

## Stručne o projekte Fibonacci

Prírodovedné vzdelávanie reprezentované predmetom Prírodoveda bude obohatené aktivitami, ktoré vychádzajú z participácie školy v medzinárodnom projekte Fibonacci. Projekt FIBONACCI (viac informácií o projekte na stránke [www.fibonacci-project.eu](http://www.fibonacci-project.eu) alebo na slovenskej stránke [www.fibonacci.truni.sk](http://www.fibonacci.truni.sk)) sa zameriava na podporu prírodovedného vzdelávania v predškolských zariadeniach, na 1. a 2. stupni základného vzdelávania a to takým spôsobom, aby sa dieťa naučilo pozorovať, klásť si otázky a chápať veci, ktoré ho obklopujú. Učí deti experimentovať a rozvíja ich schopnosť vedecky premýšľať a argumentovať. Princípy je možné zhrnúť do špecifickej koncepcie, ktorá sa na Slovensku udomácňuje pod pojmom výskumne ladená koncepcia prírodovedného vzdelávania (z anglického originálu Inquiry Based Science Education). Do projektu je zapojených 21 európskych krajín, ktoré rozpracovávajú metodiku výskumne ladenej koncepcie prírodovedného vzdelávania koncepcie zhodným spôsobom. Uvedená koncepcia je nosným princípom projektu a vychádza z odporúčaní Európskej komisie v oblasti inovácie prírodovedného vzdelávania od predškolského po vyšší sekundárny stupeň.

Hlavným cieľom projektu FIBONACCI je najmä zvýšenie počtu záujemcov o štúdium prírodných vied a tým podpora a napredovanie vedy ako takej. Nezanedbateľné však je aj to, aby sa v žiakoch postupne vytváral prirodzený rešpekt k vedomostiam a kultúre ľudského (vedeckého) poznávania, a to na základe ich dôvernejšieho vnímania a porozumenia.

## Charakteristika inovačných prvkov predškolského prírodovedného vzdelávania

Vzdelávanie bude obohatené aktivitami, ktoré sú zamerané na implementáciu *výskumne ladenej koncepcie* prírodovedného vzdelávania. Cieľom aktivít je zintenzívnenie rozvoja kognitívnych schopností detí, ich postojov k vede a vedeckému skúmaniu, pričom samotný poznatkový systém vedy stráca v cieľoch svoju dominanciu. Dieťa má byť predovšetkým schopné objektívne skúmať realitu, pýtať sa otázky, identifikovať problémy na skúmanie, vyhľadávať informácie, spracovávať informácie do zmyslupnej verbálnej podoby, vnímať ich zmysel, logickú prepojenosť a pod. To znamená, že dieťa je vedené k myšlienkovému aktivite, ktorá objektivizuje jeho poznanie o prírode. Dieťa skúma, zisťuje, diskutuje, argumentuje vlastnou skúsenosťou. Prirodzenou súčasťou výskumných aktivít je prezentácia výsledkov v skupine, diskusia s vrstovníkmi. Uvedená snaha reflektuje na potrebu koncepcie inovácie prírodovedného vzdelávania, pričom sa snaží obohatiť vzdelávanie o také aktivity, ktoré rozvinú u detí nielen vedomosti, ale aj schopnosti pracovať s informáciami.

## Inovatívne ciele v oblasti prírodovedného vzdelávania

Hlavným cieľom sa z hľadiska získavania kompetencií detí stáva požiadavka, aby boli aktívni nielen prakticky, ale najmä myšlienkovy a to vo vyššej miere ako učiteľ. Inovatívne prvky predmetu majú zabezpečiť to, aby dieťa vo vzdelávacej aktivite premýšľalo a aby toto premýšľanie bolo cielené a aj pre dieťa zmyslupné.

Ciele sú zamerané na:

- rozvíjanie kľúčových kompetencií detí, najmä základné schopnosti vedeckej práce: schopnosť pozorovať, porovnávať, identifikovať otázky, vyhľadávať informácie, overovať informácie diskusiou, spracovávať informácie do vysvetľujúcej verbálnej podoby, vnímať ich zmysel, logickú prepojenosť, zaujímať sa o prírodné vedy a chápať ich úlohu v súčasnej spoločnosti,
- „dôverné“ poznanie základných prírodovedných pojmov deťmi.

Inovatívne aktivity plne rešpektujú a priamo reflektujú na ciele dané štátnym vzdelávacím programom.

## Špecifikácia využitia vzdelávacích metód, prostriedkov a techník

Výskumne ladená koncepcia prírodovedného vzdelávania sa od iných, zjavne podobných prístupov, odlišuje najmä tým, že je zameraná na provokovanie dieťaťa k vlastným výskumným činnostiam, čím sa rozvíjajú jeho myšlienkové operácie. Samotná koncepcia používa prirodzený algoritmus vedeckého poznávania sveta, ktorý u detí rozvíja objektívne chápanie skutočnosti v podobe neustáleho overovania poznatkov. Najzákladnejšou metódou, ktorá je vo výskumne ladenej koncepcii využívaná je **vedecký experiment** (ktorý je chápaný klasicky: tvorba a overovanie hypotéz). Experiment je pomerne náročná metóda overovania stanovených predpokladov a hypotéz a je zároveň metódou, ktorá dokáže najefektívnejšie modifikovať detské naivné predstavy o prírodných javoch. Predškolské dieťa síce experiment nerealizuje, ale učiteľ vedie dieťa k cielenému pozorovaniu, v ktorom si

stanovuje otázky, predpoklady a potom si predpoklady overuje pozorovaním, skúmaním reality alebo vyhľadávaním v informačných zdrojoch obrázkového charakteru. Učiteľ je v tomto procese facilitátorom a poskytovateľom potrebných informácií.

Významné postavenie má v inovačných aktivitách **skupinová práca**, ktorá má špecifický význam a je aj špecificky organizovaná vzhľadom na ciele, ktoré organizáciou práce žiakov chceme dosiahnuť. Ide o klasické konštruktivistické poňatie skupinovej práce, ktorá kvalitnejšie rozvíja detské preconcepty ako individuálna práca. Najdôležitejším prvkom skupinovej práce vo výskumne ladenej koncepcii prírodovedného vzdelávania je argumentácia, ku ktorej je žiak neustále vedený a v ktorej sa zdokonalje. Okrem toho špecificky organizovaná skupinová práca vedie žiakov k tomu, aby:

- sa naučili diskutovať navzájom a to tak, aby v rámci skupinovej práce bolo možné hovoriť o kooperácii, ktorej výsledkom je hodnotnejší edukačný výstup.
- sa naučili argumentovať a to nielen v hovorenej, ale aj v písomnej forme.
- sa naučili používať rôzne typy vedeckej argumentácie a prezentácie výsledkov.
- sa naučili zhodnotiť svoj vlastný postup a porovnať ho s inými postupmi a aby toto hodnotenie nebolo poznačené súťaživosťou, ale len snahou spoznať princíp a opísať jednoznačnosť existencie javov a objektov.
- sa naučili prezentovať svoje výsledky pred rôznym publikom a publiku svoju prezentáciu aj prispôbiť.
- implicitne pochopili význam logického postupu v zdôvodňovaní, aby sa naučili prezentovať svoje výsledky vysvetľovacím spôsobom prostredníctvom príkladov, aby zovšeobecňovali informácie primerane a prezentovali ich s dôrazom na objasnenie princípu.

**Pomôcky** majú v inovatívnych prvkoch obsahu predmetu Prírodoveda tiež špecifické postavenie. Ich používanie je realizované tak, aby bola daná pomôcka prostriedkom a nie cieľom samotného vzdelávacieho procesu. Využívajú sa bežne dostupné pomôcky, aby boli deti povzbudené k tomu, že je možné skúmať prírodné javy a procesy veľmi jednoduchým spôsobom, ktorý nevyžaduje na realizáciu laboratórium a špecifické pomôcky. Ovplyvňuje sa tak aj postoj detí k realite ako k predmetu skúmania; zostávajú voči prostrediu zvedavé a vedia ľahšie identifikovať zaujímavé javy na preskúmanie a aj sa im výskumným spôsobom venovať.

V rámci inovatívnych aktivít budú používané aj **pracovné listy**, ktoré usmernia dieťa v jeho myslení. Majú štruktúru výskumného protokolu a ich častým využívaním sa postupnosť krokov pri objektívnom skúmaní reality postupne nenásilnou formou u detí osvojí. Pracovné listy majú špecifickú podobu, líšia sa od klasických pracovných listov najmä tým, že sú zamerané na usmerňovanie dieťaťa v jeho myšlienkových procesoch, t.j. nie sú zamerané na to, aby pomáhali dieťaťu zrealizovať praktickú aktivitu, ktorú vytvoril učiteľ, ale vedú dieťa k tomu, aby sám vytváral postupy praktického overovania skúmaného javu a zakresľoval si vlastné zistenia.

Súčasťou inovatívneho zamerania Prírodovedy je zmysluplné využívanie blízkeho (školský dvor) a vzdialeného **terénu** pre tvorbu stimulujúcich situácií, pre vyhľadávanie dôkazov k predpokladom a pre overovanie predpokladov. Vybrané aktivity sa tak budú realizovať v teréne, čím sa posilní pragmatický ráz detského poznávania.

K špecifickým technikám je zaradená aj **práca so sekundárnymi zdrojmi informácií** rôzneho charakteru. Dieťa je vedené k tomu, aby dokázalo vyhľadať v sekundárnych zdrojoch potrebnú informáciu, ktorá ho posunie ďalej v jeho výskumnej aktivite, prípadne si overuje výsledky svojho empirického skúmania, čím sa realizuje akási triangulácia údajov získaných vlastným výskumným procesom dieťaťa. Deti sa implicitne učia posudzovať relevantnosť informácií a dôveryhodnosť zdroja, z ktorého informácie pochádzajú. Týmto spôsobom sa žiak kvalitne rozvíja v informačných kompetenciách.

V rámci práce so sekundárnymi zdrojmi sa využíva aj **spolupráca s vedeckou obcou**, čo je tiež možné považovať za špecifikum použitej inovácie. Okrem toho, že kontakt s vedeckou obcou pôsobí motivačne, má praktický význam pri overovaní získaných výsledkov v praktických výskumných aktivitách. Kontakt sa realizuje prostredníctvom exkurzií, besied.

### **Inovatívny obsah, ktorým je prírodovedné vzdelávanie obohatené**

Obohatený obsah predmetu zameriava deti na tvorbu vysvetlení vecí, ktoré bežne pozorujú, pričom sú vedené k vyhľadávaniu otázok, k identifikácii jednoduchých výskumných problémov, ktoré formulujú

v podobe predpokladov. Predpoklady ďalej testujú napríklad pozorovaním, hľadaním riešení v encyklopédiách, diskusiou s odborníkmi prípadne realizáciou exkurzie a pod. Za dôležitú súčasť vzdelávacieho procesu je považovaná diskusia medzi deťmi, pri ktorej sa učia s usmernením pedagóga vedecky argumentovať a správne vyjadrovať výsledky svojich pozorovaní, experimentov a iných výskumných aktivít. Pri použití uvedených výskumných aktivít v pedagogickom procese deti zistia, že sú schopné vysvetliť si pozorované javy prostredníctvom svojich vlastných schopností, čím sa efektívne rozvíja ich motivácia k ďalšiemu vzdelávaniu v oblasti prírodných vied. Deti si podvedome vytvárajú obraz o vede a vedeckých postupoch.

Učebné osnovy inovatívnych prvkov zameraných na rozvoj kognitívnej oblasti:

téma	tematicka oblasť	obsahový štandard	výkonový štandard
svetlo	obraz v zrkadle	vznik obrazu predmetu v zrkadle	dieťa dokáže skúmať vznik obrazu predmetu v zrkadle a vo viacerých zrkadlách, dokáže zovšeobecniť záver o tom ako vzniká obraz predmetu v zrkadle
	odraz svetla od predmetov	svetlo sa odráža od predmetov priamočiario	dieťa dokáže presmerovať svetlo pomocou zrkadla, vie opisovať spôsob, ktorý používa, vie vysvetliť, čo sa deje so svetlom, keď ho odráža
	farebné svetlo, farby	svetlo je možné „zafarbiť“ farebným filtrom rozkladanie a skladanie farieb	dieťa vie vysvetliť, že svetlo môže byť aj farebné a vieme ho „zafarbiť“ pomocou priesvitných a priehľadných farebných predmetov, dieťa skúma rozkladanie farieb na papieri a vie zovšeobecniť záver zo svojho pozorovania, dieťa vie získať farbu z rastlín a použiť ju pri maľovaní
	tiene	tvorba tieňa a skúmanie jeho kvality	dieťa vie opísať ako sa vytvára tieň, pokúša sa o vysvetlenie, čo je to tieň, dieťa dokáže postrehnúť súvislosť medzi kvalitou svetelného zdroja a kvalitou vzniknutého tieňa, dieťa dokáže cieľavedome skúmať vznik tieňa
teplo	teplá a studená voda	zmena vlastností vody zmenou jej teploty, vyparovanie	dieťa chápe, že teplá voda stúpa hore, studená voda klesá dolu, dieťa vie vysvetliť, že látky sa vzájomne od seba zahrievajú alebo ochladzujú a to aj bez vzájomného dotyku, dieťa chápe, že voda sa postupne vyparuje a zotráva vo vzduchu v neviditeľnej podobe
	teplý a studený vzduch	zmena vlastností vzduchu zmenou jeho teploty	dieťa pochopí, že studený vzduch klesá dolu a teplý stúpa hore, dieťa chápe, že vzduch je možné zohriať ľudským teplom alebo teplou vodou, dieťa chápe, že vzduch sa zahrievaním rozpína, dieťa dáva do súvislosti vlastné skúsenosti s pozorovaným javom
	izolátory	zamedzovanie úniku tepla a chladu	dieťa vie vysvetliť, že chladenie alebo zohrievanie je možné spomaliť rôznymi spôsobmi, napríklad použitím určitých látok, ktoré zamedzujú úniku tepla alebo chladu

zvuk	prenos zvuku materiálmi	prenos zvuku tuhými látkami, telefón zo špagátu	dieťa dokáže vysvetliť, čo sa deje so zvukom, ktorý vnikne úderom o pevné teleso a ako sa prenáša telesami, ktoré sú v kontakte s týmto telesom
	sluch a hmat	zvuk ako vibrácia	dieťa zisťuje, že zvuk sa prejavuje kmitaním, trasením, jemným chvením materiálu, cez ktorý sa prenáša a je možné ho identifikovať aj hmatom, ak má určitú kvalitu
	usmerňovanie zvuku	megafón	dieťa dokáže vlastnými slovami vysvetliť, ako sa usmerňuje zvuk pomocou jednoduchého megafónu zostrojeného z kužeľa papiera,
	zvuk	rôzne spôsoby vzniku zvuku	dieťa dokáže skúmať, ako a kde vzniká zvuk a na základe detailného pozorovania vysvetľuje ako sa zvuk šíri priestorom alebo materiálmi
sily	magnety	magnetická sila, póly magnetu	dieťa dokáže vysvetliť, že magnety sa odlišujú rôznou magnetickou silou a tá nezávisí od fyzickej veľkosti magnetu, dieťa vie skúmať pôsobenie magnetickej sily na rôzne predmety a vie zistiť a zovšeobecniť, ktoré predmety (materiály) sú magnetom priťahované a ktoré nie
	páka	rozloženie sily pákou	dieťa vie používať páku a jednoducho vysvetliť, ako prakticky funguje
	šikmá rovina	rozloženie sily šikmou rovinou	dieťa vie skonštruovať jednoduchú šikmú rovinu a vysvetliť, ako je možné ju použiť na zjednodušenie naloženie materiálu, dieťa vie vymenovať predmety, v ktorých je použitá šikmá rovina
	trenie	znižovanie trenia, vznik statickej elektriny pri trení	dieťa vie vysvetliť, že trením vzniká teplo, dokáže vysvetliť, ako je možné trenie znížiť a umožniť tak ľahší pohyb predmetov, dieťa vie skúmať vznik statickej elektriny a vie vyvodiť záver, v ktorom zovšeobecní súvislosť medzi vznikom statickej elektriny a typom materiálu, ktorý bol pri trení používaný
	elektrická vodivosť	elektrický obvod, vodivosť rôznych materiálov	dieťa vie skonštruovať jednoduchý elektrický obvod, pomocou ktorého testuje vodivosť jednotlivých materiálov
vzduch	vietor	vzduch ako hmota	dieťa dokáže navrhnúť zariadenie, pomocou ktorého by zisťovalo smer prúdenia vzduchu, svoj návrh vie zakresliť a vysvetliť (prezentovať), dieťa chápe, že vzduch je hmota, ktorá vyplňa priestor, aj keď ju necítíme,
	padák	konštruovanie padáka	dieťa vie jednoducho nakresliť a vysvetliť, ako funguje padák pri spomaľovaní padajúcich predmetov, dieťa vie skonštruovať jednoduchý padák a vysvetliť svoj postup
	dýchanie	dýchanie ako proces	dieťa dokáže vytvoriť postup, ako

		vdychovania a vydychovania vzduchu	by overilo, že človek dýcha a pri dýchaní vdychuje a vydychuje vzduch, dieťa diskutuje s učiteľom o tom, ako by dokázalo, že rastliny potrebujú pre svoj život vzduch
voda	voda a dúha	rozklad svetla na čiastočkách vody rozptýlených vo vzduchu	dieťa dokáže vysvetliť, ako je možné vytvoriť dúhu pomocou rozprašovača vody a intenzívneho slnečného svetla, dieťa vie, na ktorej strane voči slnku má hľadať dúhu v prípade, že prší a svieti slnko zároveň
	čistá a špinavá voda	rozpuštné a nerozpuštné látky vo vode, filtrácia	dieťa vie vysvetliť, že niektoré predmety sa vo vode rozpúšťajú a iné nie a že tie, ktoré sa v nej nerozpúšťajú je možné oddeliť pomocou jednoduchého filtra, vie navrhnúť postup, ako by oddelilo nečistoty z vody
	slaná voda	vlastnosti čistej a slanej vody, vyparovanie	dieťa chápe, že soľ sa vo vode rozpúša, dieťa vie vysvetliť, že soľ dokážeme z vody získať tak, že vodu vyparíme, dieťa vie, že slaná voda má iné vlastnosti ako voda bez soli
	voda ako zväčšovadlo	kvapka vody ako šošovka	dieťa vie využiť kvapku vody na zväčšovanie predmetov, dieťa chápe, že väčšina predmetov, ktoré sú priehľadné a zaoblené dokážu zväčšovať predmety
rastliny	plody, semená, klíčenie	živé súčasti pôdy – semená, podmienky klíčenia semien	dieťa vie vysvetliť aké sú podmienky klíčenia rastlín, vlastným výskumným procesom vie zistiť, ktoré faktory ovplyvňujú klíčenie rastlín, dieťa vie vysvetliť, z ktorej časti rastliny semená pochádzajú a kde v prírode ich môžeme nájsť
	rast rastlín	faktory ovplyvňujúce rast rastlín	dieťa vie vysvetliť, čo potrebuje rastlina na to, aby mohla rásť, dieťa si vie s pomocou učiteľa uvedené poznatky prakticky overiť
	rôznorodosť rastlinných druhov	časti rastlín a ich morfológické obmeny	dieťa vie porovnať viacero rastlinných druhov na základe rôznych častí rastlín (koreň, stonka a jej rozkonárovanie, tvar listov, povrch listov, okraj listov, žilnatina listov, kvet, jeho farba, počet lupeňov, tvar lupeňov, počet kvetov, plod a semeno), vie pomenovať niekoľko základných rastlinných druhov a pri identifikácii rastlinného druhu vie vysvetliť, prečo si myslí, že ide o daný rastlinný druh
	liečivé rastliny	rozpoznávanie liečivých rastlín, spôsob zberu liečivých rastlín, príprava odvaru a výluhu	dieťa vie vysvetliť, aký je rozdiel medzi odvarom a výluhom, dieťa dokáže vysvetliť, ako je potrebné pripraviť sušené časti rastlín na následnú prípravu odvaru a výluhu, dieťa rozpoznáva niekoľko základných liečivých rastlín a vie povedať aké sú ich základné liečivé účinky

	previazanosť rastlinných a živočíšnych druhov	skúmanie spojitostí vo výskyte špecifických živočíšnych druhov na špecifických rastlinách	dieťa dokáže zistiť, či sa určitý živočíšny druh viaže na určitý rastlinný druh, dieťa dokáže skúmať aké sú typické podmienky života určitého živočíšneho druhu a svoje skúmanie zovšeobecniť (kde sa zvyčajne vyskytuje, čím sa pravdepodobne živí)
živočíchy	drobné bezstavovce lúčneho porastu	skúmanie rôznorodosti hmyzu vyskytujúceho sa v blízkom lúčnom poraste	dieťa dokáže vyhľadať a opatrne odchytiť hmyz na pozorovanie, skúma odlišnosti a vie ich konfrontovať s obrazovým materiálom atlase alebo encyklopédie, vie zovšeobecniť záver z pozorovaného a podeliť sa o svoje zistenia s vrstovníkmi
	rôznorodosť pohybu u živočíšnych druhov	súvislosť spôsobu pohybu s prostredím, v ktorom živočích žije – zameranie na drobné bezstavovce	dieťa vie vysvetliť ako sa pohybujú vybrané živočíšne druhy a ako tento pohyb súvisí so spôsobom ich života
	živé súčasti pôdy	živočíchy žijúce v pôde, pod kameňmi a pod kôrou stromov	dieťa dokáže vyhľadať živočíchy viazané na vlhké prostredie s nízkou svetelnou intenzitou a vie porovnať ich tvar, sfarbenie a spôsob pohybu s inými živočíšnymi druhmi