

ახალი თაობის სექვენირება - მოლეკულური ბიოლოგიის მომავალი

ადამ კოტორაშვილი

გენომის ცენტრის ხელმძღვანელი

დაავადებათა კონტროლისა და საზოგადოებრივი
ჯანმრთელობის ეროვნული ცენტრი

15.11.2016

მოხსენების სტრუქტურა

- ❖ ახალი თაობის სექვენირება - რეკოლუცია გენომის კვლევაში
- ❖ დაავადებათა კონტროლის ცენტრი/გენომის ცენტრი მიმოხილვა
- ❖ გენომის ცენტრი: განხორციელებული და მიმდინარე პროექტები
- ❖ ქართველი და საერთაშორისო პარნიორები
- ❖ ახალი თაობის სექვენირების სამომავლო პერსპექტივები

სექვენირება - წარსული და აწმყო

ისტორიული თარიღები

1870 - დნმ ის აღმოჩენა, მიშერი

1940 – დნმ შემოთავაზებული იქნა როგორც გენეტიკური
ინფორმაციის მატარებელი, ავერი

1953 – დნმ ის ორმაგი სპირალური სტრუქტურა, უოტსონი და
კრიკი

1977 – სექვენსი ქიმიური დეგრადაციის მეთოდით, გილბერტი

1977 – სექვენსი დიდუოქსი ჯაჭვის დასრულების მეთოდით,
სენგერი

1986 – პროცესის ნაწილობრივი ავტომატიზაცია

1990 – ციკლური სექვენირება

2002 – ახალი თაობის სექვენირება 454, პიროსექვენირება



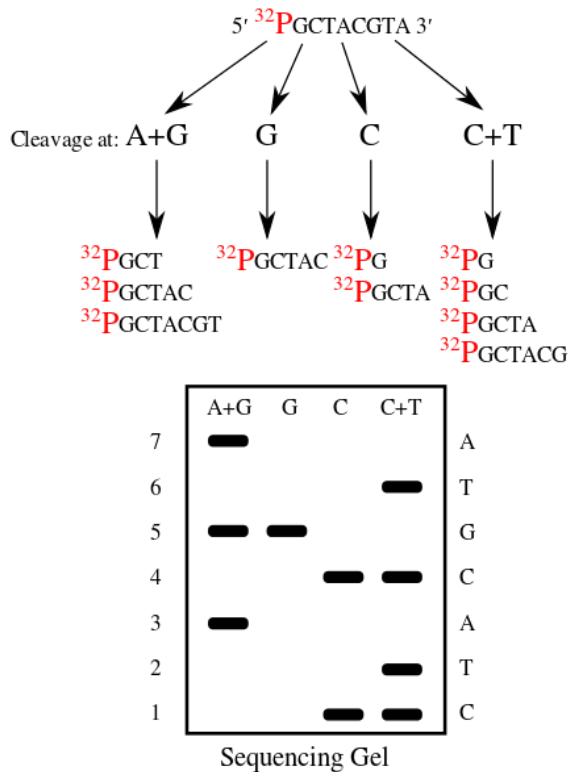
დაავადებათა კონტროლისა და
საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის
ეროვნული ცენტრი

National Center for Disease Control & Public
Health

www.ncdc.ge

სექვენირება - წარსული და აწმყო

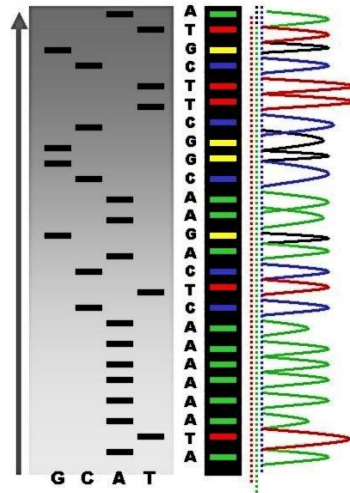
მაქსამის და გილბერტის სექვენირების ტექნოლოგია



- გამოიყენება **გასუფთავებული დნმ**
- ხორციელდება დნმ-ის **ქიმიური მოდიფიკაცია**
- ფრაგმენტები **მონიშნულია რადიოაქტიური ნივთიერებით 5' ბოლოზე**
- ქიმიური ზემოქმედების შედეგად ხდება ცალკეული ნუკლეოტიდების გამოთავისუფლება
- დნმ-იდან **მოდიფიცირებული ნუკლეოტიდის მოხლეჩა**
- ხორციელდება გაცხელებული პიპერიდინის მოქმედებით
- სამოდიფიკაციო ქიმიური ნივთიერებები ემატება დნმ
- შედეგად მიიღება რადიოაქტიურად მონიშნული დნმ
- ვიზუალიზაცია ხდება ელექტროფორეზისა და **X-rays** ფირების მეშვეობით

სექვენირება - წარსული და აწმყო

სენგერის სექვენირების ტექნოლოგია



ფრედერიკ სენგერი (1918 -2013, ასაკი 95); სენგერის ტექნოლოგიით დნმ-ის სექვენირება წარმოადგენს მეთოდს, რომელიც ემყარება დნმ-პოლიმერაზის მეშვეობით დიდუქსინუკლეოტიდების ინტეგრაციას დნმ-ის რეპლიკაციურ ჯაჭვში. პირველი აპარატი, რომელიც იყენებს სენგერის ტექნოლოგიას დნმ-ის სექვენირებისათვის შექმნილია 1987 წელს.

სექვენირება - წარსული და აწმყო

ახალი თაობის სექვენირება

454 pyrosequencing
Roche



Ion Torrent
Thermo Fisher



Proton Torrent
Thermo Fisher



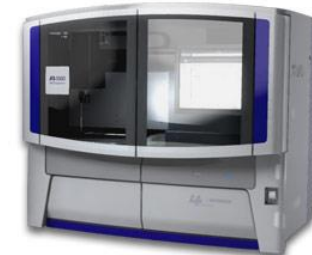
GS Junior
Roche and NuGEN Technologies



PACBIO
Pacific Biosciences



SOLID
life Technologies



სექვენირება - წარსული და აწმყო

ახალი თაობის სექვენირება - კომპანია ილუმინას პლატფორმები

GA (Solexa) sequencing



HiSeq 2000



MiSeq



MiSeqFGx



©2011, Illumina Inc. All rights reserved.

HiSeq 3000



NextSeq



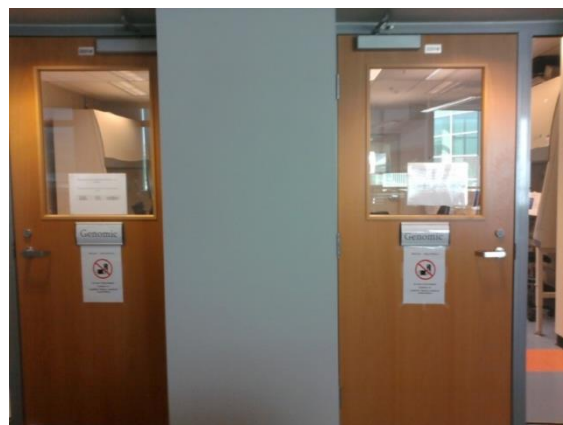
MiniSeq



MiSeqDx



გენომის ცენტრი - დაავადებათა კონტროლისა და საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის ეროვნული ცენტრი ლაბორატორიული სივრცე



გენომის ცენტრი - დაავადებათა კონტროლისა და საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის ეროვნული ცენტრი

გენომის ცენტრის აღჭურვილობა

MiSeq Personal Sequencer



Applied Biosystems 3130xl Genetic Analyzer



M220™ Focused-ultrasonicator™
DNA Shearing for NGS



2100 Bioanalyzer



RT-PCR



Qubit, Fluorometric Quantitation



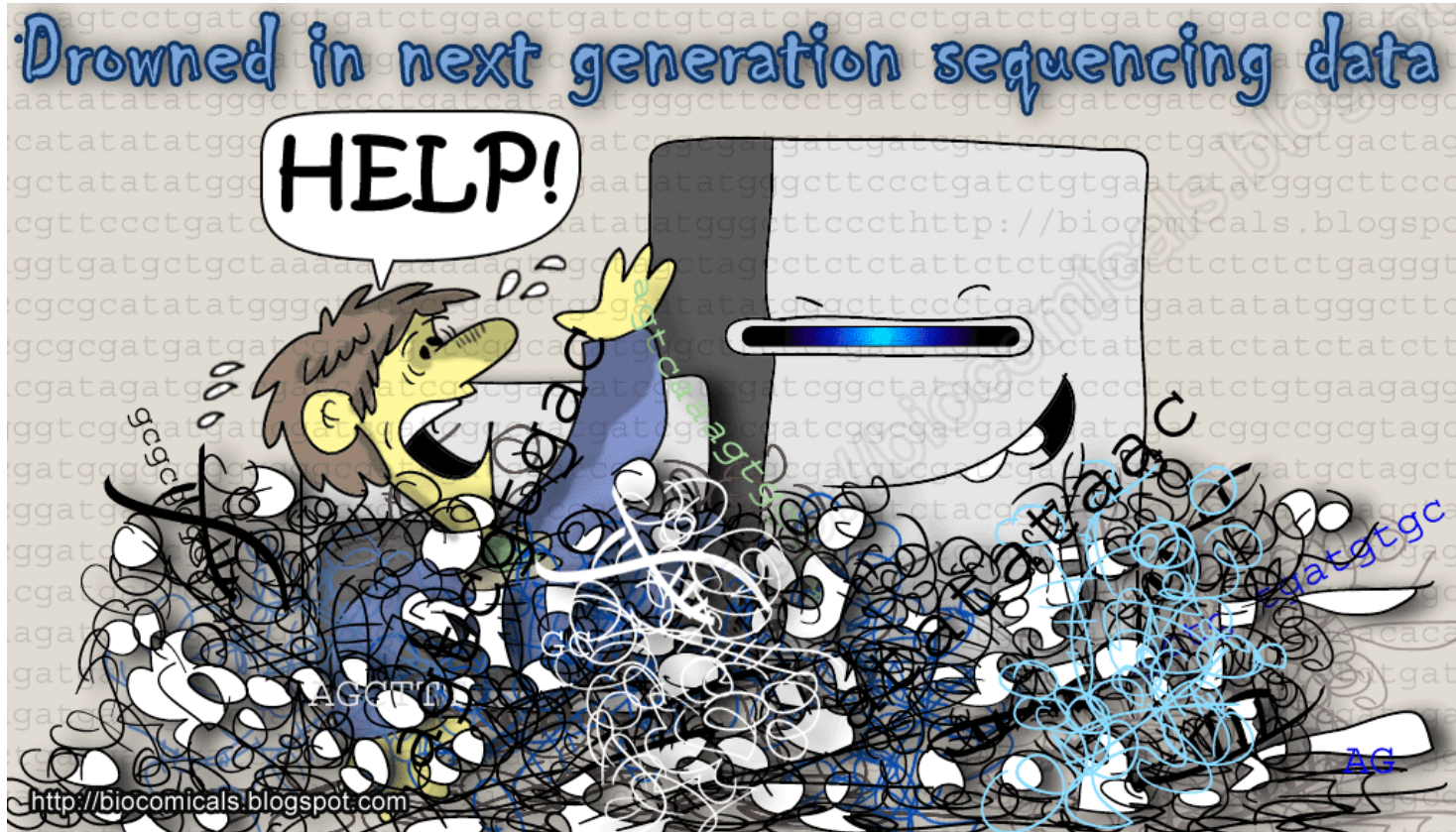
დაავადებათა კონტროლისა და
საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის
ეროვნული ცენტრი

**National Center for Disease Control & Public
Health**

www.ncdc.ge

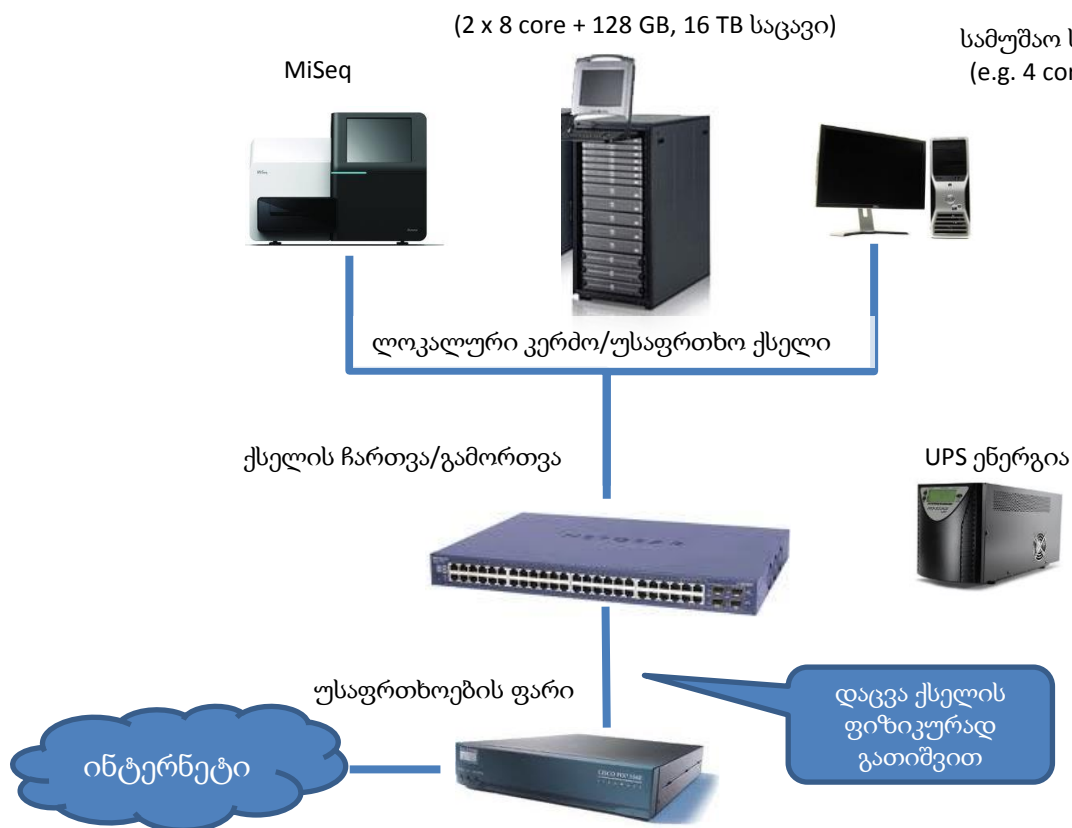
გენომის ცენტრი - დაავადებათა კონტროლისა და საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის ეროვნული ცენტრი

ბიოინფორმატიკა



გენომის ცენტრი - დაავადებათა კონტროლისა და საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის ეროვნული ცენტრი

ბიოინფორმატიკა



კომპიუტერების მახასიათებლები

- 2U Rackmount w/ redundant power supply
- Dual Xeon with C602 chipset
- 16 2.0Ghz E-5 series CPU cores
- 128GB DDR3 1600Mhz ECC REG memory
- (8) 2TB Enterprise Hard Drive (2 x OS RAID 1, 6 x RAID 6 w/ 2 Hot Spare) roughly 3.6TB Accessible
- Slimline DVD +/- RW
- dual Gige NIC
- onboard basic graphics
- no sound
- CentOS 6.2 64-bit installed
- Storage

•Includes a 15U Rackmount Enclosure, pre-racked and cabled, shipping crate with ramp. Estimated value of \$2,500.00.

•Includes a 2200VA UPS with temperature monitoring card, racking and shipping. Estimated value of \$2,300.00.

•Includes Hardware testing, installation of CLC Genomics Server, and shipping to end user. The server will be installed on the cabinet, you would just need to unpack the crate, plug in the UPS and then plug in the server.



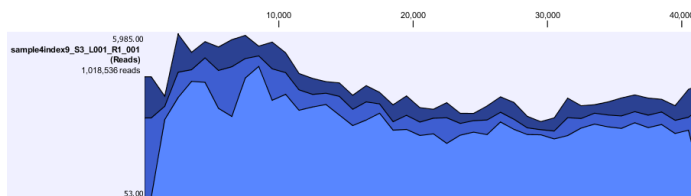
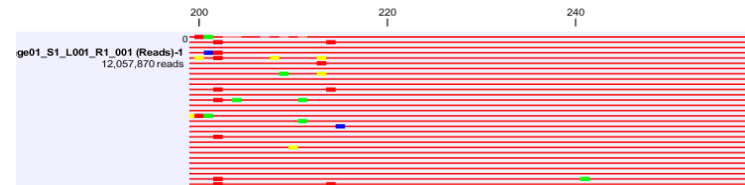
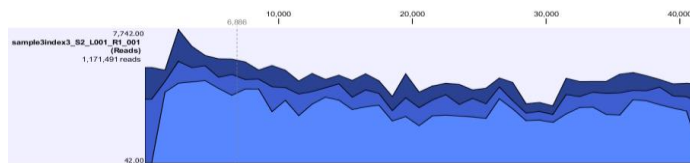
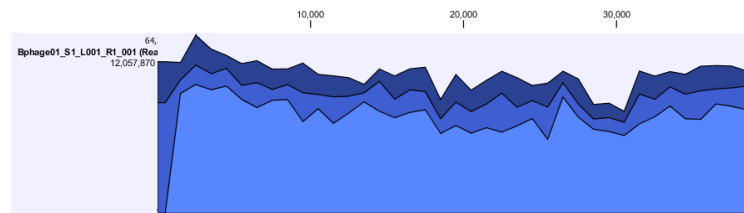
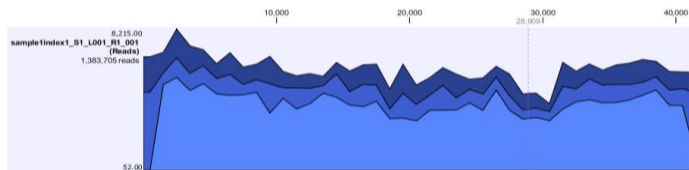
დაავადებათა კონტროლისა და
საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის
ეროვნული ცენტრი

National Center for Disease Control & Public
Health

www.ncdc.ge

გენომის ცენტრი - დაავადებათა კონტროლისა და საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის ეროვნული ცენტრი

NGS პლატფორმის პირველი გაშვება 23 იანვარი 2013



გენომის ცენტრი - დაავადებათა კონტროლისა და საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის ეროვნული ცენტრი

პროექტები გენომის ცენტრში

1. თანამშრომლობა გ. ელიავას სახელობის ბაქტერიოფაგის ინსტიტუტთან: “სადიაგნოსტიკო ბრუცელა ფაგების ახალი თაობის სექვენირებაზე დაფუძნებული შედარებითი ანალიზი” დაფინანსების წყარო: თავდაცვითი საფრთხეების შემცირების სააგენტო DTRA; პროექტი დასრულდა, სტატია გამოქვეყნებულია
2. თანამშრომლობა თბილისის აგრარულ უნივერსიტეტთან: “ქართული ხორბლის მრავალფეროვნების გენეტიკური დახასიათება მიტოქონდრიული დნმ-ის სექვენირების საფუძველზე” დაფინანსების წყარო: აგრარული უნივერსიტეტის შიდა საგრანტო დაფინანსება; პროექტი დასრულდა, სტატია გამოქვეყნებულია.
3. თანამშრომლობა ყირგიზეთის რესპუბლიკის მეცნიერებათა აკადემიის ბიოტექნოლოგიის ინსტიტუტთან “ყირგიზეთის რესპუბლიკის ურანით დაბინძურებულ გარემოს მიკრობიოლოგიური მონიტორინგი” დაფინანსების წყარო: საერთაშორისო სამეცნიერო ტექნოლოგიების ცენტრი (ISTC); პროექტი დასრულებულია, მონაცემები მუშავდება.
4. თანამშრომლობა გ. ელიავას სახელობის ბაქტერიოფაგის ინსტიტუტთან: “ფაგი-მასპინძელი ბაქტერიული უჯრედის კოევილიზაციის მექანიზმების კვლევა სექვენირებითა და ფენოტიპური დახასიათებით” დაფინანსების წყარო: საქართველოს სამეცნიერო-ტექნოლოგიური განვითარების ფონდი (GRDF); პროექტი დასრულდა, სტატია მომზადებულია გამოსაქვეყნებლად.
5. თანამშრომლობა შიდსისა და კლინიკური იმუნოლოგიის ცენტრთან: “ც ჰეპატიტის ვირუსის გენეტიკური დახასიათება საქართველოში HCV ვირუსის ელიმინაციის პროგრამის ფარგლებში” დაფინანსების წყარო: დაავადებათა კონტროლის ცენტრი, აშშ (CDC); მიმდინარე პროექტი.
6. თანამშრომლობა გ. ელიავას სახელობის ბაქტერიოფაგის ინსტიტუტთან: “ანტიბიოტიკების მიმართ მდგრადი გენების ფაგისმიერი გადაცემის მექანიზმების შესწავლა ზღვისა და მტკნარ წყლებში და ექსტრემალურ გარემოს წყლებში” დაფინანსების წყარო: საქართველოს სამეცნიერო-ტექნოლოგიური განვითარების ფონდი (GRDF); მიმდინარე პროექტი.
7. თანამშრომლობა ბათუმის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ფიტოპათოლოგიის ინსტიტუტთან: „მცენარეთა ბაქტერიული საკარანტინო პათოგენის *Ralstonia Solanacearum*-ის საქართველოში გამოყოფილი შტამების სრული გენომის გაშიფვრა“ დაფინანსების წყარო: საქართველოს სამეცნიერო-ტექნოლოგიური განვითარების ფონდი (GRDF) და რუსთველის ფონდი; მიმდინარე პროექტი.

გენომის ცენტრი - დაავადებათა კონტროლისა და საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის ეროვნული ცენტრი მომვალის გეგმები

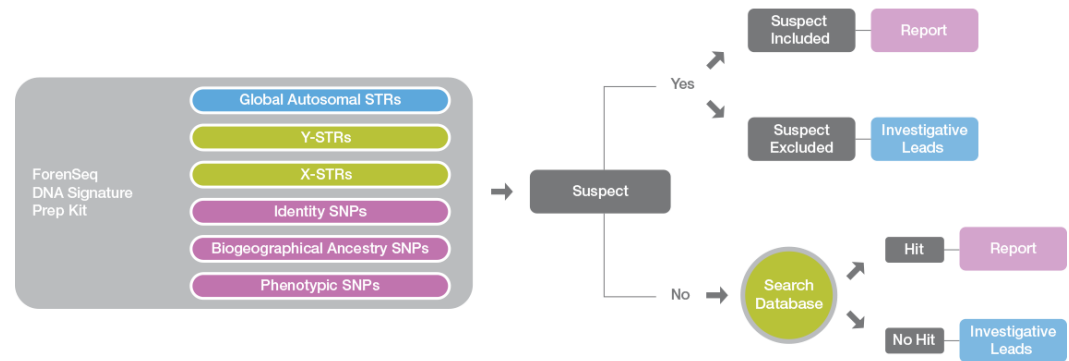
კლინიკური აპლიკაციები - MiSeq Dx



MiSeqDx სისტემა შექმნილია სპეციფიკურად კლინიკური ლაბორატორიებისათვის და ხემისაწვდომს ხდის აპლიკაციების ფართო სპექტრს. კლინიკური დიაგნოსტიკისა და სამეცნიერო კვლევების მხარდასაჭერად სისტემა გვთავაზობს მოქნილ, გაზომვად, ფრაგმენტების სიგრძეზე მორგებულ მეთოდოლოგიას.

გენომის ცენტრი - დაავადებათა კონტროლისა და საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის ეროვნული ცენტრი მომვალის გეგმები

სასამართლო ექსპერტიზა - MiSeq FGx



ახალი თაობის სექვენირება იძლევა გაცილებით მეტ ინფორმაციას ვიდრე ტრადიციული მეთოდები. [MiSeq FGx](#) დნმ-ის მონაცემთა ბაზის გამოყენებით შესაძლებელია:

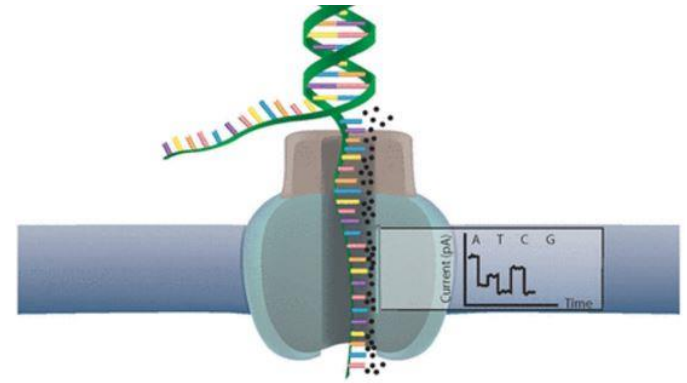
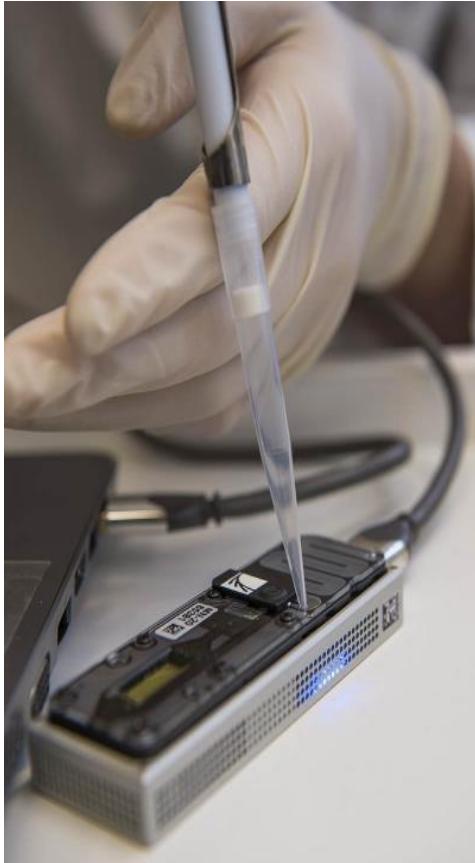
კრიმინალურ ექსპერტიზაში ცნობილი დნმ-ის ყველა ლოკუსი გაანალიზდეს ერთდროულად.

ეროვნული/ინტერნაციონალური მონაცემთა ბაზის შექმნა/შევსება

არსებულ პანელებში ახალი მარკერების ჩართვა დიდი დანახარჯების გარეშე დროის დაზოგვა ნიმუშების მომზადების პროცედურების მინიმიზაციით

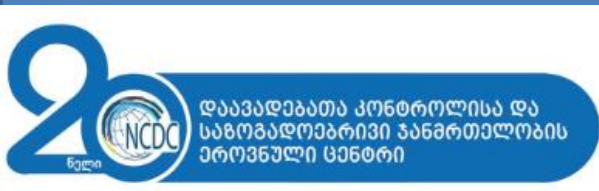
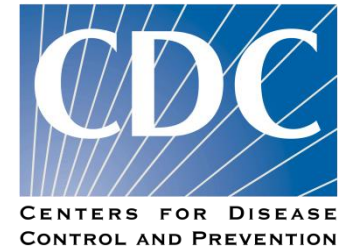
სექვენირება - მომავალი

MinION - Oxford Nanopore Technologies



ჩვენი პარტნიორები

(არასრული სია)



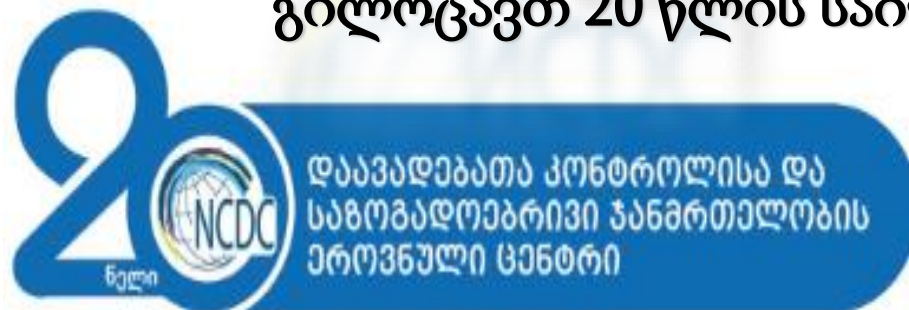
National Center for Disease Control & Public Health

www.ncdc.ge

გმადლობთ ყურადღებისათვის!



გილოცავთ 20 წლის საიუბილეო თარიღს!



National Center for Disease Control & Public Health

www.ncdc.ge