej svetla vo viditeľnej oblasti) ako objekt nulte magnitúdy, objekt prvej magnitúdy je 2,5 krát slabší ako objekt nulte magnitúdy, rozdiel súvisí s vlastnosťami ľudského oka,✓ opísať rozdiel medzi zdánlivou a absolútnou hviezdou veľkosťou,✓ rozoznať v spektre hviezdy absorpčné čiary,✓ získať spektrum svetelného zdroja vhodným spôsobom (napr. prechodom svetla cez hranol alebo mriežku),✓ rozdeliť hviezdy podľa spektrálnej triedy,✓ realizovať experiment, pri ktorom pozoruje spektrum spojité, emisné aj absorpčné,✓ čítať Hertzsprung-Russelov diagram,✓ popísať život hviezdy,✓ uviesť argumenty vedúce od pozorovania veľkého množstva hviezd v krátkom čase k vzniku teórie o živote hviezd v trvaní miliónov až miliárd rokov,✓ vymenovať základné charakteristiky hviezd,✓ popísať zdroj energie hviezd, premenu vodíka na hélium,✓ charakterizovať dvojhviezdu.	<p>Poznámka: dôraz na čítanie s porozumením, na čítanie grafov; nadväznosť na fyziku (spektrálnu analýzu, atómovú a jadrovú fyziku)</p>
---	---

Hviezda Slnko

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak na konci druhého stupňa základnej školy vie/dokáže:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ zaradiť Slnko medzi hviezdy, ✓ uviesť charakteristiky Slnka ako hviezdy, ✓ popísať diferenciálnu rotáciu Slnka, ✓ popísať magnetické pole Slnka a slnečnú aktivitu, ✓ navrhnúť spôsob ako a kedy pozorovať Slnko, ✓ určiť rotačnú dobu Slnka. 	<p>fyzikálne vlastnosti Slnka chemické zloženie Slnka slnečná aktivita v slnečnej fotosfére magnetické pole Slnka pozorovanie Slnka v celom spektre ako pozorovať ako nepozorovať Slnko</p> <p>Poznámka: www stránka sondy SOHO NASA a pod.; stránky venujúce sa mapovaniu slnečnej činnosti; dôraz na škodlivosť priameho pozorovania Slnka voľnými očami; návšteva hvezdárne, pozorovanie Slnka</p>

Súhvezdia

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak na konci druhého stupňa základnej školy vie/dokáže:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ opísať historické rozdelenie na súhvezdia, ✓ vysvetliť, že hviezdy v tom istom súhvezdí môžu mať rôzne vzdialenosti a skupinu hviezd tvoria iba pri pohľade zo Zeme, 	<p>cirkumpolárne súhvezdia zvieratníkové súhvezdia jarné, letné, jesenné, zimné súhvezdia</p>

<ul style="list-style-type: none">✓ rozumieť, že cirkumpolárne súhvezdia sú tie, ktoré vidíme v našich zemepisných šírkach počas celého roka, otáčajú sa okolo pólu, ktorý je v blízkosti Polárky v súhvezdí Malého medveďa,✓ nájsť na oblohe Veľkú medvedicu, v nej Veľký voz a pomocou hviezd vo voze nájsť Polárku,✓ nájsť na oblohe cirkumpolárne súhvezdie Kasiopea, ktoré vyzerá ako veľké dvojité W prípadne M,✓ porozumieť, že počas hviezdneho dňa sa každá hviezda otočí okolo nebeského pólu o 360°,✓ pochopiť, že zvieratníkové súhvezdia sú tie, ktoré prechádzajú cez ekliptiku,✓ nájsť na oblohe zimné súhvezdie Orión, zimný šesťuholník a v ňom najjasnejšiu hviezdu na oblohe Sírius,✓ používať vhodné pomôcky na pozorovanie (mapu oblohy, červené svetlo).	<p>Poznámka: pozorovanie večernej oblohy; vhodné vybavenie na večerné pozorovanie; návšteva planetária</p>
--	--

Galaxie

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak na konci druhého stupňa základnej školy vie/dokáže:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ charakterizovať galaxiu, ✓ vymenovať rôzne typy galaxií, ✓ popísať vzdáľovanie galaxií, ✓ charakterizovať Našu Galaxiu a vie nájsť na oblohe niektoré najbližšie galaxie, ✓ zaradiť objekty patria do Našej galaxie 	<p>rozdelenie galaxií spektrá, vzdialenosti, červený posun, vzdáľovanie galaxií skupiny galaxií Naša Galaxia a blízke galaxie Poznámka: návšteva hvezdárne, pozorovanie galaxie v súhvezdí Andromédy</p>

Vývoj vesmíru

Výkonový štandard	Obsahový štandard
<p>Žiak na konci druhého stupňa základnej školy vie/dokáže:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ opísať súvislosť medzi vzdáľovaním sa galaxií a rozpínaním vesmíru, ✓ čítať s porozumením články týkajúce sa veku a vývoja vesmíru. 	<p>triangulačné metódy meranie uhlov v podobných trojuholníkoch</p>