



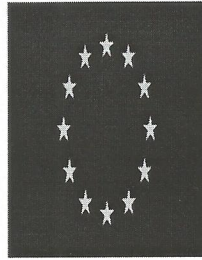
Стручна хемијска и текстилна школа  
Ш а б а ц  
Република Србија

Стручна хемијска и текстилна школа Шабач

Број: 341

09. 4. 20 26 год.

ШАБАЦ



Sufinansira  
Evropska unija

## Извештај о реализованој групној мобилности ученика, стручна пракса, Италија, Пескара (Кјети), од 23. марта до 27. марта 2026.

Укључивање Еразмус+ пројеката у образовни систем пружа изванредан катализатор за развој вештина, јер изводи ученике из оквира традиционалне учионице и ставља их у међународни контекст. Крајем јануара 2024. школа је добила дугорочну акредитацију у области стручног образовања и праксе. Ово је други реализовани пројекат од планираних четири.

У другој години акредитације учествовало је 10 ђака из два образовна профила: техничари за хемијску и фармацеутску технологију (5 ђака, трећи и четврти разред) и техничари за заштиту животне средине (5 ђака, трећи и четврти разред). Четири ученика су трећи разред, а шест ученика су матуранти (од којих је двоје ученика учествовало у првој мобилности, која је прошле године била у Скопљу, Северна Македонија). Проф. Александра Нинковић је била на активности посматрање на радном месту, а две наставнице су биле у пратњи као логистичка и техничка подршка. То су координаторка пројекта, проф. Сања Рајчевић и проф. енглеског језика Јелена Миљковић. Стручну праксу обављали смо у партнерској школи „Luigi di Savoia” у **Кјетију (регија Абруцо, у централној Италији, близина града Пескаре)**. Школа има образовни профил хемија, материјали и биотехнологија, који је по наставном плану и програму сличан нашим образовним профилима.

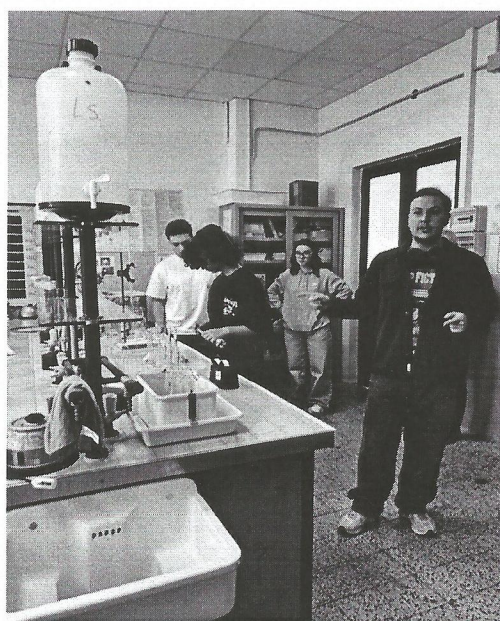
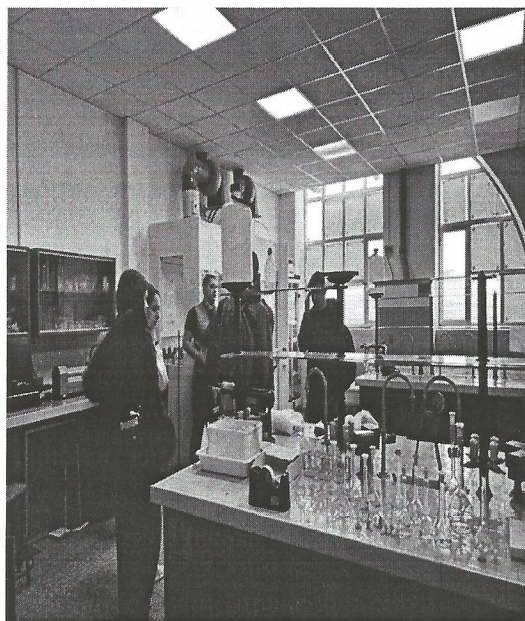
Из Шапца смо кренули 23. марта 2026. године у 3.30 часова ујутру минибусом до Београда. Из Београда смо имали лет за Рим у 6:40 часова. За ђаке је ово био први лет у животу, па су били врло узбуђени. Када смо слетели у Рим, имали смо организован превоз аутобусом у 10.15 ујутру за Пескару. У Пескару смо стигли око 13.00 часова, после подне. Након што смо се сместили у апартмане, ручали смо и кренули у организован обилазак града и шетњу са водичем.



## Први дан стручне праксе

Први дан стручне праксе у школи ученици су се упознали са својим вршњацима, наставницима, менторима, школом „Luigi di Savoia” у Кјетију, као и њиховим лабораторијама. Први утисак ученика је да су лабораторије опремљене савременијим уређајима у односу на наше лабораторије. Школске лабораторије поседују дигесторе (специјализовани радни простор за рад са опасним супстанцама), правилан начин чувања хемикалија (посебни ормари са регулисаним проветравањем и микроклимом) као и протокол сакупљања и одлагања отпадних хемикалија (преузимају их специјализоване фирме и даље рециклирају).

У разговору са домаћинима ученици су сазнали да се води рачуна о безбедоносним протоколима и да наставници дају упутства о њиховој примени. Такође је разговарано о начину реализације практичног рада и сазнали су да се све активности организују тако да подстичу директну сарадњу међу ученицима уз развијање практичних вештина и самосталности у раду.



Договорено је да ће рад са нашим ученицима бити организован тако да ће се формирати трочлане групе (један домаћин-вршњачки едукатор и два госта) како би се подстакла техничка размена знања и вештина (правилно коришћење прибора и опреме, калибрација инструмената, приказивање добијених резултата-бројчано и табеларно, анализа добијених резултата, упоређивање добијених резултата са стандардним и теоријским вредностима тј. законским нормама). Ученици су подељени у пет група и свака група је добила свог ментора-вршњачког едукатора са којим ће наредна два дана практично радити. Наставница Пјера ће надгледати своје ђаке, матуранте, али и наше у заједничким групама.

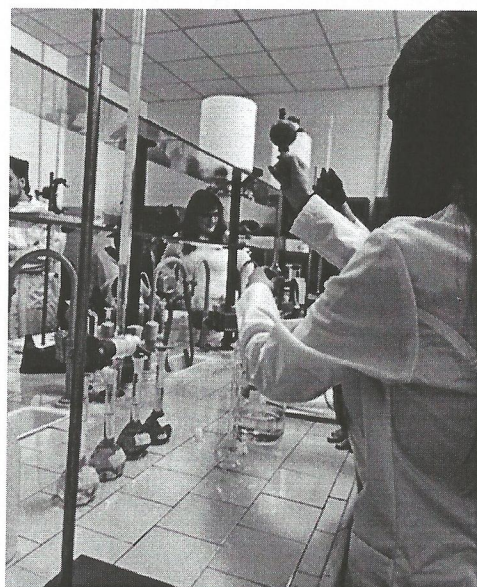
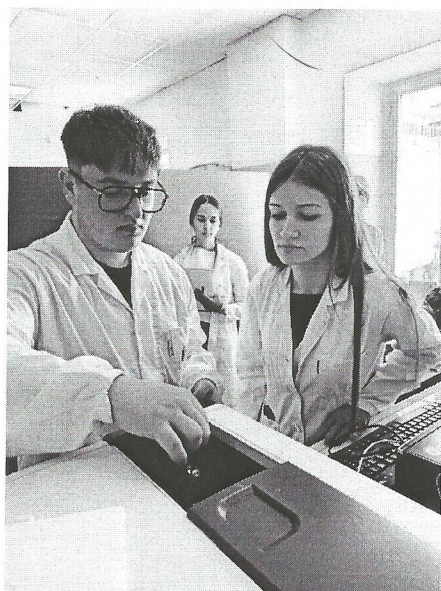
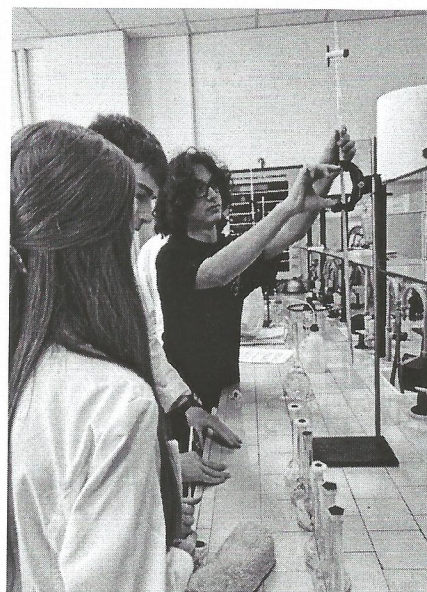
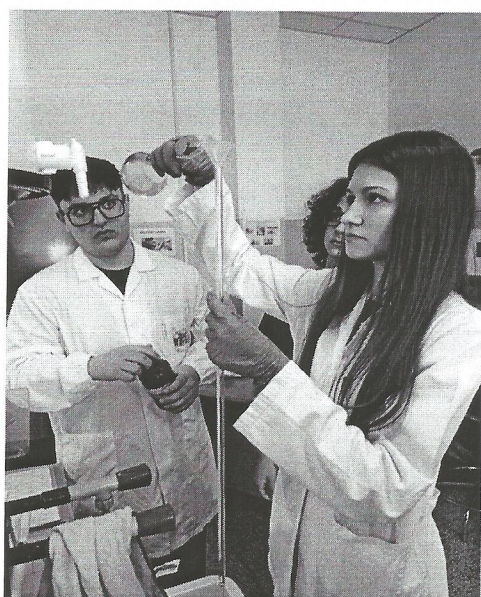
Ученици ове школе у Италији нису владали енглеским језиком на неком високом нивоу, али то није била препрека да се наши ученици снађу и све вежбе успешно одраде. Успели су да остваре комуникацију током три дана боравка у школи и праксе, размене контакте, стекну једно ново искуство, испричају нешто о земљи из које долазе и размене и информације од неформалног значаја.

Након повратка у Пескару и вечере, ученици су своје личне утиске преносили са својих мобилних телефона на платформу падлет (чиме ученици јачају своје дигиталне вештине) и са нестрпљењем смо чекали следећи радни дан.

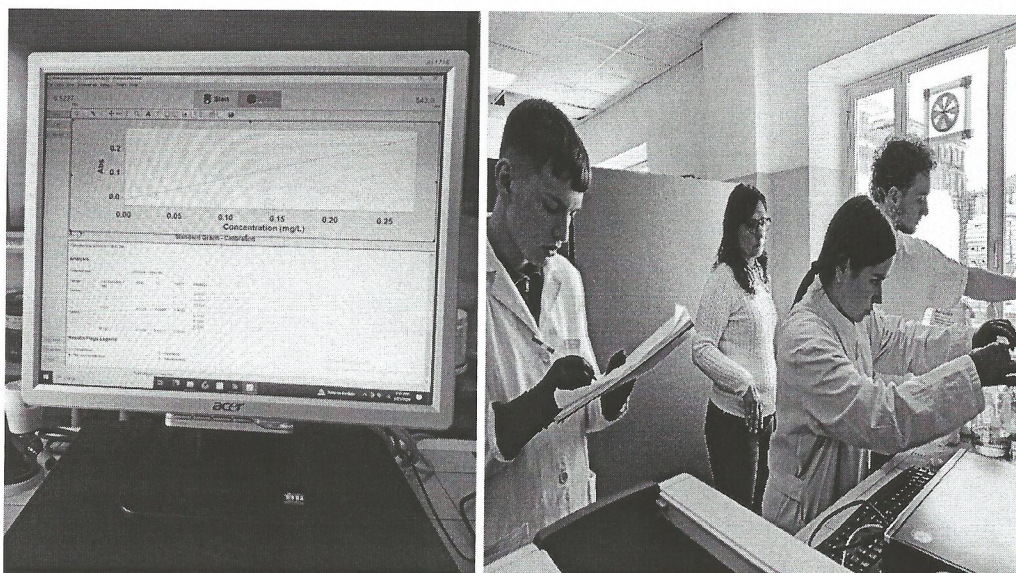
## ДРУГИ ДАН СТРУЧНЕ ПРАКСЕ

У јутарњим сатима стигли смо у школу. Ученици су се припремили за улазак у лабораторију поштујући правила заштите на раду, а затим су се поделили у пет претходно формираних група (свака група је имала ђака-ментора који су били вође сваке групе). Присутне су биле и наставнице ових матураната.

Прва практична активност била је „Праћење квалитета воде” и фокусира се на анализу воде (пијаће, речне, бунарске). Ученици су испитивали градску воду са „фонтане” а задатак је био да се одреди садржај нитрита UV-Vis спектрофотометријом. Нитрити су иначе индикатори органског загађења и њихова концентрација, нарочито у води за пиће, се мора строго пратити. Задатак ученика је да прво припреме низ стандардних раствора познате концентрације којима се мери вредност апсорбанце и на основу добијених резултата црта калибрациона крива која се користи за читавање вредности апсорбанце анализираног узорка воде. Ученици су припремали стандардне растворе тачним одмеравањем примарног стандарда биретом и његовим разблаживањем. Овим растворима се додају специфични реактиви па услед реакције раствори постају ружичасти, а интензитет боје је пропорционалан концентрацији нитрита. Ученици су овде имали прилику да се упознају са реагенсима као што су сулфаниламид (СА) и нафтилетиленамин (НЕДА).



Вршњачки едукатор је помагао ученицима да савладају технику мерења апсорбанце помоћу спектрофотометра коришћењем посебне опреме. Добијене вредности очитане са дисплеја инструмента су искоришћене за цртање калибрационе криве применом Грисове методе. Подаци се уносе дигиталним путем и на монитору инструмента, применом одговарајућег програма, у електронској форми црта калибрациона крива. Наши ученици су се први пут сусрели са оваквим начином приказивања резултата јер су навикли да на милиметарском папиру ручно уцртавају график зависности. Затим су мерили апсорбанцу испитиваног узорка пијаће воде и са калибрационе криве очитавали вредност концентрације нитрита у  $\text{mg/l}$ .



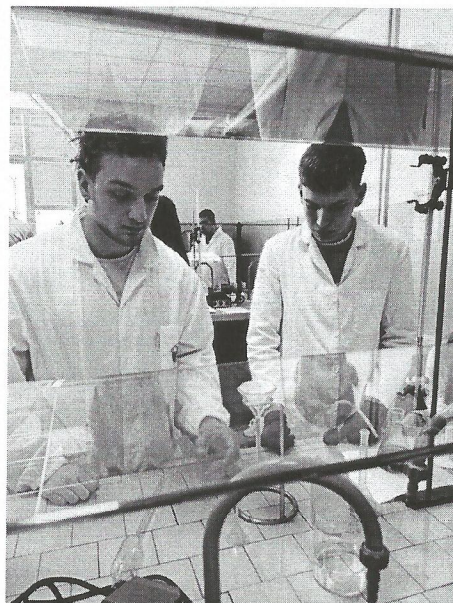
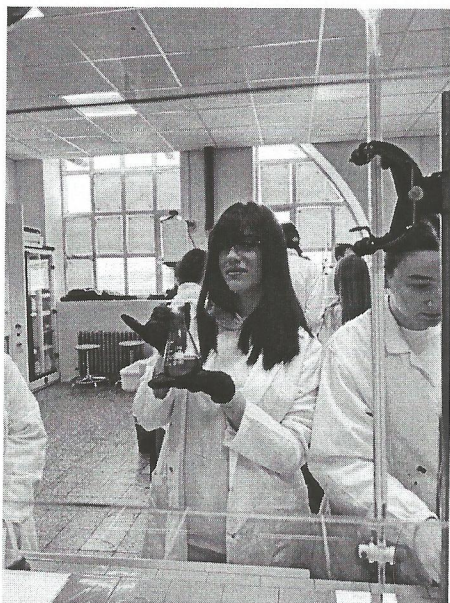
Након завршене анализе, ученици заједно проверавају усклађеност са законским нормама. Према извршеним анализама, утврђено је да је испитивана вода исправна за пиће. Након реализације активности, ученици су научили да одреде концентрацију нитрита у узорцима воде помоћу UV-Vis спектрофотометрије и Грисове методе, да конструишу и користе калибрациону криву.

Све време ученици ручно воде свој дневник рада у који уписују све радне задатке које су практично обављали, као и добијене резултате и закључке до којих су дошли након практичних испитивања. У послеподневним сатима део дневника стручне праксе и личних утисака преносили су преко својих мобилних телефона на падлет. Комуникација на енглеском језику са вршњацима, наставницима и у свакодневним активностима је била на високом нивоу.

### ТРЕЋИ ДАН СТРУЧНЕ ПРАКСЕ

Трећи дан према распореду је поновни одлазак у школу, где настављамо са активностима. Прва практична активност је била одређивање укупне тврдоће воде комплексометријском титрацијом. Тврдоћа воде показује садржај соли Ca и Mg, што је основни параметар за управљање водом и индустријским системима. Ученици раде у својим групама и одређују садржај соли калцијума и магнезијума користећи EDTA у присуству пуфера (pH =10) и индикатора Ериохром црно Т. Резултати се изражавају у француским степенима (°F). Ученици прецизно узимају 100 ml узорка воде (вода са чесме) и додају 10 ml амонијачног пуферског раствора + на врх кашичице индикатор Ериохром црно Т (NET). Следећи корак је титрација са EDTA 0,01 M док се боја не промени из црвене у плаву, без љубичастих нијанси. Свака група ученика записује у своје дневнике утрошену запремину и након тога израчунавају укупну тврдоћу изражену у француским степенима тврдоће (°F) помоћу формуле:

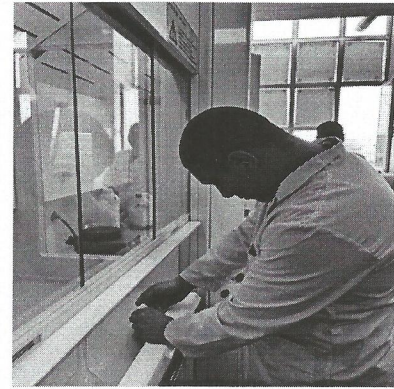
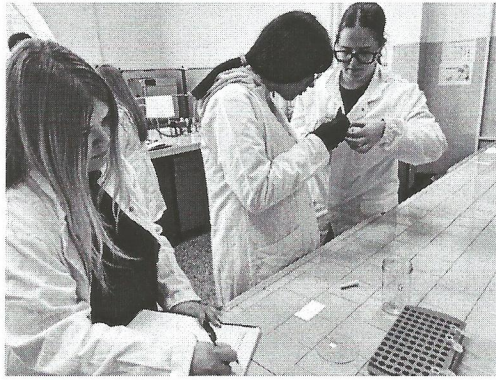
$$^{\circ}\text{F} = \frac{V(\text{EDTA}) \cdot M(\text{EDTA}) \cdot 10000}{V(\text{uzorka})} (\text{mg/l CaCO}_3).$$



Ово је једна класична метода и наши ученици имају искуства са оваквим радом јер и сами у оквиру стручних предмета раде одређивање овог параметра воде. Новина им је била да овај параметар изражавају у француским степенима тврдоће.

Следећа анализа је одређивање сталне тврдоће воде. Ученици са својим менторима кувају 100 ml узорка воде око 15 минута, затим охладе и профилирају у одмерни суд од 250 ml без прања филтера. На овај начин се таложе бикарбонати као калцијум и магнезијум карбонат. Затим ученици одмерни суд од 250 ml допуњавају до црте дестилованом водом. Узимају 100 ml узорка, сипају у ерленмајер, додају 10 ml амонијачног пуфера и титришу са EDTA 0,01 M уз додатак NET индикатора. Ученици записују утрошену запремину у дневник. Затим одређују калцијумску тврдоћу на следећи начин: у 100 ml узорка додају 10 ml пуфера и на врх шпатуле калконкарбонску киселину. Титришу са EDTA до промене боје из црвене у плаву. Ученици користе формулу за израчунавање калцијумске тврдоће и записују резултате. Да би одредили магнезијумску тврдоћу, ученици одузимају вредност калцијумске тврдоће од укупне тврдоће. Након реализације активности, ученици су научили да аналитички одреде укупну тврдоћу воде путем комплексометријске титрације, препознају завршну тачку титрације и изразе резултат у француским степенима ( $^{\circ}F$ ) и евалуирају квалитет воде у складу са важећом регулативом.

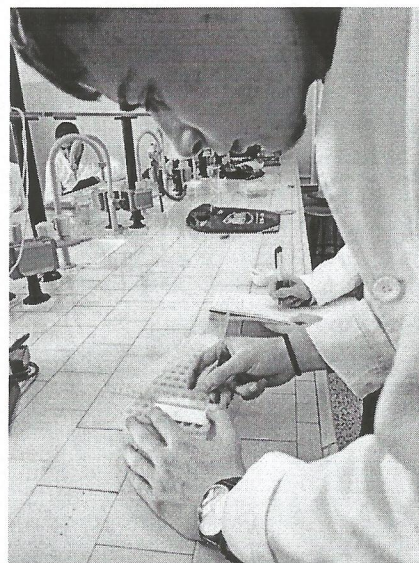
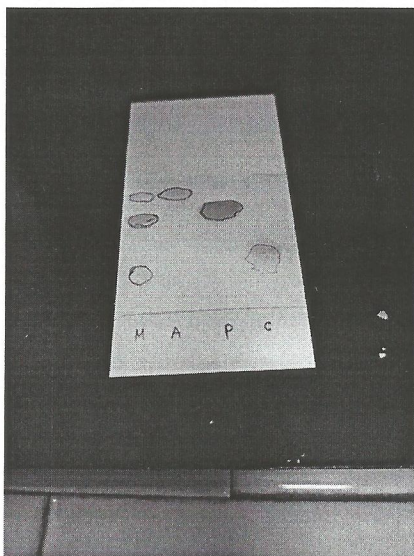
Друга практична активност трећег дана носи назив „Идентификација и чистоћа лека”. Ученици поново раде у групама (састав група је исти). Постоје бројни препарати који садрже супстанце са аналгетским дејством (аспирин, парацетамол) и кофеин (који појачава њихово дејство).



### Анализа танкослојном хроматографијом (ТЛЦ)

Материјал који су ученици користили за анализу су чаше, аван са тучком, ТЛЦ плоче, лекови, растварачи. Поступак анализе је следећи: Ученици прво измрве лек у авану. У чашу сипају 9,5 ml етил-ацетата ( мање поларан растварач) и 0,5 ml сирћетне киселине ( јако поларна), а затим чашу прекривају сахатним стаклом. Измрвљени лек пресипају у кивете ( 4 кивете). Ученици сваку кивету обележе ( 1-узорак, 2-кофеин, 3-ацетил-салицилна киселина, 4-парацетамол). У сваку обележену кивету сипа се метанол (води се рачуна да се овај поступак изводи у дигестору због отровности реагенса) да би се компоненте раствориле. Ученици наносе узорак на плочу са силика-гелом и развијају је у хроматографској комори. Након сушења, плоча се посматра под УВ лампом. Мрље се заокруже оловком. Циљ је провера чистоће узорка и израчунавање фактора задржавања ( $R_f$ ) уз поређење са референтним стандардима. Ученици су користили следећу формулу:

$$R_f = \frac{\text{растојање које је прешла супстанца}}{\text{растојање које је прешао растварач}}$$



Након реализације ове активности, ученик је научио да самостално процени чистоћу фармацеутског узорка користећи технику танкослојне хроматографије (ТЛЦ) и израчуна фактор задржавања ( $R_f$ ) и упореди добијене вредности са референтним стандардима ради идентификације производа разградње.

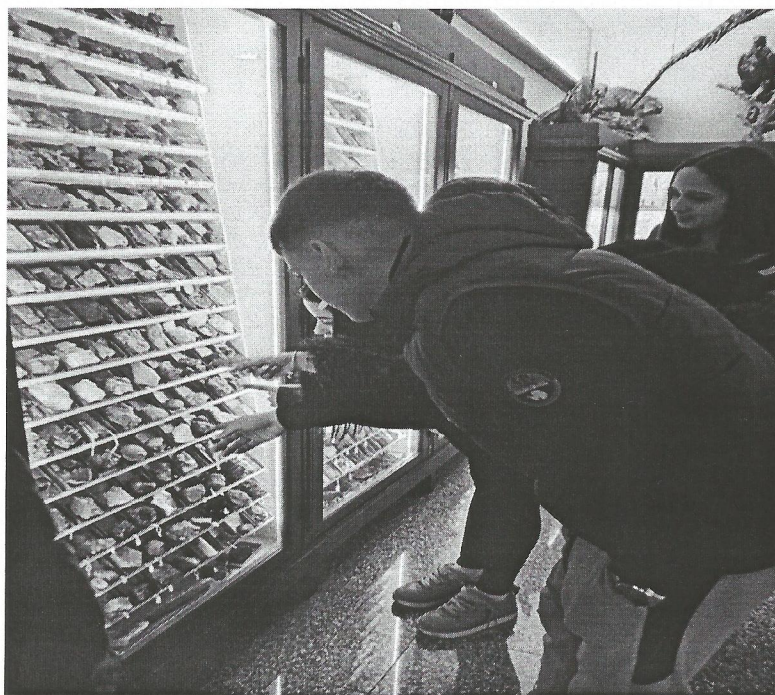
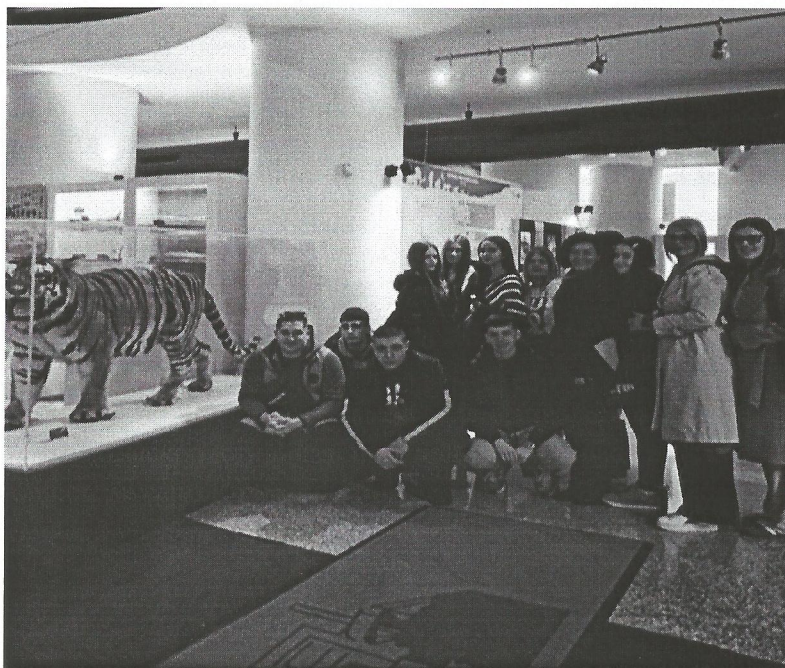
Са нама је све време била наставница Аурора, која је пратила сваку групу. Оно што је за нас посебно важно, јесте да је наставница Аурора похвалила све ученике за тимски рад, као и за посебну прецизност у раду наших ученика. Комуникација током целог дана на енглеском језику савршено функционише. Један јако продуктиван дан је иза нас. Остатак времена у школи провели смо у дружењу са вршњацима.

Наши ученици су похваљени и од стране наших наставница, две наставнице у пратњи и треће наставнице на активности посматрање на радном месту. Похваљени су за владање и понашање, као и примерно представљање своје земље, свог града и своје школе у иностранству. Најјачи утисак им је контакт са вршњацима у школи и поређење њиховог ангажовања у лабораторији са својим. Први утисак је био да у Србији у школи владају строжа правила у лабораторијама. Примећују да је другачији рад, нису прецизни ђаци у Италији као ми у нашој школи, у смислу рада у лабораторији. Ми смо детаљнији. Наши наставници у Шапцу у школи су захтевнији у раду на часовима вежби. Италијани су опуштенији у раду, али и са више самопоуздања том раду у лабораторији прилазе. Наши ђаци су такође приметили и да школа домаћин има лакше услове за рад, јер њихове лабораторије имају дигесторе, УВ лампе, нама то недостаје у школи. Имају готове плоче са нанетим силика гелом и то им олакшава поступак хроматографије без претходне припреме (ми морамо да припремамо слој силика гела на стаклену плочицу). Делује им да су њихови ђаци упућени више у рад, довољно им је да погледају једном у папир (теоријско упутство за извођење вежби) и одмах знају шта даље. Раде више практично и наши ђаци из Шапца би волели да и они имају ту прилику за више практичног рада.



## КУЛТУРОЛОШКИ ДЕО МОБИЛНОСТИ – ПОСЕТЕ МУЗЕЈИМА

У Кјетију, градићу поред Пескаре, тамо где је и школа домаћин, после поднева током мобилности смо искористили за посете Музеју науке при Универзитету у Кјетију и Археолошком музеју. Колекција минерала у Музеју била је интересантна за нас као и лабораторијски уређаји који су се користили у прошлом веку.



У петак, 27. марта, пети дан наше мобилности, након ручка кренули смо до Рима аутобусом. Лет за Београд је био у вечерњим сатима, тако да смо у Шабац стигли око поноћи.

Пројектни тим школе:

Сања Рајчевић, координаторка пројекта

Сања Рајчевић

Александра Нинковић, наставница стручних предмета

Александра Нинковић

Јелена Миљковић, наставница у пратњи

Јелена Миљковић