თემა 7. მექანიკური მუშაობა

შესავალი

„მექანიკური მუშაობა“ განეკუთვნება საგანმანათლებლო რესურსების კრებულს - „შევიმეცნოთ სამყარო ქართულ ენაზე“, რომელიც გამიზნულია დაწყებითი საფეხურის არაქართულენოვანი სკოლების მოსწავლეთათვის. ნაკრები ეფუძნება ეროვნული სასწავლო გეგმის ბუნებისმეტყველების I-IV კლასების სტანდარტის მოთხოვნებს და მიზნად ისახავს საგნისა და ენის ინტეგრირებულად სწავლა-სწავლებას ამ მოთხოვნათა გათვალისწინებით.

კრებული „შევიმეცნოთ სამყარო ქართულ ენაზე“ მოიცავს თემატურ კომპლექტებს. თითოეული კომპლექტი შედგება შემდეგი კომპონენტებისაგან:

- **დონეების მიხედვით დაყოფილი წიგნები** - ესაა ერთსა და იმავე თემატიკაზე აგებული წიგნები, რომლებიც ერთმანეთისგან სირთულის დონით განსხვავდება. თითოეულ წიგნში საფეხურებრივად რთულდება საგნობრივი და ენობრივი შინაარსი. შესაბამისად, ცალკეული დონის წიგნში მოცემული ინფორმაციის შესწავლა მოსწავლეს მოამზადებს მომდევნო დონის ასათვისებლად.

- **პოსტერები** - საგანმანათლებლო ფუნქციის მქონე თვალსაჩინოებები, რომლებიც გამოიყენება აქტივობების დროს.

- **მასწავლებლის გზამკვლევი** - ეს რესურსი მასწავლებელს სთავაზობს მრავალფეროვან თანამიმდევრულ აქტივობებს, რომელთა შესრულება მოსწავლეებს დაეხმარება წიგნებში წარმოდგენილი ცნებების, საკითხების გააზრებულად და აქტიურად სწავლაში, სტანდარტით გათვალისწინებული უნარების დაუფლებაში.

თითოეული თემის გზამკვლევი შედგება სამი ძირითადი ნაწილისგან. მოკლედ განვიხილოთ თითოეული მათგანი.

გზამკვლევის პირველ ნაწილში მოცემულია სიტყვათა ბანკი, ანუ ძირითადი ლექსიკა, რომლის ათვისება-განმტკიცებას ხელი უნდა შეუწყოს თემის შესწავლამ.

გზამკვლევის მეორე ნაწილში ცხრილის სახითაა წარმოდგენილი თემის მთლიანი გეგმა. სასწავლო თემა იგეგმება შემდეგი კომპონენტების გამოყენებით:

თემა	
საკვანძო ცნებები	საკვანძო კითხვები
შეფასების ინდიკატორები	

- **ცნებები** - ცნებების სახითაა განსაზღვრული ის საგნობრივი ცოდნა, რომელსაც მოსწავლე უნდა დაეუფლოს თემის ფარგლებში.
- **საკვანძო შეკითხვები** - ისინი აღვიძებს მოსწავლის ცნობისმოყვარეობას და მის წინარე ცოდნას უკავშირებს თემის ფარგლებში დასამუშავებელ ცნებებს. საკვანძო კითხვები, როგორც ვექტორები, თემის სწავლა-სწავლების პროცესს შედეგებისკენ მიმართავს.
- **შეფასების ინდიკატორები** - ინდიკატორები სტანდარტის შედეგებიდან გამომდინარეობს და აჩვენებს, თუ რა უნდა შეძლოს მოსწავლემ მოცემული თემის შესწავლისას. შეფასების ინდიკატორებზე დაყრდნობით შეიძლება შემუშავდეს კრიტერიუმები შეფასების რუბრიკებისთვის.

გზამკვლევის მესამე ნაწილში წარმოდგენილია თემის მიმდინარე და შემაჯამებელი აქტივობები. აქტივობები დაჯგუფებულია ეტაპებად, რომლებიც გამოყოფილია საკვანძო კითხვების მეშვეობით. ამდენად, თითოეული ეტაპი ემსახურება 1-3 საკვანძო შეკითხვის დამუშავებას.

დანართი - გზამკვლევს ახლავს ორი დანართი.

- პირველ დანართში მოცემულია შესავსები ცხრილი. ცხრილის პირველ სვეტში მოცემულია წინამდებარე გზამკვლევის აქტივობათა ნუმერაცია, მომდევნო სვეტი კი განკუთვნილია მასწავლებლის შენიშვნებისა თუ კომენტარებისათვის. კერძოდ, მასწავლებელს შეუძლია ჩაწეროს: რამდენად გამოადგა შესაბამისი ნუმერაციის აქტივობა, ხომ არ იყო ის მეტისმეტად რთული ან მარტივი, დასჭირდა თუ არა დამატებითი მასალის ან აქტივობის გამოყენება; ან საერთოდ, ხომ არ ჩაანაცვლა ეს აქტივობა სხვა აქტივობით, რომელიც უფრო ეფექტურად ჩათვალა (და მოსწავლეთა მიერ წარმატებით იქნა შესრულებული).
- მეორე დანართში წარმოდგენილია მოსწავლეთათვის განკუთვნილი სამუშაო ფურცლები.

თემა 7. მექანიკური მუშაობა

პირველი ნაწილი - სიტყვათა ბანკი

შენიშვნა - სასურველია, სიტყვათა ბანკში წარმოდგენილ ლექსიკურ ერთეულებზე მუშაობა მიმდინარეობდეს ქართული ენის გაკვეთილებზეც.

ძირითადი სიტყვების ბანკი	
მოქმედებები	დარტყმა, გადაადგილება, სროლა, აწევა, მიწოლა, გაღება, დახურვა, აღება, დადება.
მექანიზმები, ხელსაწყოები	ურიკა, სოლი, ცული, ჩაქუჩი, ბორბალი, ჭოჭონაქი, ბერკეტი, ურიკა, ხრახნი, ბოთლის გასახსნელი, კბილანა ჯაჭვი, დახრილი სიბრტყე (პანდუსი), კუთხე, ამწე, ტრაქტორი.
მიმართებები	შორს/ახლოს, მძიმე/მსუბუქი, შორ მანძილზე/მცირე მანძილზე; ახლოდან/შორიდან.

მეორე ნაწილი - სასწავლო თემის ზოგადი გეგმა:

<table>
<tr><td colspan="2">თემა: თვისებები</td></tr>
<tr><td>საკვანძო ცნებები</td><td>საკვანძო შეკითხვები:</td></tr>
<tr><td>კვლევა:
დაკვირვება, შედარება, ამოცნობა, დახარისხება
მექანიკური მუშაობა
გადაადგილება, მოქმედი ძალა
მარტივი მექანიზმები:
საყრდენი წერტილი, დახრილი სიბრტყე, ბერკეტი, ბორბალი, ჭოჭონაქი, კბილანა</td><td>• როგორ გადავაადგილებთ საგნებს?
• რა განასხვავებს მექანიკურ მუშაობას სხვა სახის მუშაობისგან?
• რატომ ვიგონებთ/ვიყენებთ მარტივ მექანიზმებს?
• როგორ ვიყენებთ მარტივ მექანიზმებს?
• რით ჰგვანან ერთმანეთს რთული და მარტივი მექანიზმები, რით განსხვავდებიან ერთმანეთისგან?</td></tr>
<tr><td colspan="2">შეფასების ინდიკატორები:
მოსწავლემ უნდა შეძლოს:
• პრაქტიკულ აქტივობებში ელემენტარული კვლევითი უნარ-ჩვევების (დაკვირვება, ამოცნობა, შედარება, დახარისხება) დემონსტრირება;
• მექანიკური მუშაობის განსხვავება სხვა სახის მუშაობისგან;
• ადამიანის მიერ შექმნილი მარტივი მექანიზმების აღწერა;
• მარტივი მექანიზმების ამოცნობა და მათი დანიშნულების გაიაზრება;
• ყოველდღიურ ხელსაწყოებსა თუ რთულ მექანიზმებში მარტივი მექანიზმების ამოცნობა;
• მექანიკურ მუშაობასა და მარტივ მექანიზმებზე შექმნილი მცირე ზომის საინფორმაციო ტექსტების გაგება და შედგენა.</td></tr>
</table>

მესამე ნაწილი

თემის დამუშავების ეტაპები	**სასწავლო საათების საორიენტაციო რაოდენობა: 12 +/-4**

I ეტაპი

- როგორ გადავაადგილებთ საგნებს? (**ცნებები**: გადაადგილება, ძალა)
- როგორ მოვიქცე, რომ გამიადვილდეს საინფორმაციო ტექსტის გაგება? (ნულოვანი და დაბალი დონე 1. ცნება: გადაადგილება, ძალა)

რესურსები:

- *სასკოლო ნივთები, ინვენტარი*
- *თემის დამუშავებისთვის საჭირო ლექსიკური მარაგის გასახსენებლად გამოიყენეთ სახელმძღვანელო „ ქართული ენა“*[1]

ქართული ენის გაკვეთილებზე წინმსწრებად ჩასატარებელი სამუშაო, რომელიც ხელს შეუწყობს II ეტაპის დაძლევას:

- ნაცნობ კონტექსტებზე დაყრდნობით შემდეგი კონსტრუქციის ათვისება: „. . . *უფრო მეტი . . . უნდა/სჭირდება, ვიდრე . . . . .“*

პირველი ეტაპის ამოცანები

ამ ეტაპზე სამი მთავარი ამოცანაა გადასაჭრელი:

ა) მოსწავლემ უნდა გაიგოს, რას ნიშნავს საგნის გადაადგილება (ერთი ადგილიდან სხვა ადგილზე გადასვლა);

ბ) მოსწავლემ უნდა ამოიცნოს და დაასახელოს, რა მოქმედებების (მაგ., დარტყმის, სროლის, აწევის და მისთ.) შედეგად შეიძლება გადაადგილდეს ესა თუ ის საგანი/ნივთი/სხეული;

გ) მოსწავლემ უნდა გაიაზროს, რომ საგნების გადაადგილებას სჭირდება ძალა.

აქტივობების იდეები პირველი და მეორე ამოცანის გადასაჭრელად:

- ***ქართული ენა 3, თემა 1 (სპორტული თამაშები);*** - სახელმძღვანელო დაწყებითი საფეხურის არაქართულენოვანი მოსწავლეებისათვის (მაია მელიქიძე, ნ. გორდელაძე), თბილისი, 2011.

1. საკლასო ოთახში საგანთა გადაადგილების პრაქტიკული მაგალითების ჩვენება სიტყვა „გადაადგილების“ გაგებინებისთვის (მაგ., საშლელს აიღებთ და სხვაგან დადებთ, თან გაასიტყვებთ მოქმედებას: *„საშლელი გადავაადგილე“*);

2. ბრძანებების შესრულება (მაგ., *მაია, გადააადგილე რვეული; დათო, გადააადგილე ჩანთა* და მისთ.);

3. საკლასო ოთახში გადააადგილებთ რაც შეიძლება ბევრ დიდ და პატარა საგნებს (სკამს, მაგიდას, კალამს, რვეულს, წიგნს, ქოთანს და მისთ.) სხვადასხვა მოქმედების გამოყენებით. გაასიტყვებთ ცალკეულ მოქმედებებს (მივაწექი, ავწიე, დავდე, გავაღე და მისთ), ყოველ ჯერზე იკითხავთ: *რა მოხდა?* (მაგ., მივაწექი მაგიდას, რა მოხდა? მაგიდა გადაადგილდა); მოიყვანთ კონტრმაგალითსაც (მაგ., მივაწექი კარადას, კარადა არ გადაადგილდა);

4. ბრძანებების შესრულება - ლექსიკური მარაგის ასათვისებლად და განსამტკიცებლად დაავალებთ მოსწავლეებს მსგავსი მოქმედებების შესრულებას.

5. მოსწავლეები იხსენებენ საგნების გადაადგილების მაგალითებს პირადი გამოცდილებიდან (შესთავაზეთ კონტექსტები: სახლში დალაგების დროს, ეზოში თამაშის დროს, სპორტულ დარბაზში, ქუჩაში და სხვ.). დაეხმარეთ მოსწავლეებს მაგალითების გახსენებაში, შემდეგ ჩამოწერეთ ყველა იდეა დიდი ფორმატის ქაღალდზე. მომდევნო ეტაპებზე, როცა მოსწავლეები კარგად გაიაზრებენ, რას ნიშნავს მექანიკური მუშაობა, ამ ჩამონათვალს მიუბრუნდებით და მოსწავლეებს შესთავაზებთ მის გაანალიზებას. ამ ეტაპზე ეს სამუშაო ნაადრევია.

6. წაიკითხეთ ნულოვანი დონის ტექსტი კითხვის ნაცნობის სტრატეგიების გამოყენებით (გაცნობითი კითხვა, ტექსტის სურათებთან დაკავშირება, უცნობი სიტყვების ამოწერა, ამოცნობა კონტექსტზე დაფუძნებით).

აქტივობების იდეები მესამე ამოცანის გადასაჭრელად: *მოსწავლემ უნდა გაიაზროს, რომ საგნების გადაადგილებას სჭირდება* ***ძალა***

7. **ექსპერიმენტების ჩატარება იმისათვის, რომ მოსწავლეებმა გაიგონ, რას ნიშნავს სიტყვები: „უფრო მეტი ძალა სჭირდება“** (მაგ., მოსწავლეს ააწევინებთ ორი ხელით სკამს; შემდეგ სკამს „დაამძიმებთ“ წიგნებით ან სხვა ნივთებით და ისე ააწევინებთ; გაგებინების ხელშესაწყობად გაასიტყვებთ მოქმედებებს, მაგ., *სკამი ადვილად ასწიე; სკამზე წიგნები დავდეთ, სკამი დამძიმდა, სკამი ძნელად ასწიე, წიგნებიანი სკამის ასაწევად უფრო მეტი ძალა დაგჭირდა. რატომ? იმიტომ, რომ წიგნებიანი*

სკამი უფრო მძიმეა). დაფაზე დაწერეთ სიტყვები: „უფრო მეტი ძალა“ და გააქტიურეთ სხვა პრაქტიკული მაგალითებით. სასურველია, ანალოგიური ექსპერიმენტი ჩაატაროთ ეზოში ან სპორტულ დარბაზში, რათა მოსწავლეები დააკვირდნენ ბურთის ახლო და შორ მანძილზე სროლას. ამისთვის ავლებთ ზღვარს/ნიშნულს, რომლის იქითაც მოსწავლეებმა ბურთი უნდა გადააგდონ, თანდათანობით კი სულ უფრო შორს გადაწევთ ამ ნიშნულს. **შენიშვნა**: მომდევნო ცნებებისა და საკითხების გასაგებად მნიშვნელოვანია, რომ მოსწავლეებმა კარგად გაიგონ, რას ნიშნავს სიტყვები: „უფრო მეტი ძალა სჭირდება“. ამიტომ დრო არ უნდა დაინანოთ იმისთვის, რომ ჩაატაროთ მათი გაგებინებისთვის საჭირო სხვადასხვა თამაში.

8. **რომელი მოქმედების შესრულებას დასჭირდება უფრო მეტი ძალა?** - ასახელებთ ორ-ორ მოქმედებას, მოსწავლეებმა უნდა ამოიცნონ და თქვან, რომელს სჭირდება „უფრო მეტი ძალა“ (ეს კონსტრუქცია დაფაზე უნდა ეწეროს, რათა მოსწავლეები ფოკუსირებული იყვნენ კითხვის არსზე და თავისუფლად გამოიყენონ ენობრივი კონსტრუქცია). მაგალითად: *რას სჭირდება უფრო მეტი ძალა, სკამის გადაადგილებას თუ მაგიდის გადაადგილებას? რატომ? რას სჭირდება უფრო მეტი ძალა, მძიმე ჩანთის ეზოში ჩატანას, თუ მძიმე ჩანთის სახლამდე მიტანას? რატომ? და მისთ.*

დაბალი დონის წიგნის წაკითხვა ნაცნობი სტრატეგიების გამოყენებით *(ცნება: ძალა)*

წაკითხვამდე (მიზანი: წინარე ცოდნის გააქტიურება, მოლოდინების გამოკვეთა, მზაობის შექმნა ტექსტის შინაარსის გასაგებად).

9. **ვარაუდების გამოთქმა** - მოსწავლეები თითოეულ გვერდზე აკვირდებიან ილუსტრაციებს და მუქად დაწერილ საკვანძო სიტყვებს; მათზე დაყრდნობით გამოთქვამენ ვარაუდებს, თუ რაზეა საუბარი წიგნის თითოეულ გვერდზე;

კითხვის დროს (**მიზანი:** ტექსტის მონაკვეთების ეტაპობრივად გააზრება, ენობრივი ცოდნის გამდიდრება და განმტკიცება)

10. **მოსწავლე წაკითხულ ინფორმაციას უკავშირებს შესაბამის ილუსტრაციას** - ილუსტრაციებზე დაყრდნობით, მოსწავლეები ცდილობენ ტექსტში მოცემული ინფორმაციის გაგება-გააზრებას;
11. **უცნობი სიტყვების მნიშვნელობის ამოცნობა კონტექსტზე დაყრდნობით** -

მოსწავლეთათვის უცნობ სიტყვებს მასწავლებელი დაფაზე ჩამოწერს. კონტექსტზე დაყრდნობით, მოსწავლეები ერთობლივი ძალებით შეეცდებიან მათი მნიშვნელობების ამოცნობას. 12. **კითხვებზე პასუხი** - მოსწავლეებმა უნდა უპასუხონ კითხვებს: რომელ მოქმედებას სჭირდება უფრო მეტი ძალა? (მაგ., ბევრი წიგნის აღებას თუ ერთი წიგნის აღებას? მსუბუქი ძაღლის აყვანას თუ მძიმე ძაღლის აყვანას? ტახტის აწევას თუ კომოდის აწევას? და მისთ.)
II ეტაპი - საკვანძო შეკითხვები • რა განასხვავებს მექანიკურ მუშაობას სხვა სახის მუშაობისგან? ცნება: მოქმედი ძალა, გადაადგილება, მექანიკური მუშაობა. • როგორ მოვიქცე, რომ გამიადვილდეს ნივთებზე დაწერილი საინფორმაციო ტექსტის გაგება? (ცნება: მოქმედი ძალა, გადაადგილება, მექანიკური მუშაობა).
ქართული ენის გაკვეთილებზე წინმსწრებად ჩასატარებელი სამუშაო, რომელიც ხელს შეუწყობს II ეტაპის დაძლევას: • სიტყვა „მუშაობის“ მნიშვნელობის გაგებინება ნაცნობი სიტუაციებისა და კონტექსტების გამოყენებით (მაგ., პროფესიებთან კავშირში - მასწავლებელი მუშაობს სკოლაში, ექიმი - პოლიკლინიკაში) **რესურსი:** • სახელმძღვანელო „ქართული ენა 4“ - ***თემა 5 (ვინ გინდა, რომ იყო?)*** - სახელმძღვანელო დაწყებითი საფეხურის არაქართულენოვანი მოსწავლეებისათვის, (მ. მელიქიძე, ნ. გორდელაძე); თბილისი, 2011
მეორე ეტაპის ამოცანა ამ ეტაპის მთავარი ამოცანაა, მოსწავლეს გავაგებინოთ, რომ მექანიკური მუშაობა გულისხმობს ორ აუცილებელ პირობას: ა) ძალა მოქმედებს ობიექტზე; ბ) ძალის მოქმედების შედეგად ობიექტი გადაადგილდება; 13. სიტყვა „მუშაობის“ გააზრება - ნაცნობი კონტექსტებისა და მრავალფეროვანი ილუსტრაციების გამოყენებით მოსწავლეებს გააგებინებთ ამ სიტყვის მნიშვნელობას (მაგ., *მე მასწავლებელი ვარ, სად ვმუშაობ? - მე სკოლაში ვმუშაობ, ვასწავლი ბავშვებს; ექიმიც მუშაობს - მკურნალობს ავადმყოფებს; ტაქსის მძღოლი*

რას აკეთებს? მანქანას ატარებს, მანქანის ტარებაც მუშაობაა; სახლში საშინაო დავალებებს აკეთებ? დავალებების გაკეთებაც მუშაობაა; გეგო ბოსტანში ბოსტნეულს რწყავს - გეგო ბოსტანში მუშაობს; ამ სიტყვის მნიშვნელობის დასამუშავებლად გამოიყენეთ ამ თემისა და გავლილი თემების დონეებიც.

14. ცნება „მექანიკური მუშაობის“ შინაარსის გაგებინება - დაფაზე გადაიტანეთ ქვემოთ მოცემული ცხრილი. ცხრილში ჩაწერეთ, მექანიკური და სხვა სახის (არამექანიკური) მუშაობის მაგალითები, შემდეგ კითხვების დასმით დაანახეთ მოსწავლეებს განსხვავება მათ შორის. ნიმუში. ბურთის სროლისა და კალათში ჩაგდების მაგალითი:

	წიგნის კითხვა	ბურთის სროლა და კალათში ჩაგდება
• ძალა გვჭირდება?	კი	კი
• ძალა გადაეცემა ერთი სხეულიდან მეორეს?	არა	კი
• მეორე სხეული გადაადგილდება?	არა	კი
• არის ეს მექანიკური მუშაობა?	არა	კი

ერთი-ორი დამატებითი მაგალითის ერთობლივად განხილვის შემდეგ დააწყვილებთ ან დააჯგუფებთ მოსწავლეებს; ანალოგიურად გააანალიზებინებთ მექანიკური და არამექანიკური მუშაობის მაგალითებს (მაგ., მათემატიკის ამოცანის ამოხსნა, ველოსიპედით სიარული, ტელევიზორის ყურება, ხილის მოკრეფა, მუსიკის მოსმენა, კარის გაღება, წიგნის გადაშლა და სხვ.). აუცილებლად ერთობლივად განიხილავთ შედეგებს, ყველას დააცდით აზრის გამოთქმას და კითხვების დასმით მიიყვანთ მოსწავლეებს მართებულ პასუხებამდე. ეს აქტივობა მინიმუმ ორ გაკვეთილზე უნდა შესრულდეს - მრავალფეროვანი მაგალითების განხილვა დაეხმარება მოსწავლეებს, გამოყონ ის ორი საერთო ნიშან-თვისება, რაც ახასიათებს ნებისმიერ მექანიკურ მუშაობას: ა) ობიექტზე ძალა მოქმედებს; ბ) ძალის მოქმედების შედეგად ობიექტი გადაადგილდება.

15. მექანიკური მუშაობის მაგალითის მოყვანა - მოსწავლეებს სთხოვთ, საყვარელი საქმიანობებიდან აირჩიონ და წარმოადგინონ ისეთი საქმიანობა, რომელიც მექანიკურ მუშაობას წარმოადგენს.

16. საშუალო დონე 1-ის წაკითხვა ნაცნობის სტრატეგიების გამოყენებით (წაკითხვამდე: ვარაუდების გამოთქმა, კითხვის დროს: ინფორმაციის დაკავშირება ილუსტრაციასთან, უცნობი სიტყვების ამოცნობა კონტექსტზე დაყრდნობით).

საშუალო დონის წაკითხვის შემდეგ:

17. **შევავსოთ T სქემა** - დახაზეთ დაფაზე T სქემა, ერთ მხარეს დაწერეთ: *„არამექანიკური მუშაობა“*, მეორე მხარეს - *„მექანიკური მუშაობა“*; დაასახელეთ საქმიანობები, მათ შორის, პირველ გაკვეთილზე დასახელებული მაგალითები. მოსწავლეებმა უნდა ამოიცნონ, მექანიკურია ისინი თუ არამექანიკური. შეცდომის შემთხვევაში დააფიქრეთ მოსწავლეები და გააანალიზებინეთ შეთავაზებული მცდარი ვარიანტი შეკითხვების საშუალებით (მაგ., მეორე სხეულზე გადადის ძალა? მეორე სხეული გადაადგილდა?). საქმიანობებს დაწერთ შესაბამის ადგილას.

18. **ტექსტში გამოყენებული კონსტრუქციის** - *„როდესაც მე / ბურთს ვურტყამ/, ბურთი/ გადაადგილდება* - გაგებასა და გამოყენებაზე ვარჯიში. მიეცით მოსწავლეებს საშუალება, ამ კონსტრუქციაში ჩასვან მათთვის სასურველი საქმიანობები.

19. **ჩემი ბილინგვური ენციკლოპედია: თემა „მექანიკური მუშაობა“** - მოსწავლეები ირჩევენ ორ საყვარელ აქტივობას, რომლებიც მიეკუთვნება მექანიკურ მუშაობას (შეამოწმეთ, რომ საქმიანობები მართებულად შეარჩიონ), ჩახატავენ „ენციკლოპედიაში“, ისრებით მიუთითებენ ერთი სხეულის ძალის ზემოქმედების მიმართულებას მეორე სხეულზე და მეორე სხეულის გადაადგილების მიმართულებას. ქართულ და მშობლიურ ენაზე დაწერენ სათაურს *„მექანიკური მუშაობა“,* ნახატის ქვეშ მიუწერენ შესაბამის ახსნა-განმარტებას: *ამა და ამ სხეულის ძალის მოქმედებით ესა და ეს სხეული გადაადგილდა.*

III ეტაპი

- რატომ ვიგონებთ/ვიყენებთ მექანიკურ მექანიზმებს? (ცნება: მარტივი მექანიზმები)
- როგორ მოვიქცე, რომ გამიადვილდეს მექანიზმებზე დაწერილი საინფორმაციო ტექსტის გაგება?

<u>რესურსები</u>

- ჩანთა, თოკი, მძიმე ქვა, მსუბუქი ქვა/კუნძი, ბარი/ფიცარი, საქანელა „აიწონა-დაიწონა“, ან ფიცარი და ქვა/კუნძი;
- ორი 30-სანტიმეტრიანი სახაზავი, ერთჯერადი გამჭვირვალე ჭიქები, სკოჩი, ბატარეები ან ფულის მონეტები (10-თეთრიანები ან 20-თეთრიანები), ერთი მსხვილი მრგვალი მარკერი.

მესამე ეტაპის ამოცანები

ამ ეტაპზე მთავარი ამოცანაა, მოსწავლემ გაიგოს 4 მარტივი მექანიზმის - ბერკეტის, დახრილი სიბრტყის (პანდუსის), ბორბლის, ჭოჭონაქის - დანიშნულება და ფუნქციონირება;

20. ამ ეტაპს იწყებთ საშუალო საფეხურის დონის წიგნის წაკითხვით. გაცნობითი კითხვის შემდეგ მოსწავლეები ტექსტს წაიკითხავენ მათთვის უკვე კარგად ნაცნობი სტრატეგიით: **ნ-ა-!-?** - დაფაზე ჩამოწერთ შემდეგ ინფორმაციას:

    ნ – უკვე ვიცი, ნაცნობია
    ა - ახალი ინფორმაციაა
    ! - ძალიან საინტერესოა
    ? - გაუგებარია, ვერ გავიგე

    კითხვის დროს დადიხართ რიგებში და ეხმარებით მოსწავლეებს ამ დავალების მართებულად გაგებაში. გაგების ხელშესაწყობად შეიძლება პირველი აბზაცი მოსწავლეებთან ერთად დაამუშავოთ. ასევე შეგიძლია ერთად დასხათ ის მოსწავლეები, რომლებსაც უჭირთ ამ დავალების დამოუკიდებლად შესრულება, გვერდით მიუჯდეთ მათ და წარმართოთ ამ ჯგუფის მუშაობა.

21. **წაკითხულის შეჯამება** - პირველ რიგში, განიხილავთ გაუგებარ ადგილებს. თუ რომელიმე მოსწავლეს ტექსტი მართებულად აქვს გაგებული, სთხოვთ, აუხსნას თანაკლასელებს და ეკითხებით, როგორ მიხვდა. ეხმარებით მოსწავლეებს სტრატეგიების გამოყენებაში. ამის შემდეგ განიხილავთ სხვა საკითხებს: კითხულობთ, ვისთვის რა იყო ძალიან საინტერესო, რა იყო უკვე ნაცნობი. დეტალურად განიხილავთ თითოეულ მექანიზმს, მოსწავლეები გამოთქვამენ მოსაზრებებს, რამდენად მართებულია ის, რომ ამ მექანიზმებით სხეულების

გადაადგილებას ნაკლები ძალა სჭირდება.

წაკითხვის შემდეგ

22. წაკითხულის გასაანალიზებლად და მართებული დასკვნების გამოსატანად, ასევე ახალი ცოდნის გაღრმავების ხელშესაწყობად მოსწავლეებს უნდა ააწყობინოთ სამი მექანიზმი (ბერკეტი, დახრილი სიბრტყე, ჭოჭონაქი). შესაძლებელია ეს მექანიზმები ერთობლივად გააკეთოთ სკოლის ეზოში, ან მოსწავლეებს მისცეთ სათანადო მასალები და ამუშავოთ ჯგუფებად ან წყვილებად (მაგ., მძიმე ქვის ასაწევად გააკეთებინოთ ბერკეტი. ბერკეტად გამოიყენოთ ბარი, საყრდენ წერტილად - კუნძი ან უფრო პატარა ქვა; ჭოჭონაქის პრინციპის გასაგებად შესაძლებელია მარტივი ექსპერიმენტის ჩატარება უბრალო თოკით, რომელსაც გამოღებულ კარზე გადაკიდებთ. თოკის ერთ ბოლოზე დაკიდებთ მძიმე ჩანთას, ხოლო მეორე ბოლოს მოსწავლეებს ჩამოაქაჩინებთ). მოსწავლეებმა შესაძლებელია სახლშიც გააკეთონ ერთი ან ორი მექანიზმი, სურათი გადაუღონ მათ და კლასში წარმოადგინონ. ბოლოს მოსწავლეები გამოიტანენ სათანადო დასკვნებს - გაუადვილდათ თუ არა ამ მექანიზმებით ტვირთის გადაადგილება.
23. **ექსპერიმენტი „აიწონა-დაიწონა“** - მოსწავლეებს მიიყვანთ საქანელა „აიწონა-დაიწონასთან“, ან თავად გააკეთებინებთ მას ფიცრისა და რაიმე საყრდენის გამოყენებით. ჩაატარებინებთ ასეთ ექსპერიმენტს: „აიწონა-დაიწონას“ ერთ კიდეზე ერთი ბავშვი დაჯდება, მეორე კიდეზე - ორი. ცხადია, ორი გადაწონის ერთს. შემდეგ ორი მიუახლოვდება საყრდენ წერტილს ისე, რომ ერთმა ბავშვმა გადაწონოს ორი. ამ ექსპერიმენტით მოსწავლეები თვალსაჩინოდ დაინახავენ ბერკეტის დანიშნულებას: თუ საყრდენ წერტილთან ახლოს დავდებთ ტვირთს, ბერკეტი მის აწევას გააადვილებს. შესაძლებელია ამ ექსპერიმენტის ჩატარება განსხვავებული ვარიაციებით (მაგ. მოსწავლეები არ სხდებიან მეორე კიდეზე და ხელით ჩამოსწევენ ბერკეტს დაბლა. მეორე მხარეს შეიძლება სხვადასხვა რაოდენობის მოსწავლეები დასხდნენ საყრდენი წერტილიდან განსხვავებული მანძილის დაშორებით).
24. **ცდა „პატარა ბერკეტი“** - ცდის ჩასატარებლად საჭირო იქნება:
    - 30-სანტიმეტრიანი სახაზავი
    - მეორე სახაზავი მანძილის გასაზომად
    - ერთჯერადი გამჭვირვალე ჭიქები
    - სკოჩი ჭიქების დასამაგრებლად
    - წონისთვის ბატარეები ან ფულის მონეტები (10- ან 20-თეთრიანები)

- ერთი მსხვილი მრგვალი მარკერი

მოსწავლეებმა უნდა შექმნან ბერკეტი. მსხვილი მარკერი იქნება ბრუნვის ღერძი, ხოლო სახაზავი - საყრდენი. სახაზავს ათავსებენ მარკერის ზემოთ ისე, რომ თავისუფლად ბრუნავდეს ბრუნვის ღერძის გარშემო.

ბერკეტს აწონასწორებენ ცარიელი ჭიქებით. მანძილი ჭიქებს შორის თანაბარი უნდა იყოს (15 სმ). შემდეგ ათავსებთ ერთ ჭიქაში ბატარეას და ეკითხებით მოსწავლეებს, რამდენი უნდა ჩადონ მეორე ჭიქაში იმისათვის, რომ ბერკეტი გაწონასწორდეს. სავარაუდო მონაცემებს ადარებენ გაწონასწორების დროს მიღებულ შედეგს.

იწყებთ ბერკეტის ღერძის გადანაცვლებას სხვადასხვა მანძილზე. ყოველი გადანაცვლების შემდეგ ტვირთს ათავსებთ **ა** ჭიქაში. მოსწავლეებმა უნდა ივარაუდონ, რამდენი ტვირთის ჩადება იქნება საჭირო **ბ** ჭიქაში **ა** ჭიქის ასაწევად. მოსწავლეები ავსებენ მონაცემების ცხრილს სავარაუდო და მიღებული პასუხების საფუძველზე.

მოსწავლეები ცდის მიმდინარეობის დროს აფიქსირებენ მანძილს მეორე სახაზავით წონასწორობის ღერძსა და **ა** და **ბ** ჭიქებს შორის.

ცდის მონაცემების ანალიზის შედეგად მოსწავლეებმა უნდა დაასკვნან, რომ რაც უფრო მოკლეა მანძილი ტვირთსა და საყრდენ წერტილს შორის, მით უფრო ნაკლები ტვირთის ჩადებაა საჭირო მეორე ჭიქაში მის ასაწევად. ამდენად, პატარა ბავშვსაც კი შეუძლია დიდი ქვის გადაადგილება, თუ ბერკეტს გამოიყენებს.

ბერკეტი არის ერთ-ერთი მარტივი მექანიზმი, რომელიც ადამიანს უადვილებს მექანიკური მუშაობას შესრულებას და გამოიყენება ძალიან ბევრ სხვა რთულ მექანიზმებში.

მონაცემების ცხრილი (იხ. დანართი 2. შეიტანეთ ცხრილში ცდის მონაცემები, გააანალიზეთ ისინი და გამოიტანეთ დასკვნა)

რამდენი სანტიმეტრით არის დაცილებული **ა** ჭიქა საყრდენი წერტილიდან /მარკერიდან?	რამდენი სანტიმეტრით არის დაცილებული **ბ** ჭიქა საყრდენი წერტილიდან ?	რამდენია ჭიქაში მოთავსებული ტვირთის/ ბატარების რაოდენობა?	ივარაუდეთ რამდენი ტვირთი/ ბატარეა უნდა მოვათავსოთ **ბ** ჭიქაში **ა** ჭიქის ასაწევად?	ცდის შედეგად რამდენი ტვირთი (ბატარეა) მოთავსდა **ბ** ჭიქაში **ა** ჭიქის ასაწევად?

25. **ცდის შედეგების გასიტყვება** - მოდელირებით ერთად დაწერთ ცხრილის ერთ-ორი

მონაცემის აღმწერ ტიპობრივ წინადადებას, მოსწავლეები ამ მოდელის მიხედვით აღწერენ დანარჩენ მონაცემებს (მაგ., *როდესაც ჭიქა 15 სანტიმეტრით არის დაშორებული საყრდენ წერტილს და ა ჭიქაში ორი ბატარეაა, ა ჭიქის აწევას სჭირდება ორი ბატარეა).*

26. **ჩემი ბილინგვური ენციკლოპედია: თემა „მექანიკური მუშაობა“** - მოსწავლეები ენციკლოპედიაში ჩახატავენ ამ ცდის შედეგების ორი ვარიანტს; სქემატურად და ისრების გამოყენებით აღნიშნავენ ყველა საჭირო ინფორმაციას (საყრდენი წერტილი, ბერკეტი, მანძილი საყრდენ წერტილსა და პირველ ჭიქას შორის; ბატარეების რაოდენობა პირველ ჭიქაში, ბატარეების რაოდენობა მეორე ჭიქაში).

IV. ეტაპი

- როგორ ვიყენებთ მარტივ მექანიზმებს?
- რით ჰგვანან, რით განსხვავდებიან რთული და მარტივი მექანიზმები?
- როგორ მოვიქცე, რომ გამიადვილდეს მექანიზმებზე დაწერილი საინფორმაციო ტექსტის გაგება?

<u>რესურსები</u>

- მოკლე ფიცარი/სახაზავი, სათამაშო მანქანა

მაღალი დონის წიგნის წაკითხვა

გაცნობითი კითხვა

27. **სარჩევის წაკითხვა და დაკავშირება წიგნის შინაარსთან** - მოსწავლეები ეცნობიან სარჩევს და წიგნში ეძებენ შესაბამის თავებს; არკვევენ, სად იწყება და სად მთავრდება თითოეული მათგანი (მიზანი: წიგნში ორიენტირება, ტექსტის სტრუქტურის ამოცნობა).

28. **ვარაუდების გამოთქმა** - თავებზე, სათაურებსა და საკვანძო სიტყვებზე დაყრდნობით მოსწავლეები ამოიცნობენ ტექსტის ზოგად შინაარსს (მიზანი: წინარე ცოდნის გააქტიურება, მზაობის შექმნა წიგნის შინაარსის გასააზრებლად).

შესწავლითი კითხვა

29. **ტექსტისა და ილუსტრაციების დაკავშირება;**

30. **უცნობ სიტყვებზე მუშაობა;**

31. **საყრდენი წერტილი** -კლასში მოიტანეთ ბოთლის გასახსნელი, ლურსმნის

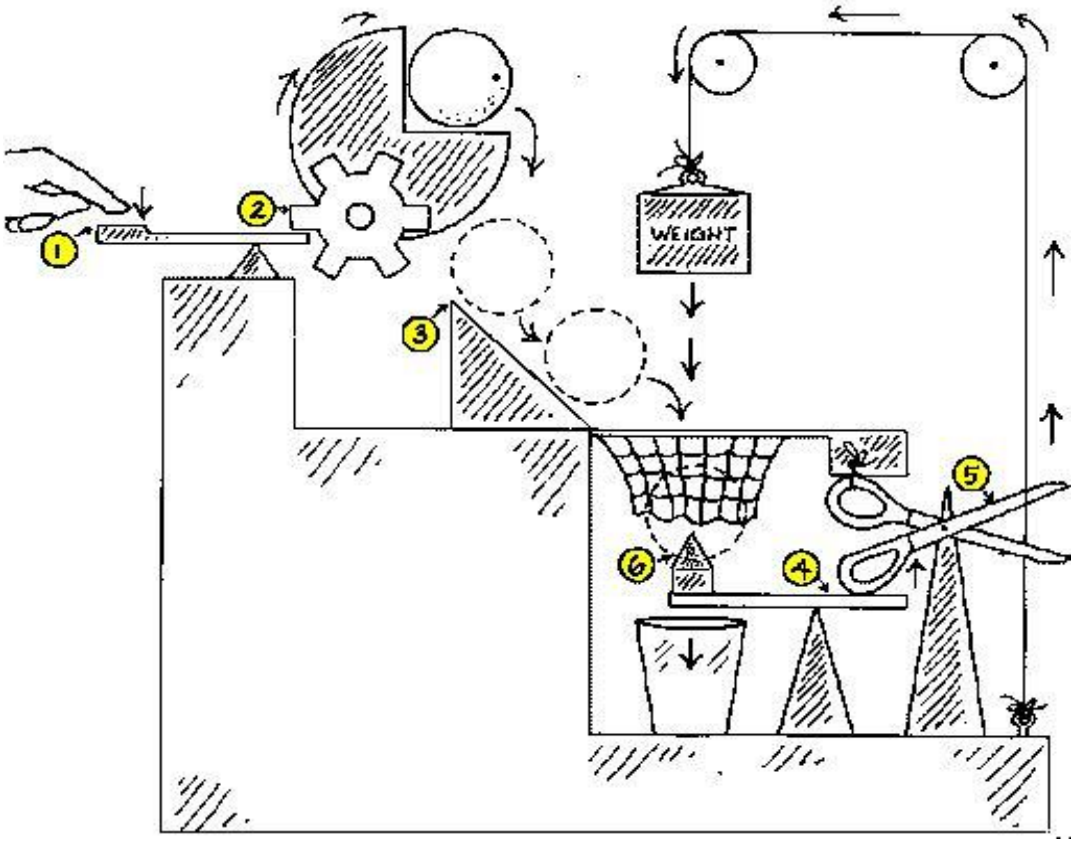
ამოსაღები. მოსწავლეებმა უნდა განსაზღვრონ, სად არის ამ ბერკეტების საყრდენი წერტილები;

32. **მანქანა აღმართზე** - ფიცრის/სახაზავისა და სათამაშო მანქანის გამოყენებით ჩაატარებინეთ მოსწავლეებს შემდეგი ექსპერიმენტი: მოსწავლეები თავდაპირველად ჰორიზონტალურად დებენ ფიცარს/სახაზავს და ბიძგებით გაასრიალებენ სათამაშო მანქანას, შემდეგ თანდათანობით სულ უფრო მეტად დახრიან ფიცარს/სახაზავს და შეეცდებიან მასზე მანქანის ბიძგებით ასრიალებას. შედეგად მოსწავლეები დაასკვნიან, რომ რაც უფრო დახრილია ფიცარი/სახაზავი, მით უფრო მეტი ძალაა საჭირო მასზე მანქანის ასასრიალებლად. მსგავსი ექსპერიმენტის ჩატარება შესაძლებელია აღმართზე ველოსიპედების გამოყენებით. მოსწავლეები დაასკვნიან, რომ რაც უფრო დაქანებულია/ციცაბოა აღმართი, მით მეტი ძალაა საჭირო მასზე ველოსიპედით ასასვლელად. მეტიც, ზოგიერთ შემთხვევაში, თუკი აღმართი ძალზე დაქანებულია, შესაძლებელია ველოსიპედით ასვლა ვერც კი მოვახერხოთ.

33. **მთაზე ასვლა** - მოსწავლეთა ჯგუფებს გააკეთებინეთ მთის მაკეტი პლასტილინით და გზა, რომელიც პირდაპირ ადის მთის ძირიდან წვერამდე. მოსწავლეებმა უნდა განსაზღვრონ, შეძლებენ თუ არა ველოსიპედით მთაზე პირდაპირ ასვლას. მიღებული დასკვნის საფუძველზე მოსწავლეებმა უნდა „გაიყვანონ“ იმგვარი გზა, რომელიც შესაძლებელს გახდის მთაზე ასვლას. მოსწავლეები ახსნიან, რატომ გაჰყავთ სპირალურად დახრილი გზა მთაზე ასასვლელად.

კითხვის შემდეგ

34. დაურიგეთ ჯგუფებად დაყოფილ მოსწავლეებს სამუშაო ფურცლები (იხ. დანართი 2.). მოსწავლეებმა უნდა შეისწავლონ ნახატი; ამოიცნონ, რომელი მარტივი მექანიზმებით არის შექმნილი მოცემული რთული მექანიზმი და მიუწერონ შესაბამის ნომრებს მათი სახელწოდებები. მოსწავლეებმა ასევე უნდა აღწერონ, რა შეიძლება მოხდეს თითის დაჭერით და ძალის ერთი მექანიზმიდან მეორეზე გადაცემით. ჯგუფები წარმოადგენენ თავიანთ ნამუშევრებს.



1. -------ბერკეტი----------
2. ----------კბილანა----------
3. ----------დახრილი სიბრტყე-------
4. ----------ბერკეტი---------
5. ----------წყვილი ბერკეტი (მაკრატელი)----------
6. ---კუთხე, ანუ სოლი----------

სასაუბრო საკითხები

შესავალი

დაასახელე შენ მიერ შესრულებული მექანიკური მუშაობის მაგალითები.

რას ნიშნავს მექანიკური მუშაობა?

როცა კედელს აწვები, არის თუ არა ეს მექანიკური მუშაობა? რატომ?

დაასახელე საქმიანობები, რომლებიც არ წარმოადგენს მექანიკურ მუშაობას.

რომელ აქტივობას სჭირდება დიდი ძალა?

რომელ აქტივობას სჭირდება მცირე ძალა?

რომელ აქტივობას არ სჭირდება ძალა?

რატომ ხდება, რომ დარტყმისას ბურთი ხან შორ მანძილზე გადაადგილდება, ხან ახლო მანძილზე?
რას სჭირდება ნაკლები ძალა - მსუბუქი ნივთის აწევას თუ მძიმე ნივთის აწევას?
რას სჭირდება მეტი ძალა - სამი მეგობრის ციგით გადაყვანას თუ ერთი პატარა ძაღლის ციგით გადაყვანას? (დაკავშირება)

მექანიზმები
რას ვუწოდებთ იმ ნივთებს, რომლებიც მექანიკური მუშაობის პროცესში გვეხმარება? (გახსენება)
დაასახელე მარტივი მექანიზმები, რომლებსაც ხშირად ვიყენებთ.
დაასახელე რთული მექანიზმი.
რაში და როგორ გვეხმარება მექანიზმები?

დასკვნა
გაიხსენე, რა მექანიკური სამუშაოები შეასრულე დღეს?
გაიხსენე, რა მექანიზმები გამოიყენე გუშინ?

შენიშვნა: *სასაუბრო გარათები შედგენილია ისე, რომ მათი გამოყენება შესაძლებელია როგორც ჯგუფური საუბრების, ისე ინდივიდუალური/წყვილებში მუშაობის დროსაც. მასწავლებელს შეუძლია შეარჩიოს აქტივობა, რომელიც ყველაზე კარგად შეესაბამება კონკრეტულ სასწავლო მიზანს.*

- *მასწავლებელი დაყოფს კლასს ჯგუფებად და დაურიგებს მათ სასაუბრო კითხვებს. ჯგუფებმა კლასის წინაშე უნდა უპასუხონ კითხვებს.*
- *ყველა ჯგუფი პასუხობს კითხვებს. ამის შემდეგ მასწავლებელი გამოავლენს მსგავსება-განსხვავებებს პასუხებს შორის, განიხილავს პასუხებს კლასთან ერთად.*
- *მასწავლებელი განალაგებს სასაუბრო კითხვებს ცენტრში. როდესაც მოსწავლეები ამოატრიალებენ შესაბამის ბარათს, სთხოვს, დაწერონ პასუხი ან ზეპირად უპასუხონ კითხვას.*
- *მასწავლებელი თითოეულ მოსწავლეს აარჩევინებს თითო ბარათს. მათ უნდა დაწერონ პასუხი ბარათის უკანა მხარეზე. მასწავლებელი შეაგროვებს ბარათებს და განიხილავს პასუხებს კლასთან ერთად.*
- *საშინაო დავალების სახით, მასწავლებელი შესთავაზებს მოსწავლეებს კონკრეტულ კითხვებზე პასუხის გაცემას (ჯგუფური ან ინდივიდუალური მუშაობისათვის).*

იდეები შემაჯამებელი დავალებებისათვის

35. **პოსტერი „ჩემი მექანიზმი“** - მოსწავლე თავად აწყობს რაიმე მექანიზმს კონრეტული მიზნით, უღებს მას სურათებს, ამზადებს პოსტერს შესაბამისი წარწერებით და ახსნა-განმარტებებით.
36. **პრეზენტაცია** „მექანიზმები ჩვენს ცხოვრებაში“ (/„მექანიზმები ჩვენ გარშემო“) - მოსწავლე ფოტოებს უღებს ყოფაში გავრცელებულ მარტივ მექანიკურ მექანიზმებს და ამზადებს პრეზენტაციას: განმარტავს, რა მექანიზმებია, სად გამოიყენება ისინი, რისთვის და როგორ. პრეზენტაციის ნაცვლად შესაძლებელია დამზადდეს ბროშურა.
37. **პრეზენტაცია „მექანიზმები ჩვენს ოჯახში“** - მოსწავლე ფოტოებს უღებს იმ მარტივ და რთულ მექანიზმებს, რომლებსაც ოჯახში იყენებენ; ამზადებს პრეზენტაციას: განმარტავს, რა მექანიზმებია, რისთვის იყენებენ და როგორ.