

## **Suradnja znanstvenika i učitelja**

Željko Jakopović, Agencija za odgoj i obrazovanje, Zagreb

### **Svrha i značenje za školsku nastavu fizike**

Suradnja znanstvenika i učitelja ima prije svega značenje stručnog usavršavanja učitelja (nastavnika) osnovnih i srednjih škola u sklopu njihova cijeloživotnog praćenja temeljne znanosti koju poučavaju u školi. Praćenje promjena u znanosti, koje se pored novih otkrića, najčešće sastoje u modifikaciji postojećih spoznaja, rezultira i uvođenjem novih znanstvenih koncepata u obrazovanje. Modifikacija znanstvenih činjenica i metoda odražava se u obrazovanju kao promjena obrazovnih postignuća pa se sukladno tome razvijaju nove metode i strategije poučavanja fizike. S druge strane razjašnjavanjem znanstvenih koncepata kroz obrazovni proces znanstvenici otkrivaju načine prezentacije novih znanstvenih spoznaja.

Svrha je takve zajedničke suradnje ili susreta znanstvenika i učitelja «prevođenje» novih znanstvenih činjenica na svakodnevni jezik i raščlanjivanje znanstvenih problema u svijetlu tih novih spoznaja u područjima (temama) iz nastavnih programa fizike. Cilj je prevladavanje učiteljevih i učeničkih pretkonceptija utemeljenih na njihovom uvidu u znanstvene činjenice i eventualnih miskoncepcija u razumijevanju fizikalnih problema.

Susreti znanstvenika i učitelja ostvaruju se putem organiziranih oblika stručnog usavršavanja na državnoj, međužupanijskoj i županijskoj razini u sklopu radionica, rasprava i debata, a nastavljaju se putem e-škole objavljivanjem članaka, primjera, prijedloga, komentara te pitanja i odgovora. Nakon iscrpnog raščlanjivanja pojedinih tema objavljuje se tiskani zbornik. Suradnja se usporedno ostvaruje i individualnim kontaktima učitelja i znanstvenika.

Zadaće takvog oblika stručnog usavršavanja su:

- prevesti nove znanstvene spoznaje na svakodnevni jezik,
- unaprijediti razumijevanje znanstvenih istraživanja, znanstvenih metoda i rezultata,
- razjasniti problem i s transdisciplinarnog motrišta i razotkriti dimenziju njegove složenosti,
- primijeniti znanje o problemu na globalnoj razini i razjasniti ulogu pojedinca u tome,
- djelovati u društvu u skladu sa znanstvenim spoznajama i utjecati na ostale u okruženju,
- odmaknuti učitelje od poučavanja za deklarativno znanje i usmjeriti ih na poučavanje za proceduralno znanje.

### **Edukacijska perspektiva – učinak na ostvarivanje učeničkih postignuća**

Suradnja znanstvenika i učitelja osposobljava učitelja za uvođenje novih znanstvenih spoznaja u predmetni kurikulum fizike i pridonosi smještanju fizikalnih tema u osobni, društveni i globalni životni kontekst.

Rasprava znanstvenika i učitelja te učitelja i učenika o znanstvenim problemima, istraživanjima i spoznajama temeljna je metoda njihove komunikacije. Suradnja znanstvenika i učitelja na tim osnovama usmjerava učitelja na interaktivnu nastavu fizike i podupiranje učeničkih istraživanja kao logičke procese za donošenje zaključaka (jedan oblik su učenički samostalni projekti). Rasprava je znanstvenika i učitelja, u sklopu kurikulumske teme, otvorena za gledišta ostalih znanosti i disciplina uključujući i društveno područje. Takvim se pristupom prikazuju fizikalni problemi na atraktivan način koji pobuđuje interes za fiziku i razvijaju uvjerenje o potrebi odgovornog odnosa prema prirodnim resursima i okolišu.

Očekivani multiplicirajući učinak sastoji se u razvoju kompetencija učenika koje mu omogućuju:

- razumjeti znanstvene koncepte i prevladati miskoncepcije,
- prepoznati u svakodnevici probleme na koja znanost može odgovoriti,
- razlikovati i uporabiti znanstveno utemeljene tvrdnje od onih koje to nisu,
- objašnjavati znanstvene pojave primjenom fizikalnog znanja,
- uporabiti znanstvenu metodologiju pri istraživanju pojava.

Učinak u ostvarivanju najviših učeničkih postignuća može se, za najmotiviranije učenike, poduprijeti susretima učenika i znanstvenika.

## **Operativno ostvarivanje suradnje znanstvenika i učitelja**

Suradnja se operacionalizira uključivanjem znanstvenika s Instituta za fiziku i sveučilišnih nastavnika s Prirodoslovno-matematičkih fakulteta u program stručnoga usavršavanja učitelja i nastavnika osnovnih i srednjih škola s navedenim ciljem organiziranja radionica, rasprava i debata na fizikalne teme sadržane u školskim programima fizike. Znanstvenici i sveučilišni nastavnici koji se uključuju u projekt razmatraju teme iz područja njihova znanstvena interesa «odozgo prema dolje» analizom znanstvenog problema do najjednostavnijih modela koji se ostvaruju u osnovnoškolskoj fizici. Razmatranje teme određene školskim programom započinje pisanim predloškom znanstvenika o temi, kao osnovom za raspravu s učiteljima o njezinoj obradi i ostvarivanju utvrđenih učeničkih postignuća.

Učitelji i nastavnici razmatraju temu «odozdo prema gore» počevši od najjednostavnijih znanstvenih modela za početno učenje fizike do najzahtjevnijih na školskoj razini pronalazeći za učenike primjerene načine uvođenja novih znanstvenih spoznaja. Komunikacija znanstvenika i učitelja je dvosmjerna i sastoji se od primjera, komentara, prijedloga i pitanja koji se kao i članci znanstvenika objavljuju na e-školi i u tiskanom zborniku.

Organizacioni oblici susreta znanstvenika i učitelja su radionice, rasprave i debate na državnoj, međužupanijskoj i županijskoj razini, a nastavljaju se osobnim kontaktima i elektroničkom poštom. Radionice uključuju prikazivanje znanstvene metodologije i nastavne strategije uključujući i pokuse radi što jasnijeg i zornijeg predočavanja znanstvenih spoznaja. Uvodno znanstvenik izlaže temeljne znanstvene teze o problemu podupirući ih pokusima, rezultatima istraživanja i podacima iz različitih izvora, nastojeći dotaknuti problem s različitih gledišta. Zatim se razvija interaktivna rasprava između svih sudionika u oba smjera s ciljem isticanja važnih znanstvenih spoznaja za obrazovanje te utvrđivanja učeničkih postignuća u sklopu određene teme i sukladno tome strategija poučavanja za njihovo ostvarivanje.

Nakon pilot radionice na temu **Energija, nove mogućnosti** održane na seminaru za voditelje županijskih stručnih vijeća fizike, pripremljeno je još pet tema za državni seminar u Zadru od 25. do 28. ožujka 2008. o kojima će raspravljati znanstvenici i učitelji. Teme tih radionica su sljedeće:

**Grada tvari**

**Laseri u znanosti i tehnologiji**

**Temeljni koncepti mehanike**

**Prijelaz od klasične na kvantnu fiziku**

**Plazma, svjetlost i spektroskopija**

Tijekom radionica znanstvenici postavljaju osnovne teze u vremenu od oko pola sata, a zatim se tema razmatra u raspravi svih sudionika uz bilježenje pitanja, prijedloga i komentara u vremenu do dva sata. Obrazac za bilješke koji je prikazan, sudionici predaju ispunjen voditelju na kraju radionice.

Poštovani/e sudionici/e radionica,	
nadamo se Vašem osobnom doprinosu na radionicama u kojima sudjelujete. Stoga Vas molimo da upišete vaša pitanja prijedloge i komentare koje ste iznijeli na radionici ili ste namjeravali iznijeti, ali nije bilo moguće zbog ograničenog vremena. Nakon završetka radionice predajte ispunjen obrazac voditelju radionice. Nastojat ćemo odgovoriti na svako pitanje u kontekstu teme i objaviti ga zajedno s vašim prijedlozima i komentarima vezanim za temu na internetskim stranicama e-škole, kao i u zborniku koji namjeravamo objaviti nakon ostvarivanja prve faze projekta usavršavanja Suradnje znanstvenika i učitelja.	
Ime i prezime: ..... Škola i mjesto: .....	
Adresa: ..... Broj telefona/e-mail: .....	
<b>Tema radionice:</b> .....	
Moja pitanja:	Moji komentari:
Moji prijedlozi:	

Navedene se teme inicijalno izvode na državnom seminaru, a nastaviti će se razrađivati na županijskim stručnim vijećima po pozivu voditelja vijeća. Istodobno se otvaraju i pripremaju nove teme. Prva se faza programa stručnoga usavršavanja na temelju Suradnje znanstvenika i učitelja predviđa u trajanju dvije godine.