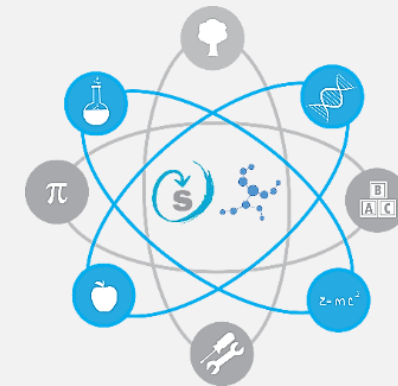


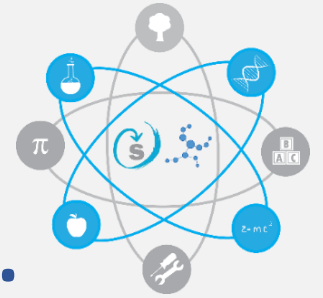
3. konferenca učiteljev naravoslovnih predmetov

Povezujemo znanje za boljšo pismenost & Scientix

Z vertikalnim načrtovanjem naravoslovnih in matematičnih dejavnosti do bolj kakovostnega znanja učencev

Jerneja Bone
Mariza Skvarč
Zavod RS za šolstvo





Katera znanja, spretnosti, veščine, stališča, vrednote, itd. potrebuje uspešen, samozavesten in fleksibilen državljan v 21. stoletju?

**Kako naj se šola odziva na te potrebe in spremembe v svetu?
Katere kompetence potrebuje učitelj 21. stoletja?**

Kakšen naj bo pouk naravoslovja in matematike v 21. stoletju?

Znanja in spretnosti za 21. stoletje



Sodelovanje in
komunikacija

Kritično mišljenje;
reševanje problemov

Ustvarjalno mišljenje;
inovativnost

Samouravnavanje
(self-regulation)

Smiselna uporaba IKT



UČENJE Z RAZISKOVANJEM

Naravoslovno izobraževanje DANES –prenovljena pedagogika za prihodnost Evrope (M. Rocard s sodelavci, 2007)



Ključno priporočilo:

- *prenova pedagogike poučevanja naravoslovja na temelju IBSE – Inquiry Based Science Learning) → aktivno uvajanje raziskovalnega pristopa oz. učenja z raziskovanjem.*



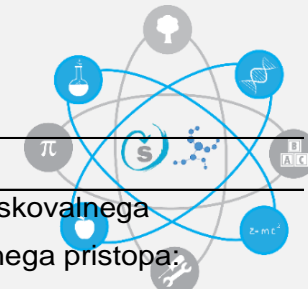
Učenje z raziskovanjem vključujejo različni didaktični pristopi, ki jih poznamo kot:

- problemsko učenje (*problem based learning*),
- eksperimentalno-raziskovalno delo,
- projektno zasnovano učenje (*project based learning*),
- učenje skozi načrt (*learning trough design*)...



GO-LAB

Podlage v učnih načrtih



	NARAVOSLOVJE	BIOLOGIJA	FIZIKA	KEMIJA
CILJI	<p>Učenci pri pouku naravoslovja urijo in razvijajo spoznavne postopke, veščine in spretnosti ter oblikovanje stališč in vrednot:</p> <ul style="list-style-type: none"> načrtovanje in izvajanje poskusov, ob skrbi za urejeno delovno okolje in upoštevanju varnosti pri delu, izvajanje osnovnih eksperimentalnih tehnik, s katerimi pridobivamo eksperimentalne podatke, in ustrezna uporaba pripomočkov v ta namen, sistematično opazovanje in izvajanje meritev ter zapisovanje eksperimentalnih opažanj in meritev, razlikovanje med poštenimi in nepoštenimi poskusi ter opredelitev konstant in spremenljivk pri poskusih, načrtovanje in izvajanje raziskav, zastavljanje problemskih vprašanj, ki jih je mogoče eksperimentalno preveriti, napovedovanje eksperimentalnih rezultatov, oblikovanje hipotez in ugotavljanje, ali dokazi, zbrani z opazovanji in poskusi, podpirajo njihovo veljavnost,... 	<p>Učenke in učenci:</p> <ul style="list-style-type: none"> znajo samostojno postaviti raziskovalna vprašanja in načrtovati preprosto raziskavo (znajo izbrati in uporabiti ustrezna orodja in tehnologijo za izvajanje poskusov, zbiranje podatkov in prikaz podatkov: npr. računalnik, osebni računalnik, tehniko, mikroskop, daljnogled), znajo poiskati in uporabljati tiskane in elektronske vire za zbiranje informacij in dokazov za raziskovalni projekt ter kritično presoditi njihovo verodostojnost, znajo predstaviti povezavo med raziskovalnim vprašanjem, naravoslovnimi koncepti, izvedenimi poskusi, zbranimi podatki in zaključki na podlagi znanstvenih dokazov, znajo poročati o poteku in rezultatih raziskave v pisni in ustni obliki. ... 	<p>Učenci:</p> <ul style="list-style-type: none"> sistematično odkrivajo pomen eksperimenta pri spoznavanju in preverjanju fizikalnih zakonitosti, načrtujejo in izvajajo preproste poskuse in raziskave, obdelujejo podatke, analizirajo rezultate poskusov in oblikujejo sklepe, preverjajo izide preprostih napovedi, spoznavajo pomembnost povezovanja eksperimentalnega znanja s teoretičnim, analitičnim in sintetičnim razmišljanjem. ... 	<p>Razvijanje raziskovalnega eksperimentalnega pristopa:</p> <ul style="list-style-type: none"> navajanje na izbiro in uporabo primerne in varne opreme, opredelitev dejavnikov poskusov (eksperimentov); razlikovanje med konstantami in spremenljivkami ter poznavanje kontrolnih (referenčnih) poskusov, presoja zanesljivosti pridobljenih rezultatov, navajanje na argumentirano sklepanje pri predstavitvi. ... <p>Učenci:</p> <ul style="list-style-type: none"> uporabljajo eksperimentalno raziskovalni pristop; ...

Podlage v učnih načrtih



MATEMATIKA

- prikažejo medsebojno odvisnost dveh spremenljivk s preglednico (tabelo) in odvisnost interpretirajo,
- grafično prikažejo medsebojno odvisnost dveh spremenljivk in interpretirajo grafični prikaz,
- ob besedilni nalogi sestavijo preglednico in narišejo graf,
- prepoznajo odvisnost dveh diskretnih spremenljivk, kjer naraščanje ene spremenljivke pomeni naraščanje/padanje druge;
- razberejo podatke iz prikazov in jih interpretirajo,
- pri reševanju problemov izberejo in izdelajo primeren prikaz za predstavitev podatkov,
- uporabljajo primerne prikaze in tabele za prikaz življenjskih situacij,
- kritično razmišljajo o orodjih za prikazovanje podatkov,
- razvijajo kritični odnos do interpretacije rezultatov,
- izdelajo prikaz z računalniško preglednico,
- izdelajo empirično preiskavo;
- rešijo odprte in zaprte probleme, razčlenijo problemsko situacijo in postavljajo raziskovalna vprašanja,
- berejo z razumevanjem (samostojno oblikujejo vprašanja, razpravljajo o potrebnih in zadostnih podatkih v nalogi, izpišejo bistvene trditve itd.),

Kako do kompleksnih, vseživljenjskih znanj?



Posamezne, izolirane učne dejavnosti in situacije tega ne zagotavljajo!



Pogoj: **dopolnjevanje in nadgrajevanje** raznolikih dejavnosti pri različnih predmetih v okviru istega razreda (horizontalno) ter iz razreda v razred (vertikalno)

Postopno nadgrajevanje reševanja problemskih / besedilnih nalog po vertikali



Spretnost/veščina	Pričakovani rezultati učencev		
	1. triletje	2. triletje	3. triletje + SŠ
Reševanje problemskih/besedilnih nalog	<ul style="list-style-type: none"> - Predstavi problemsko situacijo z različnimi didaktičnimi ponazorili (konkretno, slikovno, simbolno). - Reši problem: bere besedilo, oblikuje vprašanja, analizira podatke, kritično vrednoti rešitev, oblikuje odgovor. - Uporabljajo računske operacije (v množici števil do...) pri reševanju problemov. 	<ul style="list-style-type: none"> - Predstavi problemsko situacijo (fizični, abstraktni modeli, formule, diagrami, tabele, geom. konstrukcije) - Reši problem (razpravlja o potrebnih in zadostnih podatkih, izpiše bistvene podatke in odnose med njimi, postavlja raziskovlana vprašanja) - Pri reševanju uporabi mat. pravila, formule, definicije 	<ul style="list-style-type: none"> - Razišče, razume in interpretira življenjske situacije in povezuje znanja različnih predmetnih področij in mat. vsebin - Modelira abstraktne (življenjske) situacije ali procese (oblikuje algebrski izraz, formulo, enačbo ..., ki prikazuje dano situacijo) - Interpretira mat. modele - Ugotavlja veljavnost modela - Razmišlja o modelu in njegovih rezultatih

Primer postopnega nadgrajevanja raziskovalnih spretnosti po vertikali



Spretnost/veščina	Pričakovani rezultati učencev		
	1. triletje	2. triletje	3. triletje + SŠ
Zastavljanje raziskovalnih vprašanj in opredelitev (raziskovalnega) problema	<ul style="list-style-type: none"> - zastavljajo vprašanja: Kako? Zakaj? Kaj bi se zgodilo, če...? - predlagajo, kako in kje poiskati odgovore 	<ul style="list-style-type: none"> - zastavljajo vprašanja, ki so povezana s spremenljivkami (npr. Kaj se zgodi z ..., če spremenimo ...?) - prepoznajo vprašanja, na katera je mogoče odgovoriti le z izvedbo poskusa oz. raziskave 	<ul style="list-style-type: none"> - prepoznajo in analizirajo problemsko situacijo, ki jo je mogoče razrešiti z izvedbo raziskave - zastavljajo raziskovalna vprašanja, ki temeljijo na usvojenem naravoslovnem znanju in jih je mogoče eksperimentalno preveriti



<p>Opredelitev spremenljivk in njihovih vrednosti ter zagotavljanje poštenega poskusa s kontrolo spremenljivk</p>	<p>→spreminjajo eno spremenljivko (parameter) ter opazujejo ali merijo učinke (ostali parametri nespremenjeni)</p> <p>→na preprostih primerih prepoznajo ali je poskus »pošten«</p>	<p>→ugotavljajo, kakšna je zveza oz. relacija med spremenljivkama (npr. z večanjem /manjšanjem x, se y..)</p> <p>→razumejo, kdaj je poskus »pošten«</p> <p>→odločajo se, kako spreminjati en dejavnik (spremenljivko) pri poskusu in ostale ohraniti nespremenjene</p> <p>→razumejo, zakaj mora imeti kontroliran poskus primerljive rezultate ob ponovitvi</p>	<p>→opredelijo ključne spremenljivke, ki jih je potrebno upoštevati pri izvedbi poskusa oz. raziskave in zbirajo podatke, ki jim omogočajo testiranje relacij med spremenljivkami</p> <p>→določijo, kaj bodo pri poskusu spreminjali (neodvisno spremenljivko), kaj bodo ohranili nespremenjeno (kontrolirane spremenljivke) ter način merjenja učinkov (opredelitev odvisne spremenljivke)</p> <p>→opredelijo način zbiranja eksp. dokazov v primeru, ko je spremenljivke težko kontrolirati</p>
--	---	---	---

Kaj pogojuje uspeh?



- Pripravljenost in usposobljenost učiteljev za timsko delo.
- Stališča učiteljev; prepričanje, da z medsebojnim povezovanjem in sodelovanjem dosežejo več (bolj kakovostno znanje).
- Sposobnost »izstopanja« iz okvirov predmeta in osredotočenje na razvijanje vseživljenjskih znanj.
- Fleksibilna organizacija pouka (urnik, predmetnik).

Namen medpredmetnega povezovanja



Vsebinski cilji

- bolj poglobljeno razumevanje; celostno učenje

Procesna znanja / kompetence

- Razvijanje kritičnega, ustvarjalnega mišljenja
- Zmožnost reševanja problemov in odločanja
- Učenje učenja
- Bralne, digitalne, socialne zmožnosti

Druge izvedbene oblike pouka

- Terensko delo
- Projektni dnevi
- Naravoslovni, tehniški dnevi...

Sodelovanje med učitelji



3. raven: Celovit program dejavnosti na šoli za sistematično nadgrajevanje posameznih znanj/spretnosti/veščin po vertikali

2. raven: Medpredmetno načrtovanje/ izvajanje posameznih dejavnosti v posameznem razredu

1. raven: Medsebojno informiranje učiteljev, ki poučujejo v istem razredu in učiteljev, ki poučujejo predmet po vertikali (vpogled v predznanje učencev)



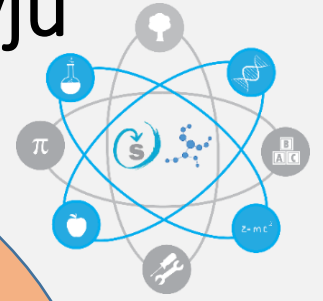
"Če ne napreduješ,
nazaduješ."

Latinski pregovor





Matematična kompetenca in osnovne kompetence v naravoslovju in tehnologiji



ZNANJE

- Poznavanje in razumevanje števil, merskih enot in struktur
- Poznavanje pojmov, konceptov, načel (naravnega sveta, tehnologije, procesov).
- Poznavanje matematičnih in naravoslovnih postopkov in predstavitev (formule, modeli, grafi, tabele).

SPRETNOSTI, VEŠČINE

- Sposobnost mat. in nar. načina razmišljanja (logično, kritično, prostorsko), sklepanja, oblikovanja zaključkov in predstavljanja.
- Sposobnost uporabe orodij, pripomočkov.
- Poznavanje značilnosti znanstvene raziskave.

ODNOS, NARAVNANOST, STALIŠČE

- Radovednost, spoštovanje resnice in pripravljenost na iskanje vzrokov /dokazov v podporo trditev oz. sklepov.
- Upoštevanje mnenja drugih.
- Kritično vrednotenje naravoslovja in tehnologije
- Zanimanje za etična vprašanja
- Upoštevanje varnosti in trajnosti...

Tri kategorije naravoslovnih ciljev (Hodson, 1996)



UČENJE NARAVOSLOVJA *(Learning Science)*

pridobivanje teoretičnega znanja;
poglobljanje in razvijanje pojmov, ki
se nanašajo na obravnavano
vsebino...

UČENJE O NARAVOSLOVJU *(Learning about Science)*

znanja o eksperimentalnih
postopkih, poznavanje
znanstvenih metod...

IZVAJANJE OZ. UPORABA *(Doing Science)*

pridobivanje konkretnih izkušenj v
naravoslovnem raziskovanju in
reševanju problemov; poročanje o
svojem delu, razpravljanje, kritično
vrednotenje...