



Co-funded by
the European Union



Vodič za kreiranje nastavnih materijala

za nastavnike hemije u srednjim stručnim školama u
Bosni i Hercegovini

Profesor Milica Balaban

UNIVERZITE U BANJOJ LUCI | PRIRODNO-MATEMATIČKI FAKULTET

Banja Luka, 2024

Prof. dr Milica Balaban

Vodič za kreiranje nastavnih materijala

za nastavnike hemije u srednjim stručnim školama u Bosni i Hercegovini

Elektronsko izdanje

Erasmus+ Projekat:

Improvement the quality of chemistry teaching in VET in Bosnia and Herzegovina

101129417-ERASMUS-EDU-2023-CB-VET

Izdavač:

Univerzitet u Banjoj Luci, Prirodno-matematički fakultet

Banja Luka, Univerzitetski grad, Bulevar vojvode Petra Bojovića 1 A

Odricanje od odgovornosti:

Finansirano od strane Europske unije. Izneseni stavovi i mišljenja su, međutim, isključivo stavovi autora/autoriki i ne odražavaju nužno stavove Europske unije ili izvršne agencije za obrazovanje i kulturu (EACEA). Ni Europska unija ni EACEA ne mogu se smatrati odgovornima za njih.

FOREWORD

This manual was developed within the framework of the Erasmus+ project **“Improving the Quality of Chemistry Teaching in Vocational Education in Bosnia and Herzegovina – ChemTeach”** (101129417-ERASMUS-EDU-2023-CB-VET). The main aim of the project is to strengthen the capacities of chemistry teachers and related subjects in vocational secondary schools, enabling them to apply modern teaching approaches and effectively integrate multimedia and digital content, while connecting theory with practice.

The manual is based on the experiences of a five-day teacher training held at the **Faculty of Natural Sciences and Mathematics, University of Banja Luka**, covering topics such as the modern chemistry curriculum, active learning methods, learning outcomes design, experimental teaching, and digital skills. A particularly significant part of the training was the **round table with employers**, which included representatives from public institutions, laboratories, enterprises, and universities. This dialogue allowed teachers to better understand the concrete needs of the labor market, gain insight into the knowledge and skills students need to develop, and ensure the practical relevance of teaching content.

The manual provides practical guidance for creating teaching materials that promote competency development, scientific literacy, and critical thinking among students. It also emphasizes the importance of collaboration between **schools – universities – employers** and continuous professional development of teachers, along with the implementation of innovative teaching methods and multimedia tools.

This manual lays the foundation for the further development of teacher handbooks, including **“Modern Chemistry Teaching”** and **“Multimedia in Chemistry Teaching”**, aiming to improve the quality of chemistry education in vocational secondary schools and strengthen the connection between education and real labor market needs.

Banja Luka, April 2024

Ovaj vodič razvijen je u okviru Erasmus+ projekta „**Unapređenje kvaliteta nastave hemije u srednjem stručnom obrazovanju u Bosni i Hercegovini – ChemTeach**“ (101129417-ERASMUS-EDU-2023-CB-VET). Cilj projekta je jačanje kapaciteta nastavnika hemije i srodnih predmeta u srednjim stručnim školama, kako bi primjenjivali savremene metode nastave i efikasno koristili multimedijalne i digitalne sadržaje, uz povezivanje teorije i prakse.

Vodič se zasniva na iskustvima petodnevne obuke nastavnika na **Prirodno-matematičkom fakultetu Univerziteta u Banjoj Luci**, koja je uključivala predavanja o savremenom kurikulumu hemije, metodama aktivnog učenja, kreiranju ishoda učenja, eksperimentalnoj nastavi i digitalnim vještinama. Posebno značajan segment obuke bio je **okrugli sto sa poslodavcima**, na kojem su učestvovali predstavnici javnih institucija, laboratorija, preduzeća i fakulteta. Ovaj dijalog omogućio je nastavnicima da bolje razumiju konkretne potrebe tržišta rada, steknu uvid u znanja i vještine koje učenici treba da razviju, te osiguraju praktičnu relevantnost nastavnih sadržaja.

Vodič pruža praktične preporuke za kreiranje nastavnih materijala koji omogućavaju razvoj kompetencija, naučne pismenosti i kritičkog mišljenja kod učenika. Takođe, naglašava važnost saradnje **škola – univerziteta – poslodavaca** i kontinuiranog profesionalnog razvoja nastavnika, uz primjenu inovativnih nastavnih metoda i multimedijalnih alata.

Ovaj vodič predstavlja temelj za dalji razvoj priručnika za nastavnike, uključujući „**Savremena nastava hemije**“ i „**Multimedija u nastavi hemije**“, sa ciljem unapređenja kvaliteta nastave hemije u srednjim stručnim školama i jačanja veze obrazovanja sa realnim potrebama tržišta rada.

Banja Luka, April 2024

FOREWORD	1
PREDGOVOR	2
SADRŽAJ	3
I UVOD	4
II IZAZOVI I RAZOZI ZA IZRADU VODIČA	6
III CILJEVI IZRADA VODIČA	9
IV AKTIVNOSTI	10
V REZULTATI	12
VI PREPORUKE ZA NASTAVNIKE I ŠKOLE	14
VII ZAKLJUČAK I NAREDNI KORACI	17

UVOD

Kako je nastao “Vodič za kreiranje nastavnih materijala za nastavnike hemije u srednjem stručnom obrazovanju u Bosni i Hercegovini”?

Dokument pod nazivom “Vodič za kreiranje nastavnih za nastavnike hemije u srednjem stručnom obrazovanju u Bosni i Hercegovini” izrađen je u okviru Erasmus+ projekta Improvement the quality of chemistry teaching in VET in Bosnia and Herzegovina, **ChemTeach** kao rezultat aktivnosti Radnog paketa 2 (*Izgradnja kapaciteta za nastavnike hemije u srednjim stručnim školama*). Predstavlja vodič namijenjen nastavnicima hemije i srodnih naučnih disciplina, kao i drugim akterima uključenim u proces obrazovanja u različitim hemijskim strukama.

Šta je svrha Vodiča?

Svrha Vodiča je da pruži pregled nalaza i preporuka proizašlih iz prvih projektnih aktivnosti, uključujući obuke, okrugle stolove i posjete inostranim obrazovnim ustanovama.

Sadržaj je osmišljen da pomogne nastavnicima u primjeni savremenih didaktičkih pristupa, aktivnog učenja, multimedijalnih alata i bolje povezanosti sa potrebama tržišta rada.

Kome je namijenjen Vodič?

Dokument je prvenstveno namijenjen:

- nastavnicima hemije i srodnih predmeta u srednjim stručnim školama,
- rukovodstvu škola,
- predstavnicima poslodavaca iz hemijske industrije i javnog sektora,
- univerzitetskim nastavnicima koji obrazuju buduće profesore,
- donosiocima obrazovnih politika.

Kako koristiti Vodič?

Sadržaj dokumenta može služiti kao:

- orijentir pri planiranju i modernizaciji nastave hemije,
- podrška u osmišljavanju kurikuluma usklađenog sa savremenim obrazovnim pristupima,
- polazna tačka za jačanje saradnje između škola, univerziteta i privrede.

IZAZOVI I RAZLOZI ZA IZRADU VODIČA

Demografski i obrazovni trendovi

- U posljednjim godinama u Bosni i Hercegovini bilježi se kontinuirani pad broja učenika koji se opredjeljuju za obrazovanje u hemijskim strukama i prirodnim naukama uopšte.
- Ovaj trend je dijelom posljedica nepovoljnih demografskih kretanja, ali i nedovoljno definisanog tržišta rada te jaza između kvaliteta i stila obrazovanja u poređenju sa razvijenim zemljama Evropske unije.

Potencijal i značaj hemije

Hemija, kao nastavni predmet zasnovan na fundamentalnoj prirodnoj nauci, ima značajan potencijal da doprinese razvoju naučne pismenosti, kritičkog mišljenja i kompetencija potrebnih za različita zanimanja u privredi i javnom sektoru.

Nedostaci u postojećoj praksi

- Analiza nastavnih planova i programa u partnerskim školama pokazuje da, iako su ciljevi i zadaci nastave hemije formalno postavljeni ambiciozno, pristup nastavi ostaje tradicionalan, naročito u nižim razredima.
- Nastava je često fokusirana na sticanje osnovnog disciplinarnog znanja, uz ograničenu primjenu aktivnih metoda učenja i povezivanja gradiva sa svakodnevnim životom i radnim kontekstom.

Ograničenja didaktičkih uputstava

- Postoje određena didaktička uputstva za nastavnike, ali ona uglavnom sadrže opšti pregled metoda i nastavnih sredstava, bez šireg konteksta struke i povezanosti sa realnim potrebama tržišta rada.
- Nedostaje jasna metodološka podloga za razvoj generičkih kompetencija, izgradnju stavova i vrijednosti kod učenika te poticanje primjene naučnog pristupa i kritičkog mišljenja.

Uloga ChemTeach projekta

Projekat **ChemTeach** pokrenut je upravo sa ciljem da odgovori na ove izazove, jačajući kapacitete nastavnika hemije i srodnih predmeta u srednjim stručnim školama. Jedan od ključnih koraka je izrada ovog vodiča, koji sumira iskustva i nalaze iz aktivnosti projekta i postavlja osnovu za izradu dva sveobuhvatna priručnika:

- *Savremena nastava hemije – priručnik za nastavnike hemije,*
- *Multimedija u nastavi hemije.*

Povezivanje različitih aktera

Ovaj vodič povezuje dosadašnje rezultate projekta sa konkretnim preporukama za praksu, oslanjajući se na saradnju tri ključna aktera u obrazovnom procesu:

SREDNJE STRUČNE ŠKOLE – UNIVERZITETI – POSLODAVCI

CILJEVI IZRADE VODIČA

- Pružiti nastavnicima hemije i srodnih predmeta **jasne smjernice** za unapređenje nastave u srednjim stručnim školama u BiH.
- Podstaci primjenu **savremenih didaktičkih pristupa, aktivnog učenja i digitalnih tehnologija** u nastavi hemije.
- Ojačati **saradnju između škola, univerziteta i poslodavaca** u kreiranju relevantnog i kvalitetnog obrazovanja.
- Definirati očekivani **nivo znanja i vještina učenika**, sa jasnom razlikom između opšteg i stručnog obrazovanja.
- Stvoriti osnovu za **razvoj sveobuhvatnih priručnika** namijenjenih nastavnicima hemije.

AKTIVNOSTI

Izrada ovog vodiča zasniva se na rezultatima niza aktivnosti provedenih u okviru projekta *ChemTeach*.

Aktivnosti su bile osmišljene tako da omoguće prikupljanje relevantnih informacija, razmjenu iskustava i identifikaciju dobrih praksi koje se mogu primijeniti u nastavi hemije u srednjim stručnim školama u BiH.

Obuka za nastavnike hemije

Organizovana je višednevna obuka na kojoj su učestvovali nastavnici hemije iz partnerskih škola. Tokom obuke:

- predstavljeni su primjeri savremenih metoda poučavanja iz prakse zemalja EU,
- demonstrirana je upotreba multimedijalnih alata i eksperimentalnih nastavnih metoda,
- analizirani su izazovi u povezivanju teorijskih sadržaja sa praktičnim radom i industrijskim kontekstom.

Okrugli sto sa poslodavcima

Učesnici su bili predstavnici hemijske industrije, javnih preduzeća, obrazovnih institucija i nastavnog kadra. Cilj okruglog stola bio je:

- identifikacija vještina i znanja koja poslodavci očekuju od učenika koji završavaju srednje stručne škole,
- definisanje načina za bolje povezivanje nastavnog procesa i zahtjeva tržišta rada,
- razmjena iskustava i prijedloga za unapređenje praktične nastave.

Posjete obrazovnim institucijama

Delegacije nastavnika i predstavnika univerziteta posjetile su partnerske obrazovne ustanove u Slovačkoj i Češkoj. Tokom ovih posjeta:

- analizirani su kurikulumi i metodologije nastave hemije u EU,
- predstavljeni su modeli integracije teorijske i praktične nastave,
- prikupljeni su primjeri dobrih praksi u primjeni digitalnih tehnologija i laboratorijskih vježbi.

REZULTATI

Obuka za nastavnike hemije

- Nastavnici prepoznaju potrebu za većom primjenom **aktivnog učenja** i metodologija zasnovanih na istraživanju (*inquiry-based learning*).
- Postoji značajan prostor za **unapređenje digitalnih kompetencija** nastavnika, naročito u primjeni multimedije i interaktivnih alata.
- Eksperimentalna nastava često je ograničena zbog **nedostatka opreme, potrošnog materijala i sigurnosnih uslova**.

Okrugli sto sa poslodavcima

- Poslodavci preferiraju zapošljavanje učenika sa razvijenim **praktičnim vještinama, timskim radom i poznavanjem osnovnih sigurnosnih i radnih procedura**.
- Učenici često nemaju dovoljno **radnog iskustva** stečenog kroz praktičnu nastavu, niti razumijevanje industrijskih procesa.
- Potrebno je intenzivirati **saradnju škola i poslodavaca** kroz zajedničke projekte, mentorstvo i stručne posjete.

Posjete obrazovnim institucijama

- Kurikulumi u partnerskim EU državama su **fleksibilniji** i omogućavaju prilagođavanje nastavnih sadržaja lokalnim potrebama industrije.
- Veliki naglasak stavlja se na **integraciju teorije i prakse** unutar istih nastavnih jedinica.
- Multimedija i digitalne platforme koriste se **sistematski**, ne samo kao dodatak, nego kao integralni dio nastave.

PREPORUKE ZA NASTAVNIKE I ŠKOLE

Preporuke su zasnovane na provedenim aktivnostima i analizi postojećeg stanja u nastavi hemije u srednjim stručnim školama. Njihova svrha je da posluže kao smjernice za unapređenje nastavnog procesa, uzimajući u obzir raspoložive resurse i lokalni kontekst.

Metodologija i pristup nastavi

- Koristiti **aktivne metode učenja** (eksperimenti, projektni zadaci, rad u grupama, istraživački rad) radi većeg angažmana učenika.
- Povezivati nastavni sadržaj sa **realnim životnim situacijama i industrijskim kontekstom**, kako bi učenici razumjeli praktičnu primjenu hemije.
- Postepeno uvoditi **interdisciplinarne teme** koje povezuju hemiju s biologijom, fizikom, ekologijom i tehnologijom.

Primjena digitalnih alata i multimedije

- Koristiti multimedijalne materijale (video, animacije, simulacije) kao **integralni dio nastave**, a ne samo kao dopunu predavanju.
- Uključiti **online laboratorijske simulacije** kad nedostaju uslovi za izvođenje eksperimenata uživo.
- Razvijati **digitalne kompetencije nastavnika** kroz kontinuirane obuke i razmjenu dobrih praksi.

Unapređenje praktične nastave

- Planirati i realizovati **učničke projekte** u saradnji sa lokalnim preduzećima i laboratorijima.
- Organizovati **stručne posjete** hemijskim postrojenjima i relevantnim institucijama.
- Osigurati da učenici steknu osnovne **vještine sigurnog rada u laboratoriji**, uključujući upotrebu zaštitne opreme i protokole za rukovanje hemikalijama.

Saradnja sa poslodavcima i univerzitetima

- Uspostaviti **partnerske sporazume** koji omogućavaju zajedničke projekte, mentorstvo i stručne prakse.
- Uključiti poslodavce u proces **ažuriranja nastavnih planova** kako bi programi odgovarali potrebama tržišta rada.
- Saradnju sa univerzitetima koristiti za **stručno usavršavanje nastavnika** i razvoj novih nastavnih materijala.

Kontinuirano profesionalno usavršavanje nastavnika

- Redovno učestvovati na **seminarima, radionicama i stručnim skupovima** posvećenim savremenoj nastavi hemije.
- Razvijati **mreže nastavnika** radi razmjene materijala, ideja i iskustava.
- Pratiti **nove trendove i inovacije** u nastavi hemije na međunarodnom nivou.

ZAKLJUČAK I NAREDNI KORACI

Ovaj vodič predstavlja prvi korak ka sistematskom unapređenju nastave hemije u srednjim stručnim školama u Bosni i Hercegovini. On kombinuje i sažima iskustva iz provedenih aktivnosti projekta *ChemTeach*, uvid u dobre prakse iz inostranstva i preporuke nastavnika, poslodavaca i stručnjaka iz obrazovanja.

Ključna poruka ovog vodiča jeste da kvalitetna nastava hemije ne može počivati samo na prenošenju znanja, već zahtijeva mnogo širi i dinamičniji pristup. Ona se gradi kroz stalno povezivanje teorijskih sadržaja sa praktičnim iskustvima i primjerima iz svakodnevnog života i rada. Takva nastava podrazumijeva otvorenost prema inovacijama i spremnost na primjenu novih tehnologija koje obogaćuju proces učenja.

Jednako važna je i saradnja između škola, univerziteta i privrede, jer samo zajedničkim djelovanjem obrazovni proces može biti usklađen sa realnim potrebama društva i tržišta rada.

Konačno, kvalitet se održava i unapređuje kroz kontinuirani profesionalni razvoj nastavnika, koji su ključni nosioci promjena i inovacija u učionici.

Ključne poruke

- **Hemija je predmet koji je ključan za razvoj naučne pismenosti** i pripremu učenika za savremeno društvo i tržište rada.
- **Nastavni program mora biti savremen, fleksibilan i usklađen sa potrebama struke** – uz integraciju teorijskih i praktičnih znanja.
- **Aktivno učenje, povezivanje sa svakodnevnim životom i multimedija** značajno povećavaju motivaciju i angažman učenika.
- **Saradnja sa poslodavcima** omogućava nastavnicima bolje razumijevanje kompetencija potrebnih za zapošljavanje učenika.
- **Kontinuirano profesionalno usavršavanje nastavnika** ključno je za kvalitetnu nastavu i održiv razvoj hemijskih struka.

Naredni koraci

Naredni koraci uključuju:

- izradu **detaljnih priručnika** za nastavnike hemije, sa primjerima nastavnih jedinica, eksperimenata i digitalnih resursa,
- organizaciju **radionica** za učenike i nastavnike radi razmjene iskustava i materijala,
- uspostavu **online platforme** za zajedničko kreiranje i dijeljenje nastavnih sadržaja,
- praćenje i evaluaciju primjene preporuka iz vodiča u praksi.

Na ovaj način, vodič će poslužiti ne samo kao dokument, nego i kao polazna tačka za kontinuirano poboljšanje obrazovanja hemijskih struka u Bosni i Hercegovini.