

საბუნებისმეტყველო და ტექნოლოგიური საგნები - მომავალი წარმატების კარიბჭე

ბოლო ათწლეულების ტექნოლოგიური პროგრესმა საბუნებისმეტყველო დისციპლინებში კვალიფიციური კადრების ნაკლებობა შესამჩნევი გახადა ბევრ განვითარებულ ქვეყანაში. ფორმალური განათლების სისტემები ხშირად ვერ იძლეოდნენ სწრაფად ცვალებად გარემოში წარმატების მიღწევისთვის აუცილებელ ცოდნას და უნარებს. ამავე დროს, მკვეთრად გაიზარდა იმ პროფესიების და სამუშაო ადგილების რაოდენობა, რომლებიც დაკავშირებული არიან საბუნებისმეტყველო საგნებთან, ტექნოლოგიასა და ინჟინერიასთან. ამ საგნების ჯგუფის აღსანიშნავად სპეციალური აბრევიატურაც კი შემოიღეს - STEM (Science Technology Engineering and Mathematics - მეცნიერება, ტექნოლოგია, ინჟინერია და მათემატიკა). პროგნოზების მიხედვით ამ დისციპლინებში კადრებზე მოთხოვნილება უახლოეს ათწლეულებში კიდევ უფრო გაიზრდება. მაგალითისათვის, ევროკავშირის შეფასებით 2020 წლისათვის მისი ეკონომიკური ზრდის შესანარჩუნებლად საჭირო იქნება მილიონი ახალი მკვლევარი.

შესაბამისი რეაგირება წამყვანი ქვეყნების განათლების სისტემების მესვეურებმა 2000-იანი წლების დასაწყისში მოახდინეს შესაბამისი პოლიტიკით და პრაქტიკული ნაბიჯებით. კერძოდ, ევროპაშიც და აშშ-იც, ასევე აზიის სწრაფად მზარდ ქვეყნებში სასწავლო გეგმებში ცვლილებების გარდა, განხორციელდა სპეციალური პროექტები, რომლებიც სკოლის მოსწავლეებში საბუნებისმეტყველო საგნების პოპულარიზაციაზე და კარიერის ამ სფეროში დაგეგმვისკენ იყო მიმართული. შეიქმნა ვებ-პორტალები, სადაც მიმზიდველი ფორმით არის წარმოჩენილი თანამედროვე სამეცნიერო სივრცე, მოცემულია ინფორმაცია რეალურ სამეცნიერო პრობლემებზე და მათზე მომუშავე მეცნიერებზე, რომლებიც ხშირად, სტერეოტიპული წარმოდგენებისგან განსხვავებით, კომუნიკაბელურები, ხალისიანები და თანამშრომლობისთვის ღია არიან. ამავე დროს, საფუძველი ჩაეყარა კვლევით პროექტებს, რომლებიც აკავშირებდა სამეცნიერო ცენტრებს საშუალო სკოლებთან, სკოლის მოსწავლეებს საშუალებას აძლევდა ჩართულიყვნენ რეალურ სამეცნიერო კვლევებში ადგილებზე მონაცემთა შეგროვების ფორმით. მაგ.: NASA-ს კვლევებში ჰიდროლოგიური და ნიადაგებთან დაკავშირებული პროტოკოლების შევსება სკოლის მიმდებარე ტერიტორიაზე მოპოვებული მონაცემებით შესაძლებელია პროგრამა globe.gov-ის მეშვეობით. ევროპული პროექტებიდან აღსანიშნავია inGenious („გამჭრიახი“), რომელიც მიმართულია საბუნებისმეტყველო საგნების სწავლების დაკავშირებასთან რეალურ სამეცნიერო კარიერებთან (იხ. Ingenious-science.eu). ასევე, პროექტი Scientix, რომელიც ხელს უწყობს საბუნებისმეტყველო საგნებში თანამედროვე კვლევებზე დაფუძნებული სასწავლო მასალების შექმნას და მათემატიკისა და საბუნებისმეტყველო საგნების მასწავლებლების თანამშრომლობას (იხ. Scientix.eu).

აღსანიშნავია ასევე, რომ ე.წ. 21 საუკუნის უნარებში (www.p21.org), რომლებიც განათლების მკვლევარებმა ჩამოაყალიბეს, გამოყოფენ სწავლის და ინოვაციის უნარების ჯგუფს, ასევე ინფორმაციულ, მედია და ტექნოლოგიური უნარების ჯგუფს. შესაბამისად, გაძლიერდა ახალი ცოდნისა თუ უნარების სწავლებისა და შეფასების სტანდარტები საშუალო სკოლებში.

აქცენტი საშუალო სკოლაზე დასაბუთებული არის კვლევებით. აღმოჩნდა, რომ მეცნიერების მიმართ ინტერესის გაღვივება და შესაბამისი ნიჭის აღმოჩენა უკვე 9-12 წლის ასაკში შეიძლება. ამ ასაკობრივ ჯგუფში ეყრება საფუძველი გარემო პროცესებზე კრიტიკული დაკვირვების, აღმოჩენების შესაძლებლობის გააზრებას და კვლევისადმი ინტერესის ზრდას. განათლების არაფორმალური მეთოდებიდან წარმატებული ამ ასაკისთვის სამეცნიერო წრეები, ან კლუბები, სადაც დიდი როლი სახალისო და უსაფრთხო ექსპერიმენტებს უჭირავს. ასეთი ექსპერიმენტების ჩატარება ხშირად ხელთარსებული მასალებით და საყოფაცხოვრებო ნივთებით შეიძლება. (მაგალითებისთვის იხ. www.kodala.ge - ექსპერიმენტების სექცია). პოლონეთში მსგავსი კლუბების შექმნას და მათი თანამშრომლობის ხელშეწყობას კოპერნიკის სამეცნიერო ცენტრი ახორციელებს.

ბოლო პერიოდში აქტუალური გახდა მონაცემთა მასივების დამუშავება, რომლებიც სხვადასხვა დაკვირვების შედეგად წარმოიშობა. ტექნოლოგიურმა პროგრესმა შესაძლებელი გახადა უამრავი ექსპერიმენტული მონაცემის მოპოვება, თუმცა მათში ღირებული სამეცნიერო ინფორმაციის აღმოჩენა რთული საქმეა ამ მონაცემთა დიდი ოდენობის გამო. სწორედ აქ ეხმარებიან სკოლების დაინტერესებული მოსწავლეები მეცნიერებს, ეძებენ რა არასტრუქტურირებულ მონაცემებში სიახლეებს, იქნება ეს ახალი ვარსკვლავი თუ სხვა ასტრონომიული ობიექტი ცის რუქებზე, ან აკუსტიკური ლოკაციით მიღებულ ვეშაპების ხმების მრავალსაათიან ჩანაწერებში მსგავსი მიმდევრობის სიგნალების გაშიფრვა.

სამეცნიერო ცენტრებისა და ინტერაქტიული მუზეუმების შესახებ უკვე ვისაუბრეთ. ისინი არაფორმალური და ხალისიანი მიდგომებით ზრდიან ახალი თაობების ინტერესს სამყაროს შეცნობის მეცნიერული მეთოდისადმი. აქ მიღებული დაკვირვებები და გამოცდილება სასარგებლოა ნებისმიერ საქმიანობაში, იმ შემთხვევაშიც კი, როცა მოსწავლე არ ირჩევს სამეცნიერო ან ტექნოლოგიურ კარიერას.

კიდევ ერთი მნიშვნელოვანი მიმართულება საბუნებისმეტყველო საგნებში ნიჭიერი მოსწავლეების გამოსავლენად საერთაშორისო ოლიმპიადებისა და კონკურსების ჩატარებაა. თუ ოლიმპიადები უკვე დიდი ხანია იზიდავენ ტალანტებს კონკრეტულ საგნებში, მოსწავლეების საერთაშორისო ინტეგრირებული სამეცნიერო კონკურსების გაძლიერება - ბოლო ათწლეულის ტენდენციაა. ასეთი კონკურსები დიდი ორგანიზაციებისა და ენთუზიასტი მეცნიერების ძალისხმევით შედგება. დღეს წამყვანი და ყველაზე მეტად ორგანიზებული კონკურსებია ევროკავშირის ახალგაზრდა მეცნიერთა კონკურსი (EUCYS) და კორპორაცია ინტელის მეცნიერების და ინჟინერიის გამოფენა-კონკურსი (Intel ISEF). ევროპული კონკურსი უკვე 25 წელია არსებობს, ხოლო ინტელი ISEF-ს 15 წელია უწევს სპონსორობას, კონკურსი სწრაფად იზრდება და სულ უფრო მეტ მონაწილეს იზიდავს. აღსანიშნავია, რომ ორივე კონკურსში დიდი მნიშვნელობა ენიჭება ადგილობრივ და ეროვნულ კონკურსებს, საიდანაც ხდება მონაწილეთა შერჩევა ფინალისთვის.

ინტელის ISEF კონკურსს მენეჯმენტს უწევს ამერიკული არასამთავრობო ორგანიზაცია „საზოგადოება მეცნიერებისათვის და ხალხისთვის“ (Society For Science & The Public - www.societyforscience.org). მიმდინარე წელს კონკურსის ფინალში 70 ქვეყნის 1600-მეტი უფროსკლასელი მოსწავლე მონაწილეობდა. კონკურსი 17 კატეგორიაში მიმდინარეობს: ფიზიკა და ასტრონომია, მიკრობიოლოგია, მცენარეთა მეცნიერებები, მედიცინა და ჯანმრთელობის მეცნიერებები, მათემატიკა, გარემოსდაცვითი მეცნიერებები, გარემოსდაცვითი მენეჯმენტი, ენერჯია და ტრანსპორტირება, ინჟინერია: მასალები და ბიოინჟინერია, ინჟინერია: ელექტრული და მექანიკური, დედამიწის და პლანეტარული მეცნიერებები, კომპიუტერული მეცნიერებები, ქიმია, უჯრედის და მოლეკულური ბიოლოგია, ბიოქიმია, ქვევითი და სოციალური მეცნიერებები, ცხოველთა მეცნიერებები. თითოეულ კატეგორიას გააჩნია სუბკატეგორიები. მაგალითად დედამიწის და პლანეტარულ მეცნიერებებში გამოყოფენ კლიმატოლოგიას, ამინდს, გეოქიმია-მინერალოგიას, ისტორიულ პალეონტოლოგიას, გეოფიზიკას, პლანეტარულ მეცნიერებას, ტექტონიკას და სხვ.

კონკურსში მონაწილეობის მისაღებად მე9-მე12 კლასელი მოსწავლეები უნდა დარეგისტრირდნენ აფილირებულ ადგილობრივ ან ეროვნული კონკურსში, წარმოადგინონ მიმდინარე წლის კვლევის ამსახველი ნამუშევარი სტანდარტული ფორმით, სადაც გადმოცემული იქნება პრობლემის არსი, ჰიპოთეზა, კვლევით ან ექსპერიმენტებით მიღებული მონაცემები და შესაბამისი დასკვნა. აღსანიშნავია, რომ ინტელის ISEF კონკურსი ორიენტირებულია პრაქტიკულ კვლევებზე და მათ გამოყენებადობაზე. ადგილობრივი კონკურსების გამარჯვებულები მონაწილეობენ ინტელის ISEF ფინალში, რომელიც აშშ-ში იმართება.

კონკურსის ფინალის პროგრამა საინტერესო და დატვირთულია. ძირითად დარბაზში ხდება ყველა მონაწილის განთავსება კატეგორიების მიხედვით ერთნაირ სტენდებთან. საკუთარი კვლევისა თუ გამოგონების შესახებ პლაკატს, ასევე სხვა თვალსაჩინო მასალებს მონაწილეები თვითონ აკეთებენ და შემდეგ წარმოაჩენენ როგორც გამოფენის დამთვალიერებლებთან, ასევე კომპეტენტურ ჟიურისთან. ინდივიდუალურ მონაწილეებს ან კონკურსანტთა გუნდებს შეიძლება ჰყავდეთ სამეცნიერო ხელმძღვანელიც. ასევე შესაძლებელია მონაწილეობდნენ მიმდინარე კვლევებში ან გამოიყენონ პროექტში სამეცნიერო ლაბორატორია იმ პირობით, რომ გამოაცალკეებენ საკუთარ კვლევას და მას დამოუკიდებლად ჩაატარებენ.

ფინალზე მონაწილეებს ასწავლიან ასევე საკუთარი გამოგონებების თუ აღმოჩენების ეფექტიანად წარმოჩენას, მათ დაცვას პატენტებით, სწორ კომუნიკაციას, სტატისტიკური მონაცემების ინტერპრეტაციას, სამეცნიერო სიახლეების მოძიებას, ასევე, მეცნიერების კომერციალიზაციის და მეწარმეობის საწყისებს. მოსწავლეებს აქვთ საშუალება უშუალოდ შეხვდნენ გამოჩენილ მეცნიერებს, მათ შორის ნობელის პრემიის ლაურეატებს და დაუსვან მათ შეკითხვები. კონკურსზე ნიჭიერი ახალგაზრდები ეცნობიან თანატოლებს, აფასებენ მათ მიღწევებს და ხშირად საფუძველს უყრიან შემდგომ თანამშრომლობას.

ინტელის ISEF კონკურსის გრან-პრი წარმოადგენს 75 ათასი აშშ დოლარის ღირებულების სტიპენდიას, გაიცემა ასევე 50 ათასი დოლარის ოდენობის 2 მთავარი პრიზი, პრიზების კატეგორიების გამარჯვებულთათვის და სხვ. სულ კორპორაცია ინტელი და კონკურსის 100-მდე თანასპონსორი გასცემს 3 მილიონი დოლარის ღირებულების პრიზებს. სტატისტიკურად ფინალის ყოველი მეოთხე მონაწილე იღებს გარკვეულ ჯილდოს. წელს კონკურსის გრან-პრის მფლობელი გახდა რუმინელი მე12 კლასელი, რომელმაც უმძლოლო ავტომანქანის ავტომატური მართვის კომპიუტერული მოდელი განავითარა. მისი პროექტი იაფი და ეფექტურია ანალოგებთან შედარებით და მნიშვნელოვნად ამცირებს საგზაო შემთხვევების რისკს. მთავარი პრიზის ერთერთი მფლობელმა 18 წლის გოგონამ გამოიგონა მიკრომოწყობილობა, რომელიც საშუალებას აძლევს მობილურის ბატარეას ხელახლა დაიტენოს 20-30 წამის განმავლობაში. მეორე მთავარი პრიზის მფლობელი კი ამერიკელი 17 წლის მოსწავლეა, რომელმაც გალაქტიკების კლასტერების სიმულირებით ღირებული დასკვნები შესთავაზა მეცნიერებს ასტროფიზიკის საიდუმლოებების უკეთ გასაგებად.

საქართველოში მსგავსი კონკურსი სულ რამდენიმე წელია მიმდინარეობს. ახალგაზრდა გამომგონებელთა განახლებული კონკურსი ლეონარდო და ვინჩი საშუალებას მისცემს ქართველ მოსწავლეებს შექმნან და წარმოადგინონ ინოვაციები ინჟინერიასა და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებში, წარმატების შემთხვევაში კი საერთაშორისო კონკურსებშიც მიიღონ მონაწილეობა.