სასწავლო პროექტი – სპექტაკლი „ხახუნის ძალის სასამართლო პროცესი“

ავტორი ნესტან მიქაძე

პროექტით სწავლება წარმოადგენს სწავლების განსაკუთრებულ ფორმას, სადაც მასწავლებლები და მოსწავლეები ერთობლივად მუშაობენ ფორმულირებულ პრობლემაზე, რომლის დასამუშავებლადაც განავითარებენ გეგმას, მონაწილეობენ მის გადაჭრაში და ქმნიან საერთო პროდუქტს.

პროექტით სწავლება ეხმარება როგორც მასწავლებელს, ასევე მოსწავლეს კომპეტენციის შეძენაში. პროექტზე მუშაობისას მასწავლებელი კონსულტანტის როლს ასრულებს, ხელმძღვანელობს სამუშაოებს და მიმართულებას აძლევს მოსწავლეებს.

პროექტში მონაწილეთათვის გადასაჭრელი პრობლემა უნდა იყოს მნიშვნელოვანი და აქტუალური. პროექტი უნდა ეხებოდეს პრობლემას, რომლის გადაჭრა ვერ ხერხდება საგაკვეთილო პროცესის დროს. საპროექტო თემა უნდა სცილდებოდეს სასწავლო პროგრამას და დაგეგმილი აქტივობები უნდა ემსახურებოდეს თეორიული ცოდნის პრაქტიკულ გამოყენებას.

მასწავლებელი – ნესტან მიქაძე

პროექტის სახელწოდება – სპექტაკლი: ,,ხახუნის ძალის სასამართლო პროცესი“

პრობლემის ანალიზი – მოსწავლეებს უჭირთ სხეულზე მოქმედი ძალების ფიზიკური შინაარსის გააზრება და მოძრაობის პირობების დადგენა.

მოსწავლეებს უჭირთ საკუთარი აზრის გამოთქმა, წარმოსახვა და შემოქმედებითად აზროვნება.

მიზანი:

მოსწავლეებმა უნდა შეძლონ სხეულზე მოქმედი ძალების, მათ შორის ხახუნის ძალის შესახებ მსჯელობა და გაიაზრონ ნიუტონის მეორე კანონის ფიზიკური შინაარსი.

გრძელვადიანი მიზანი –

დაკვირვების, აღწერის, მონაცემების ინტერპრეტაციის, ანალიზის, პრობლემის დასმისა და მისი გადაჭრის უნარების განვითარება; შემოქმედებითი უნარების განვითარების, თანამშრომლობითი სწავლების ხელშეწყობა.

წიგნიერების, რაოდენობრივი წიგნიერების, ციფრული წიგნიერების, სწავლის სწავლის კომპეტენციების უნარების განვითარება. ცოდნის ტრანსფერი.

მისაღწევი შედეგი:

მოსწავლეები გაიღრმავებენ ცოდნას ფიზიკაში. სიღრმისეულად გაერკვევიან სხეულზე მოქმედი ძალების შინაარსში; გაარკვევენ ხახუნის ძალის წარმოქმნის მიზეზებს, მის სახეებს, ასევე სასარგებლო და საზიანო მოქმედებას.

გამოუმუშავდებათ უნარ-ჩვევები საინფორმაციო ტექნოლოგიებში (ინტერნეტში ინფორმაციის მოძიება, პრეზენტაციის მოწყობა).

განუვითარდებათ შემოქმედებითი აზროვნება და უნარები.

ფიზ.IX.6. მოსწავლეს შეუძლია სხეულთა მოძრაობისა და ურთიერთქმედების აღწერა.

შედეგი თვალსაჩინოა, თუ მოსწავლე:

აღწერს ნიუტონის კანონების პრაქტიკული გამოყენების მაგალითებს.

პროექტის ამოცანები:

მოსწავლეები მოიპოვებენ ინფორმაციას სხეულზე მოქმედი ძალების შესახებ; მოსწავლეებს განუვითარდებათ მოვლენათა და ფაქტების აღქმის სიღრმე და მრავალმხრივობა.

სპექტაკლი ,,ხახუნის ძალის სასამართლო პროცესი“

სცენარი:

მოქმედი პირები: მოსამართლე, სასამართლოს მდივანი, პროკურორი, ადვოკატი, ნაფიცი მსაჯულები, ექსპერტი – ბუნების ძალები, ექსპერტი – ხახუნის ძალა, ექიმები, მსოფლიო მიზიდულობის ძალა, დრეკადობის ძალა, ისააკ ნიუტონი, დაზარალებული, ბრალდებული – ხახუნის ძალა.

ღონისძიების მსვლელობა:

მდივანი: „სასამართლო მოდის! გთხოვთ, ადგეთ! “ (შემოდიან მოსამართლე, პროკურორი).

მოსამართლე: „დაბრძანდით! დღეს ისმინება საქმე „ხახუნის ძალის დანაშაული კაცობრიობის წინაშე!”. უამრავი შემთხვევა ფიქსირდება, როდესაც ადამიანები საყვედურს გამოთქვამენ ხახუნის ძალისა და მისი მუშაობის შესახებ. არაერთი საჩივარი შესულა სასამართლო უწყებებში, სადაც დაზარალებულები ხახუნის ძალის მუშაობას დანაშაულებრივად აფასებენ. ჩვენ დღეს უნდა მივიღოთ ისტორიული გადაწყვეტილება.

სიტყვა ეძლევა დაზარალებულს”.

დაზარალებული: „მე გახლავართ დაზარალებული და მივმართავ სასამართლოს – ამ რამდენიმე დღის წინ მივდიოდი თოვლიან და მოყინულ გზაზე და მოულოდნელად ფეხი დამიცდა. კიდევ კარგი თავი შევიკავე, რომ რამე სერიოზულად არ დამიზიანდა, თუმცა ვიტკინე ხელი და თაბაშირის დადება დამჭირდა. რატომ უნდა იყოს საშიში ქუჩაში სიარული? სად იყო ამ დროს ხახუნის ძალა? რატომ დროულად არ იმუშავა? რათა ასეთ სტრესულ სიტუაციაში არ აღმოვჩენილიყავი?!

ხშირია შემთხვევა, როცა ხახუნის ძალა თავის სამუშაოს წესიერად არ ასრულებს და ადამიანებს არაკომფორტულ სიტუაციაში აყენებს, როცა საჭიროა, მაშინ არ არის. მაგალითად, მოლიპულ გზაზე ვერ დავდივართ, ნაწვიმარზე მანქანისა და საზიდრის ბორბლები სრიალებს და კიდევ რომელი ერთი ჩამოვთვალო.

გთხოვთ, განიხილოთ ხახუნის ძალის მუშაობის საკითხი და მიიღოთ ისტორიული გადაწყვეტილება“.

მოსამართლე: ,,თქვენი ჩვენებებიდან ჩანს, რომ ჯანმრთელობის გაუარესებას უკავშირებთ ხახუნის ძალის მუშაობის გაუმართობას“.

დაზარალებული: „დიახ თქვენო აღმატებულებავ!“

მოსამართლე: „სასამართლო პროცესზე მობრძანებულ ექიმებს ვთხოვ, სასამართლოს წარუდგინონ სამედიცინო ექსპერტიზის დასკვნა“.

ექიმი-ტრავმატოლოგი: „ჩვენს სამედიცინო კლინიკას მიმართა მოქალაქემ სხეულის მსუბუქი დაზიანებებით. აღნიშნული დაზიანებები გამოიწვია მოლიპულ გზაზე ფეხის დაცურებამ. კერძოდ, დაზიანებული აქვს იდაყვის სახსარი და სახეზე აღენიშნება რამდენიმე ნაკაწრი. ავადმყოფს გავუწიეთ შესაბამისი დახმარება, ჩაუტარდა კვალიფიციური მკურნალობა. ახლა თავს გრძნობს დამაკმაყოფილებლად, მაგრამ სტრესული სიტუაციის გამო საჭიროებდა ნევროლოგის კონსულტაციასაც“.

მოსამართლე: „დაბრძანდით. აზრის გამოთქმას ვთხოვ ექიმ-ნევროლოგს“.

ექიმი-ნევროლოგი: ,,მოქალაქეს აღნიშნული შემთხვევის გამო აღენიშნებოდა პოსტტრავმული სტრესის სინდრომი, ჩავუტარეთ მედიკამენტოზური მკურნალობა. ავადმყოფი საჭიროებს ფსიქოთერაპევტთან ვიზიტს“.

მოსამართლე: ,,დაბრძანდით. აქ გამოცხადდა ორი მოწმე, სიტყვა ეძლევა მოწმეებს“:

მოწმე 1.: ,, ბატონო მოსამართლევ, მე გახლავართ დაზარალებულის მეგობარი. მე ვიმყოფებოდი შემთხვევის ადგილზე, როდესაც ჩემმა მეგობარმა მიიღო სხეულის მცირე დაზიანებები. რომ არა მე და კიდევ ერთი მეგობარი, შეიძლება უფრო ცუდი შედეგი დამდგარიყო. ჩვენ ხელი შევაშველეთ დაზარალებულს, რამაც თავიდან აგვაცილა უფრო სავალალო შედეგი“.

მოწმე2.: ,,თქვენო აღმატებულებავ, მე ვადასტურებ პირველი მოწმის ჩვენებას, ჩვენ ერთად თავიდან ავიცილეთ საერთო მეგობრის სერიოზული დაზიანება. წარმოიდგინეთ, რა მოხდებოდა, ის რომ ამ შემთხვევის დროს მარტო ყოფილიყო“.

სასამართლო პროცესზე სიტყვით გამოვიდნენ ბუნების ძალების, ხახუნის ძალის, ასევე მსოფლიო მიზიდულობის ძალის და დრეკადობის ძალის ექსპერტები.

ამის შემდეგ მოსამართლემ სიტყვა მისცა პროკურორს.

პროკურორი: ,,ჩვენ აქ შევიკრიბეთ მეტად სერიოზული მიზეზით. მართალია, საჩივარი შემოიტანა ერთმა პიროვნებამ, მაგრამ ყველას მოეხსენება, რომ ასეთი დაზარალებული ჩვენ ირგვლივ უამრავია. ვერც კი ჩამოვთვლი ყველა იმ შემთხვევას, როცა ხახუნის ძალა არ ასრულებს მასზე დაკისრებულ მოვალეობებს.

სწორედ ხახუნია იმის, მიზეზი, რომ ადამიანებს უდიდესი ენერგიის დახარჯვა უწევთ ამა თუ იმ სხეულის ერთიდან მეორე ადგილზე გადასატანად. ამას ხომ ჩვენი შრომა ეწირება?!

გაწვიმდება და თუ მიწაზე გინდა გაიარო, ტალახში ეფლობი და გიჭირს გადაადგილება. ადამიანს მოლიპულ გზაზე ფეხი რომ არ დაუცურდეს, ქვიშას ყრიან.

ასფალტზე გაივლი, თან თუ ავტომობილით გადაადგილდები, ოდნავ უზუსტო მოძრაობა და მაშინვე ავარიული მდგომარეობა შეიქმნება – მანქანის ბორბლები სრიალებს. ხახუნის გასაზრდელად ავტომობილების საბურავებს ჭდეებიანი ზედაპირი უნდა გაუკეთდეს.

ხახუნი როცა საჭიროა, მაშინ არ არის და როცა ზედმეტია – ხელს გვიშლის და გვაბეზრებს თავს.

ზედმეტი ხახუნის გამო ცხელდება და ცვთება ისედაც ძვირადღირებული მანქანების ნაწილები. აქ კიდე დამატებითი ხარჯებია საჭირო საპოხის შესაძენად.

კიდე უამრავი მაგალითის მოყვანა შეიძლება, რამდენ უხერხულ მდგომარეობაში გვაყენებს ხახუნის ძალა.

მივმართავ სასამართლოს, გამოიტანოს სამართლიანი განაჩენი და ხახუნმა გააუმჯობესოს მუშაობის ხარისხი“.

მოსამართლე: „სიტყვა ეძლევა დაცვის მხარეს. რა შეგიძლია გვითხრა დამნაშავის გასამართლებლად?“

ადვოკატი: „თქვენო ღირსებავ, მე გახლავართ ხახუნის ძალის დამცველი და აქ მოვედი იმ მიზნით, კიდევ ერთხელ აგიხნათ და დაგანახოთ მის მიერ კაცობრიობის წინაშე გაწეული ღვაწლი და დამსახურება.

აბა, უბრალოდ დაფიქრდით – ამხელა აუდიტორია შეიკრიბა ამ სასამართლო პროცესზე და მიპასუხეთ, რომელი თქვენთაგანი შეძლებდა აქ მოსვლას, რომ არა ხახუნი... არა თუ გადაადგილებას, ფეხზე დგომასაც ვერ შევძლებდით. ვერც იმ ლამაზ მანქანებს დავძრავდით ადგილიდან და ვერც გავაჩერებდით სასამართლოს კართან. აღმართზე ვერ ავიდოდით, ვერც ფეხით და ვერც მანქანით. იმ პატარა ფურცელსაც, მე რომ ხელში მიჭირავს ვერც მე დავიჭერდი და ვერც ერთი თქვენთაგანი, მათ შორის დაზარალებულიც, საჩივრის ქაღალდით რომ გამოცხადდა და ჩაიკითხა მისი გულისტკივილი.

მივმართავ სასამართლოს, გამოიჩინოს სამართლიანი მიდგომა და ცივი გონებით განსაჯოს დღეს ყველაფერი.

იყავით გონიერნი და ხახუნის ძალას გამოუცხადეთ მადლობა იმ უდიდესი შრომისთვის, რომ დღემდე მშვიდობით და წარმატებით მოიყვანა ადამიანი“.

მოსამართლე: ,,დღეს დიდი პატივი დაგვდო ბატონმა ისააკ ნიუტონმა, რომელიც თავად მობრძანდა სასამართლო პროცესზე.

სიტყვა ეძლევა ბატონ ისააკ ნიუტონს“.

ისააკ ნიუტონი:,,მოგესალმებით ყველას, მივესალმები სასამართლოს!

მე გაოცებული ვარ, რომ ასეთ სასამართლო პროცესზე მიწევს გამოსვლა, მაგრამ ეს გადამაწყვეტინა იმ უსამართლობის შეგრძნებამ, რასაც ახლა ხახუნის ძალა განიცდის.

კაცობრიობას დავუტოვე ჩემ მიერ აღმოჩენილი და ყველასთვის გასაგებ ენაზე ფორმულირებული კანონები. ამ კანონების გაცნობისა და გააზრების შემდეგ აქ კითხვის ნიშნები არ უნდა დასმულიყო ხახუნის მიმართ და არც სასამართლო პროცესი იყო საჭირო, მაგრამ რეალობას თვალი გავუსწორო და კიდევ ერთხელ მოკლედ განვმარტავ ჩემს პირველ და მეორე კანონს:

პირველი კანონი:

არსებობენ ისეთი ათვლის სისტემები, რომელთა მიმართაც სხეული უძრავია, ან წრფივად და თანაბრად მოძრაობს, თუ მასზე სხვა სხეულები არ მოქმედებს ან მათი მოქმედება კომპენსირებულია.

რა მოხდება, თუ ეს წონასწორობა დაირღვევა, ანუ უძრავ ან წრფივად და თანაბრად მოძრავ სხეულზე იმოქმედებს სხვა სხეული, რომლის მოქმედება კომპენსირებული არ იქნება?

რა თქმა უნდა შეიცვლება სიჩქარე. თუ სხეულზე სხვა სხეული მოქმედებს, მაშინ ვამბობთ, რომ ,,სხეულზე მოქმედებს ძალა" ან ,,სხეულზე მოდებულია ძალა".

სწორედ ძალის მოქმედების შედეგად იწყებს უძრავი სხეული მოძრაობას, მცირდება ან იზრდება სხეულის სიჩქარე, იცვლება სხეულის მოძრაობის მიმართულება, ანუ სხეულზე ძალის მოქმედების შედეგად იცვლება სხეულის სიჩქარე.

ასე რომ, ძალა არის აჩქარების გამომწვევი მიზეზი.

მეორე კანონი:

სხეულის აჩქარება პირდაპირპროპორციულია აჩქარების გამომწვევი ძალისა და უკუპროპორციულია სხეულის მასისა:

$a = F / m$

სადაც a სხეულის აჩქარებაა, F აჩქარების გამომწვევი ძალა, m კი მასა.

ახლა ყველაზე მნიშვნელოვანი საკითხი:

რას ნიშნავს აჩქარების გამომწვევი ძალა?!

შეიძლება სხეულზე მოქმედებდეს ძალა და შედეგი არ ქონდეს? – რა თქმა უნდა, არა.

აქ იგულისხმება ყველა ძალის ჯამური მოქმედება, ანუ ტოლქმედი.

ალბათ მიმიხვდით, რის თქმაც მინდა, რა შუაშია მარტო ხახუნის ძალა? სხეულზე ხომ კიდევ სხვა ძალებიც მოქმედენ და მათი უმრავლესობა გამოცხადდა კიდეც სასამართლო პროცესზე.

ხახუნის ძალა ყველა სიტუაციაში შესანიშნავად ასრულებს მასზე დაკისრებულ მოვალეობებს. უბრალოდ, მასთან ერთად მოქმედებენ სხვა ძალებიც და ეს ყველამ უნდა გაითვალისწინოს.

თქვენო აღმატებულებავ, მოგმართავთ, ბოლომდე გაიაზროთ რეალობა და მიიღოთ სამართლიანი გადაწყვეტილება".

მოსამართლე: ,,სიტყვა ეძლევა თავად ბრალდებულს ხახუნის ძალას".

ხახუნის ძალა: ,,მივესალმები სასამართლოს და აქ მობრძანებულ ყველა ადამიანს, ჩემს მეგობრებს, დამცველს, ბრალმდებელს, ექსპერტებს და დაზარალებულს. ვღელავ და არ ვიცი, რომელი ერთი ჩემი დამსახურება ჩამოვთვალო...

არ მეგონა, თუ ჩემი დაუღალავი შრომა სასამართლოს კართან მომიყვანდა...

მე ყოველთვის იქ ვჩნდები, სადაც საჭირო ვარ...

სწორედ ხახუნის ძალის მოქმედებით იწყება და წყდება ყველა მექანიკური მოძრაობა.

ყოველთვის ვცდილობ სხვა ძალების მოქმედების კომპენსირებას. ჩემი მუშაობა სამ ნაწილად გავყავი, უძრაობის ხახუნი, სრიალის ხახუნი, გორვის ხახუნი... და ყოველთვის საჭირო ზომით ვცდილობ გამოვადგე სხვადასხვა საგნებსა და კაცობრიობას.

საქმე ისაა, რომ მე მარტო არ ვარ და, ჩემ გარდა, სხვა ძალებსაც თავიანთი ფუნქციები აკისრიათ. როცა მე საქმეს კარგად ვაკეთებ, ამას ვერც გრძნობენ, არაა სამართლიანი, რომ პრობლემურ სიტუაციაში ვახსენდები ყველას. ამიტომ უნდა მოინახოს გამოსავალი – ხახუნის გაზრდის და შემცირების გზები.

– მანქანის ნაწილების დაზიანების თავიდან ასაცილებლად გამოვიყენოთ შეზეთვის მეთოდი.

– თუ გზა მოლიპულია, ქვიშა ან მარილი დავყაროთ, ბორბალს ჭდეები და სპეციალური ჯაჭვები გავუკეთოთ...

არსად მავიწყდება ჩემი საქმე, არც წყალში და არც ჰაერში...

მიმართავ სასამართლოს, გამოიჩინოთ კეთილგონიერება და მიიღოთ სწორი გადაწყვეტილება. მე ხომ მომავალშიც უამრავი საქმე მაქვს გასაკეთებელი კაცობრიობის საკეთილდღეოდ“.

მდივანი:

,,სასამართლო გადის განაჩენის გამოსატანად“.

მდივანი:

„გთხოვთ, ფეხზე ადგეთ, ცხადდება განაჩენი“.

მოსამართლე:

„უამრავ გარემოებათა გათვალისწინებით სასამართლომ მიიღო გადაწყვეტილება, ხახუნის ძალა ცნოს უდანაშაულოდ და უფრო მეტიც, გამოეცხადოს მადლობა მას საუკუნეების მანძილზე გაწეული შრომისთვის.

ჩვენ უნდა გავიაზროთ, რომ ხახუნისა და სხვა ძალები ერთობლივად ახერხებენ მუშაობას და აღწევენ წარმატებებს სამყაროს საკეთილდღეოდ. უნდა ვისწავლოთ თანაცხოვრება, ადამიანთა და ბუნებისთვის სასარგებლო და სასიკეთო საქმეების ერთად კეთება და ერთობლივად ვაკეთოთ ადამიანისა და ბუნებისთვის სასარგებლო და სასიკეთო საქმეები.

ჩვენ უნდა მოვუაროთ ადამიანს და პლანეტას, ჩვენი ვალია, ამ მიმართულებით განხორციელდეს შესაბამისი ქმედებები!

პროექტის წარმატება განაპირობა საკითხის შემოქმედებითად გააზრებამ და სპექტაკლის დადგმამ. მოსწავლეებმა სრულყოფილად შეისწავლეს ბუნებაში არსებული ძალები, დრეკადობის ძალა, მსოფლიო მიზიდულობის ძალა, ხახუნის ძალა და ნიუტონის კანონები. წარმოადგინეს ბუნების ძალების შესახებ მომზადებული პრეზენტაციები. სასწავლო პროცესის გამრავალფეროვნებამ ხელი შეუწყო მოსწავლეთა მიერ ათვისებული მასალის ღრმად გააზრებას. ამ კონკრეტული პროექტით მოსწავლეებმა გაითავისეს პრობლემა, დაინახეს კავშირი თეორიასა და პრაქტიკას შორის. სახელმძღვანელოში ნასწავლი მასალა ფიზიკიდან შეივსეს და განამტკიცეს დამოუკიდებელი მუშაობით და დამხმარე ლიტერატურით.

პროგრამა „ასწავლე საქართველოსთვის”

კონსულტანტ-მასწავლებელი ნესტან მიქაძე

სსიპ წალკის მუნიციპალიტეტი წალკის პირველი საჯარო სკოლა