

სანოტო სისტემის სწავლება ზოგადსაგანმანათლებლო სკოლაში

რუსუდან თაყაიშვილი

მუსიკის ექსპერტი, საქართველოს განათლებისა და მეცნიერების სამინისტრო, პროექტი „ილია ჭავჭავაძე“
თბილისი, 0102, დ. უზნაძის ქ. 54

ანოტაცია:

სტატიის მიზანია ზოგადსაგანმანათლებლო სკოლაში სანოტო სისტემის სწავლების დასაბუთება, რაც მუსიკის ახალი სასწავლო გეგმითაა გათვალისწინებული.

თანამედროვე ნეირომეცნიერების მიღწევებზე დაყრდნობით გაცემულია პასუხი სანოტო სისტემის სწავლების საწინააღმდეგო ძირითად არგუმენტზე, რომლის მიხედვითაც მუსიკის საგნის ამ სიღრმით შესწავლა მხოლოდ პროფესიულ სასწავლებელშია მიზანშეწონილი, სადაც უმთავრესად მუსიკალური ნიჭით დაჯილდოებული ბავშვები მეცადინეობენ. მუსიკის ნეირობიოლოგიის თანამედროვე მიღწევების საფუძველზე ნაჩვენებია, რომ მუსიკის სერიოზული, ღრმა შესწავლა (რის ერთ-ერთ საზომდაც სანოტო სისტემის ცოდნა იგულისხმება), მოსწავლის კოგნიტური და ემოციური სფეროების განვითარებისა და მათი ინტეგრაციის უნიკალურ საშუალებას იძლევა. სწორედ ამის შედეგს წარმოადგენს მრავალრიცხოვანი ფაქტობრივი მასალა, რომელიც აფიქსირებს ძლიერ კორელაციას მუსიკის შესწავლასა და ინტელექტუალურ განვითარებას შორის, მუსიკის გასაოცარ ეფექტურობას სასკოლო აკადემიურ მოსწრებაში.

სტატიის ნაწილი ეთმობა პასუხის გაცემას კიდევ ერთ სპეციფიკურ არგუმენტზე, რომლის მიხედვითაც კომპიუტერულ-ელექტრონული მუსიკის განვითარების შედეგად კლასიკური მუსიკალური განათლება საერთოდ არააქტუალური ხდება. ეს არგუმენტი არსით, შეიძლება ითქვას, რომ არაპროფესიულია, მაგრამ სოციალურ-ადმზრდელობითი ფაქტორებიდან გამომდინარე არანაკლებ, თუ მეტად არა, მოითხოვს გაბათილებას ახალგზრდობის ყოფის მზარდი კომპიუტერიზაციის ფონზე. განხილული და დასაბუთებულია კლასიკური და ელექტრონული მუსიკის კავშირი და ერთიანი ამოსავალი პრინციპები. განხილულია ზოგადსაგანმანათლებლო სკოლაში მუსიკის სწავლებისას მუსიკალურ-კომპიუტერული ტექნოლოგიების გამოყენების დადებითი მხარეები, რომელთგან ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ისიცაა, რომ მუსიკალურ-კომპიუტერული პროგრამების მეშვეობით ადვილდება სანოტო სისტემის სწავლება.

საკვანძო სიტყვები:

ზოგადსაგანმანათლებლო რეფორმა, ეროვნული სასწავლო გეგმა, ზოგადსაგანმანათლებლო სკოლა, მუსიკის სწავლება, სანოტო სისტემა, მუსიკის ნეირობიოლოგია, მუსიკა და ტვინი, კლასიკური და ელექტრონული მუსიკა, მუსიკალურ-კომპიუტერული ტექნოლოგიები

შესავალი

გლობალიზაციის პროცესი, რომელიც XX – XXI საუკუნეების მიჯნაზე კაცობრიობის საქმიანობის ყველა სფეროში მიმდინარეობს, განათლების სისტემასაც შეეხო. განათლების სისტემის გლობალური რეფორმა წარმოადგენს ობიექტურ

პროცესს, რომელიც სასწავლო პროცესის ადაპტაციას ახდენს მსოფლიო სოციალურ გარემოსთან – ყალიბდება ერთიანი საგანმანათლებლო სივრცე.

ჩვენს ქვეყანაში ამჟამად მიმდინარეობს განათლების სისტემის რეფორმა, რომელიც ევროპულ საგანმანათლებლო სისტემასთან მიერთებას გულისხმობს [1]. რეფორმა განათლების სისტემის ყველა რგოლს, მათ შორის, ზოგადსაგანმანათლებლო სკოლასაც მოიცავს. რეფორმის ერთ-ერთი უმთავრესი მახასიათებელია, რომ ზოგადსაგანმანათლებლო სკოლაში ხდება 12-წლიან სასწავლო სისტემაზე გადასვლა. ბოლო ათწლეულის განმავლობაში საშუალო განათლების 12-წლიან სისტემაზე უკვე გადავიდნენ ან გადასვლის პროცესში არიან აღმოსავლეთ ევროპის, ბალტიისა და აგრეთვე დსთ-ს რიგი ქვეყნები – ბულგარეთი, ლიტვა, ლატვია, ესტონეთი, რუსეთი, ბელორუსია, მოლდოვა, სომხეთი, საქართველო... ხდება ერთიან ევროპულ საგანმანათლებლო სივრცეში ინტეგრაცია. პროექტის "ილია ჭავჭავაძე" ფარგლებში ახალი სასწავლო გეგმა დაიწერა ზოგადსაგანმანათლებლო სკოლის ყველა საგანში, მათ შორის, მუსიკაშიც [2].

ზოგადსაგანმანათლებლო სკოლის ეროვნული სასწავლო გეგმა მუსიკის საგანში ძირეულ ცვლილებას განიცდის. უპირველეს ყოვლისა, საგნის სახელწოდება ერთმნიშვნელოვნად ყალიბდება “მუსიკად” (ადრე მიღებული სახელწოდებები - “სიმღერა”, “სიმღერა-მუსიკა” “მუსიკა”) [3 - 4]. იცვლება ასევე მისი დეფინიცია, რაც თავის თავში მუსიკალური ხელოვნების მრავალმხრივ შესწავლას (შემოქმედებით, პრაქტიკულ, თეორიულ) და ასევე მასთან უშუალოდ დაკავშირებული სხვა დარგების ათვისება-გაცნობასაც მოიცავს. ვინაიდან რეფორმის ფარგლებში აღარ არსებობს მეორეხარისხოვანი საგნის ცნება, ამიტომ მუსიკაც, რომელსაც ზოგადსაგანმანათლებლო სკოლაში ყოველთვის მეორეხარისხოვანი ადგილი ეკავა, იცვლის თავის ფუნქციას და თანაბარუფლებიან სასწავლო დისციპლინად გვევლინება. სწორედ ამის ერთ-ერთი დამადასტურებელია ისიც, რომ მუსიკის სწავლებაც თორმეტწლიანი ხდება; გარდა ამისა, მუსიკის საგნის სწავლება ხორციელდება სხვა სასწავლო დისციპლინებთან ღრმა ინტეგრაციის საფუძველზე, რასაც ორმხრივი ეფექტი შეიძლება ჰქონდეს.

ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი სიახლე, რომელიც მუსიკის ახალი სასწავლო გეგმითაა გათვალისწინებული – ესაა სანოტო სისტემის შესწავლა ზოგადსაგანმანათლებლო სკოლაში. აღსანიშნავია, რომ მსოფლიოს მრავალ ქვეყანაში (მაგ. აშშ, ინგლისი, უნგრეთი, ახალი ზელანდია, რუსეთი და სხვ.) ზოგადსაგანმანათლებლო სკოლაში ასწავლიან ნოტებს. სხვადასხვა ქვეყნების ახალი კურიკულუმების განხილვიდან ჩანს, რომ ეს საკითხი უკვე ტენდენციადაა ქცეული. მაგალითად, 1) აშშ: ნაციონალური სტანდარტი 5 – მოსწავლეები კითხულობენ და ნოტებით ჩაწერენ მუსიკას (National Standard 5 - Students read and notate music); 2) რუსეთი: ფედერალური საბაზისო სასწავლო გეგმა საგანში “მუსიკა” 1-4, 5-7, 8-9 კლასებისთვის: “მუშაობა სანოტო ჩანაწერთან, როგორც მუსიკალური მეტყველების უმარტივეს გრაფიკულ გამოსახულებასთან”, “ნოტების წერა, როგორც მუსიკალური ნაწარმოების შეცნობის საშუალება. სანოტო ჩანაწერი და ნოტების ძირითადი აღნიშვნები”; ინგლისი: ეროვნული კურიკულუმი მუსიკის საგანში – “ნოტების ჩაწერა, ტრადიციული ან სხვა სახის, შესაძლებელია და უნდა იქნეს კიდევ შემოტანილი სწავლების ნებისმიერ საფეხურზე”; საქართველოს ეროვნული სასწავლო გეგმა მუსიკაში – “მოსწავლე ამოიცნობს ნოტებს და მათ გრძლიობებს სანოტო ჩანაწერში”, “მოსწავლე იყენებს სანოტო სისტემის ცოდნას ნაწარმოების დასწავლის, კომპიუტერულ პროგრამებზე მუშაობისას”...

აღნიშნული სიახლე დისკუსიის საგანი ხდება. ჩვენი სტატიის მიზანია ზოგადსაგანმანათლებლო სკოლაში სანოტო სისტემის სწავლების დასაბუთება. სტატიის 1 პარაგრაფში, თანამედროვე ნეირომეცნიერების მიღწევებზე დაყრდნობით, ჩვენ ვპასუხობთ სანოტო სისტემის სწავლების საწინააღმდეგო ძირითად არგუმენტს, რომლის მიხედვითაც მუსიკის საგნის ამ სიღრმით შესწავლა მხოლოდ პროფესიულ სასწავლებელშია მიზანშეწონილი, სადაც უმთავრესად მუსიკალური ნიჭით დაჯილდოებული ბავშვები მეცადინეობენ. სტატიის 2 პარაგრაფი ეთმობა პასუხის გაცემას არგუმენტზე, რომლის მიხედვითაც კომპიუტერულ-ელექტრონული მუსიკის ფართო გავრცელების ფონზე კლასიკური მუსიკალური განათლება საერთოდ არააქტუალური ხდება.

1. მუსიკა და ტვინი

უპირველეს ყოვლისა, გვინდა აღვნიშნოთ, რომ მუსიკის აღქმა ადამიანის თანდაყოლილი უნარია და იგი დაბადებიდანვე ვლინდება. მეტყველებაზე ადრე ბავშვს მკაფიოდ გამოხატული რეაქციები უვითარდება მუსიკის მიმართ. ცდები აჩვენებს, რომ ჩვილი ბავშვები ასხვავებენ და ამჩნევენ ცვლილებებს ტემპში, რიტმსა და ტონალობაში. ისინი მიიწევენ სასიამოვნო ბგერების წყაროსკენ (კონსონანსი) და ერიდებიან უსიამოვნო ბგერებს (დისონანსი). შეიძლება ითქვას, რომ ყველა ადამიანი მუსიკალური ნიჭით იბადება, რომლის განვითარება უკვე შემდგომ სწავლასთანაა დაკავშირებული [5 - 6].

ადამიანის ნებისმიერი ინტელექტუალური საქმიანობა, მათ შორის, სწავლის პროცესი, დაკავშირებულია ტვინის ფუნქციონალურ მოქმედებასთან, რაც, თავის მხრივ, დაკავშირებულია ინფორმაციის აღქმასა და გადამუშავებასთან. ინტერესს წარმოადგენს ზოგადსაგანმანათლებლო სკოლაში მუსიკის სწავლების განხილვა ამ კუთხით. აღსანიშნავია, რომ პედაგოგიურ ლიტერატურაში პუბლიკაციები ამ საკითხზე მწირია. ამასთან, როგორც წესი, მათში უმთავრესად განხილულია მუსიკის ესთეტიკური აღქმის საკითხები. როგორც ჩანს, ეს ფაქტი შემთხვევითი არაა – იგი გამოხატავს ჩამოყალიბებულ მცდარ ტენდენციას, რომლის მიხედვითაც მუსიკის კოგნიტური ფუნქცია ნაკლებადაა დაფასებული მისი ემოციური ფუნქციის ფონზე. არადა, ტვინის ფუნქციის ოპტიმიზაციისა და სასწავლო უნარ-ჩვევების ჩამოყალიბებისათვის აღქმის, ანუ მუსიკის მოსმენის გარდა დიდი მნიშვნელობა აქვს მუსიკალური საქმიანობის სხვა სახეებსაც: მუსიკალურ შემოქმედებას - კომპოზიციას, მუსიკის შესრულებას, ანალიზს, მუსიკის თეორიას...

მუსიკის ზემოქმედების საკითხს ადამიანზე თავის ნაშრომებში განიხილავდნენ სხვადასხვა დარგის მეცნიერები: ფილოსოფოსები, ფსიქოლოგები, ნეიროფიზიოლოგები, მუსიკისმცოდნეები, პედაგოგები და სხვა. დაგროვილია დიდი მოცულობის, ძირითადად ემპირიული სახის მასალა. უდიდესი ძვრა ამ მიმართულებით მას შემდეგ მოხდა, რაც შეიქმნა ტვინის მუშაობის შესწავლის არაინვაზიური *in vivo* მეთოდები. ფუნქციონალური მაგნიტურ-რეზონანსული ტომოგრაფია (fMRI), პოზიტრონულ-ემისიური ტომოგრაფია (PET) არა მარტო ტვინის სხვადასხვა უბნის ვიზუალიზაციის საშუალებას იძლევა, არამედ ამ უბნებში წარმოქმნილი იმ აქტივობებისაც, რაც სხვადასხვა სახის კოგნიტური ამოცანების გადაჭრისას წარმოიშობა. შეიძლება ითქვას, რომ ნეიროვიზუალიზაციის მეთოდების დანერგვით ისტორიაში პირველად გახდა შესაძლებელი აზროვნების პროცესზე უშუალო დაკვირვება.

ტვინზე მუსიკის ზემოქმედების მნიშვნელობიდან გამომდინარე, ბოლო ათწლეულში ფაქტიურად ჩამოყალიბდა ახალი დარგი – მუსიკის ნეირობიოლოგია.

ადსანიშნავია, რომ მსოფლიოს სხვადასხვა ქვეყნებში ჩამოყალიბდა მუსიკის ნეირობიოლოგიის ცენტრები (MIND - Music Intelligence Neural Development) Institute at the University of California in Irvine; Institute for Music Physiology and Musicians' Medicine University for Music and Drama, Hanover, Germany) მუსიკის ნეირობიოლოგიის განვითარება ამ დარგში დაგროვილი ფაქტობრივი მასალის მყარ საფუძველზე განხილვის საშუალებას იძლევა.

მოვიყვანოთ ნეიროფიზიოლოგიის თანამედროვე მეთოდებით ჩატარებული კვლევების შედეგად დადასტურებული უმნიშვნელოვანესი ფაქტი:

- ადამიანის თავის ტვინში არ არსებობს მუსიკის გადამუშავებასთან დაკავშირებული რაიმე სპეციალიზებული ცენტრი. ამ პროცესში მონაწილეობს მთელი ტვინი, მათ შორის მისი ისეთი უბნები, რომლებიც სხვა სახის შემეცნებითი აქტივობისთვისაა სპეციფიკური [5 - 10]

დღეისათვის ტვინის ნეიროფიზიოლოგიაში მიღებულია, რომ კოგნიტური პროცესები დაკავშირებულია ტვინის მარცხენა ნახევარსფეროსთან, ხოლო ემოციური და მგრძნობელობითი კი - მარჯვენა ნახევარსფეროსთან [11]. მუსიკის აღქმასა და ანალიზში ჩართულია თავის ტვინის ორივე ჰემისფერო, რის გამოც მუსიკა, ფაქტობრივად, ააქტიურებს მთელ ტვინს და, მაშასადამე, მისი ფუნქციონირების ოპტიმიზაციას ახდენს, რაც დადებითად აისახება ტვინის ზოგად მდგომარეობაზე.

ტვინის მუშაობის ოპტიმიზაცია მუსიკის მეშვეობით შემდეგი სახით ხდება:

- მუსიკოსებს ნაკლებად აქვთ გამოხატული ტვინის ნახევარსფეროების ასიმეტრია, ტვინის მოქმედების დროს ნახევარსფეროები უფრო ადვილად ენაცვლებიან და გადასცემენ ერთმანეთს სხვადასხვა ფუნქციებს [12-13].

ეს კანონზომიერება ექსპერიმენტულად იქნა აღმოჩენილი [12]. ექსპერიმენტი ტარდებოდა ორ ჯგუფზე, რომელთაგან ერთი შედგებოდა მემარჯვენე (ადამიანი, რომელიც სოციალურად მნიშვნელოვან მოქმედებებში უპირატესად იყენებს მარჯვენა ხელს) მუსიკოსებისგან, ხოლო მეორე - მემარჯვენე არამუსიკოსებისგან. აღმოჩნდა, რომ მუსიკოსებს მარჯვენა ხელის უპირატესობა ნაკლებად აქვთ გამოხატული. როგორც ცნობილია, მარჯვენა ხელი იმართება მარცხენა ნახევარსფეროთი, ხოლო მარცხენა კი – მარჯვენათი. ცდების შედეგებმა დაადასტურა, რომ მუსიკოსებს ნაკლებად აქვთ სპეციალიზებული ტვინის ნახევარსფეროები, რომლებიც მათთან უფრო თანასწორუფლებიანია, ვიდრე არამუსიკოსებთან. მუსიკის განსაკუთრებულ როლს ტვინზე ზემოქმედებაში ადასტურებს ისიც, რომ სხვა ტიპის საქმიანობები არ იწვევს ასეთ კორელაციას ნახევარსფეროებს შორის. ამავე კვლევებმა აჩვენა, რომ

- მუსიკოსებს მნიშვნელოვნად, **30%-ით** აქვთ გადიდებული ტვინის ნაწილი **corpus callosum** (კორძიანი სხეული), რომელიც ტვინის ორი ჰემისფეროს დამაკავშირებელია [14 - 15]

კავშირი მხედველობას, სმენასა და მოძრაობას შორის მუსიკოსებთან უფრო აქტიურია, ვიდრე არამუსიკოსებთან [16 - 17].

უპირველესი ანალოგია, რომელსაც ხშირად ეყრდნობოდნენ სანოტო სისტემის სწავლების აუცილებლობის დასასაბუთებლად, ესაა სანოტო სისტემისა და დამწერლობის ერთი მიდგომით განხილვა. ცნობილია, რომ მეტყველებას და მუსიკას ბევრი საერთო მახასიათებელი აქვს. უფრო მეტიც, შეიძლება ვისაუბროთ მათ მსგავს სინტაქსურ წყობაზეც - წესების ერთობლიობაზე, რომელიც ცალკეული ელემენტების გარკვეული წესით შეერთებას განსაზღვრავს. ჯერ კიდევ 60-იანი წლების ბოლოს მუსიკისმცოდნე ე. ნაზაიკინსკი წერდა: "მუსიკისა და მეტყველების კავშირების განხილვა გვიჩვენებს, რომ არა კერძო შემთხვევები, არა კოპირება მუსიკაში ცალკეული სამეტყველო ფორმებისა, არამედ ზოგადი კანონზომიერებები აერთიანებენ მუსიკალურ და ენობრივ აღქმას. სწორედ აქ უნდა ვეძებოთ კავშირი მუსიკასა და მეტყველებას შორის, სწორედ აქ არის ის ბევრად უფრო მნიშვნელოვანი და ღრმა, ვიდრე შეიძლება ვივარაუდოთ" [18]. სანოტო სისტემის გარეშე მუსიკის სწავლას ადარებენ ანბანის (დამწერლობის) გარეშე ენის შესწავლას. თანამედროვეობის ერთ-ერთმა საუკეთესო შემსრულებელმა, ცნობილმა გერმანელმა მევიოლინემ – ანა-სოფი მუტერმა გერმანულ გაზეთ *Welt am Sonntag* -ისთვის მიცემულ ინტერვიუში განაცხადა: "ბავშვები, რომლებიც არ სწავლობენ ნოტების კითხვას, შეიძლება ჩაითვალოს მუსიკალურ დიზლექსიკებად". აღსანიშნავია, რომ მან დაამუშავა მუსიკის სასწავლო პროგრამა გერმანიის საბავშვო ბაღებისა და ზოგადსაგანმანათლებლო სკოლებისათვის და ახლა თავისი დროის დიდ ნაწილს მის დანერგვას უთმობს. მისი აზრით, "მუსიკა უნდა იყოს არა მეორადი, არამედ საბაზისო საგანი ყველა სხვა დისციპლინისათვის".

ამასთან დაკავშირებით მოვიყვანთ ნეიროვიზუალიზაციის მეთოდებით მიღებულ ზოგიერთ მნიშვნელოვან ფაქტს:

- ნეირომეცნიერული კვლევები ადასტურებს, რომ მუსიკისა და მეტყველების მეშვეობით აქტიურდება ტვინის ერთი და იგივე, ანდა მახლობლად განლაგებული უბნები [19 - 20]

შესწავლილ იქნა პროფესიონალი მუსიკოსების ტვინის უბნები, რომლებიც ნოტების წაკითხვისა და ჩაწერის დროს აქტიურდება. აღმოჩნდა, რომ ისინი განლაგებულია ტვინის იმ უბნების მეზობლად, რომლებიც ანალოგიურ ვერბალურ ოპერაციებზეა პასუხისმგებელი.

- ადრეული მუსიკალური განათლება ხელს უწყობს ტვინის მარცხენა ნახევარსფეროს განვითარებას, რომელიც ბგერითი ინფორმაციის ლოგიკურ დამუშავებაზეა პასუხისმგებელი [20 - 22]

PET -კვლევების საფუძველზე ნაჩვენები იქნა, რომ მუსიკის მოსმენისას პროფესიონალ მუსიკოსებთან უფრო აქტიურად მოქმედებს მარცხენა ნახევარსფეროს საფეთქლის წილი, რომელიც ბგერითი ინფორმაციის ლოგიკურ დამუშავებაზეა პასუხისმგებელი, მაშინ, როცა არაპროფესიონალებთან უპირატესად მოქმედებს მარჯვენა. ეს იმაზე მიუთითებს, რომ მუსიკოსებს, სხვა ადამიანებისაგან განსხვავებით, უვითარდებათ ბგერის აღქმის განსაკუთრებული ანალიტიკური უნარი და ისინი ისე გადაამუშავებენ მუსიკას, როგორც სხვები მეტყველებას. ამასთან, ეს აქტივობა უფრო მკვეთრად მათთან იყო გამოხატული, ვინც მუსიკის სწავლა ადრეულ ასაკში დაიწყო, და აგრეთვე აბსოლუტური სმენის მქონე ადამიანებში. მიჩნეულია, რომ აბსოლუტური სმენა (ეტალონთან შეფარდების გარეშე ბგერის სიმაღლის გასაზღვრის უნარი) – ეს

გენეტიკურად განპირობებული უნარია. აღმოჩენილი ეფექტი ადასტურებს იმას, რომ ეს უნარი შეიძლება განვითარდეს [22].

- ნეირომეცნიერული კვლევები აფიქსირებს ტვინის უზანს, რომელიც ნოტების კითხვაზეა სპეციალიზებული [24]

PET -მეთოდით გამოიკვლიეს პირები, რომლებსაც ნოტების კითხვა შეეძლოთ. შედარებულ იქნა მათი ტვინის აქტივობა სანოტო და ლიტერატურული ტექსტის კითხვისას. ამის შედეგად აღმოაჩინეს ტვინის არე (მარჯვენა ნახევარსფეროში), რომელიც მხოლოდ მუსიკალური პარტიტურის წაკითხვისას აქტიურდებოდა. ამასთან ერთად, აღმოჩნდა, რომ ფურცლიდან კითხვის (სანოტო ტექსტის წაკითხვა და დაკვრა ერთდროულად) დროს ტვინის უფრო მეტი მასაა ჩართული, ვიდრე ნებისმიერი სხვა აქტივობისას. აქტივობის ხარისხით ერთადერთი ანალოგია, რომელიც შეიძლება მოვიყვანოთ, ესაა ტვინის არანორმალური ელექტრული აქტივობა ეპილეფსიის შეტევის დროს [25].

ამრიგად, ნეირობიოლოგიური კვლევების მონაცემთა საფუძველზე აიხსნება ის მრავალრიცხოვანი ფაქტობრივი მასალა, რომელიც აფიქსირებს ძლიერ კორელაციას მუსიკის შესწავლასა და ინტელექტუალურ განვითარებას შორის, მუსიკის გასაოცარ ეფექტურობას სასკოლო აკადემიურ მოსწრებაში. მოვიყვანოთ სასკოლო მუსიკალური განათლების თანმდევი ინტელექტუალური წარმატებების სიას, რომელიც ამ მასალის ანალიზის საფუძველზე იქნა შედგენილი: კითხვითი უნარების გაუმჯობესება; სამეტყველო უნარების გაუმჯობესება; სივრცული და დროსთან დაკავშირებული ამოცანების გადაჭრისათვის საჭირო უნარების გაუმჯობესება; ვერბალური და მათემატიკური უნარების გაუმჯობესება; ყურადღების კონცენტრირების გაუმჯობესება; მეხსიერების გაუმჯობესება; მოტორული კოორდინაციის გაუმჯობესება.

2. ელექტრონული და კლასიკური მუსიკა

ბოლო დროს სულ უფრო ხშირად გვხვდება კიდევ ერთი არგუმენტი, რომელიც არსით, შეიძლება, არაპროფესიულია, მაგრამ თავისი მნიშვნელობით არანაკლებ, თუ მეტად არა, მოითხოვს გაბათილებას კომპიუტერების ფართო გავრცელების ფონზე. თანამედროვე ელექტრონული მუსიკის განვითარების შედეგად მდგომარეობა ისეთია, რომ კომპიუტერული ტექნოლოგიები და ხელმისაწვდომი პროგრამული უზრუნველყოფა სხვადასხვა სახის მუსიკალურ-შემოქმედებით პროცესებს რეალურად ხელმისაწვდომსა და მასობრივს ხდის. ამდენად, საზოგადოებაში ფართოდ მკვიდრდება აზრი, რომ უკვე ყველა მსურველს, განურჩევლად განათლებისა, შეუძლია ნებისმიერი სახის მუსიკალური საქმიანობა. ხოლო ისეთი ცნებები, როგორცაა მუსიკალური განათლება (მათ შორის სანოტო სისტემის ცოდნა) და საშემსრულებლო ოსტატობა, წარსულს ბარდება და არააქტუალური ხდება. ამ შეხედულების თანახმად, კლასიკური მუსიკა თავისი ტრადიციული აზრით, ფაქტიურად, წყვეტს არსებობას, ან გადადის “რეტრო“-ს რანგში.

სწორედ ამ არგუმენტზე საწინააღმდეგო პასუხის გაცემას ეხება ჩვენი სტატიის შემდგომი ნაწილი.

იმის თქმა, რომ ელექტრონული მუსიკის განვითარებასთან დაკავშირებით სანოტო სისტემის ცოდნა უკვე პროფესიონალებისათვისაც კი აღარ წარმოადგენს საჭიროებას, არაკომპეტენტურია და საკითში ჩაუხედაობითაა განპირობებული. სანოტო სისტემა ელექტრონული მუსიკის ტექნოლოგიების საფუძველშია ჩადებული: სეკვენსორი,

ელექტრონული მუსიკის ძირითადი ინსტრუმენტი, ესაა ჩვეულებრივი სანოტო სისტემა, გადატანილი კომპიუტერში. ელექტრონული მუსიკის ძირითადი საკომუნიკაციო ინსტრუმენტი მიდი-ფაილი, ესაა ფაილი, რომელიც ფაქტიურად მხოლოდ ნოტებს შეიცავს [26]. ამასთან დაკავშირებით, მოვიყვანოთ ციტატა ელექტრონული მუსიკის ცნობილი წარმომადგენლის ა. არტემიევის ინტერვიუდან: “... ინტერნეტში ხშირად ჩნდება აზრი, რომ ელექტრონული მუსიკის დასაწერად სანოტო სისტემის ცოდნა აღარაა საჭირო. როგორ შეიძლება? ეს ხომ დილეტანტობაა! თუ თქვენ მუსიკალურ საქმიანობას ეწევით, უნდა იცნობდეთ მის ისტორიას, და თუნდაც ისეთ რამეს, როგორცაა ჰარმონია და პოლიფონია”.

ელექტრონული მუსიკის განვითარებასთან დაკავშირებით სანოტო სისტემის სწავლების აუცილებლობის წინააღმდეგ არგუმენტები უფრო დახვეწილი, პროფესიული ფორმითაც მოჰყავთ. ამ დონეზე აპელირება ხდება უკვე ელექტრონული მუსიკის სპეციფიკით, კერძოდ, ასეთი მუსიკის “ელექტრონული” წარმოშობით, რაც ნიშნავს, რომ აქ ამოსავალია თვით ბგერა, მისი ჟღერადობა და სანოტო სისტემა ვერ ახერხებს ასეთი სახის ბგერითი ინფორმაციის ჩაწერას.

ამასთან დაკავშირებით გვინდა აღვნიშნოთ, რომ: ერთი და იგივე ნაწარმოებს, ანუ ერთი და იგივე სანოტო ჩანაწერს სხვადასხვა მუსიკოს-შემსრულებელი საზოგადოდ სხვადასხვაგვარად ასრულებს (ე.წ. საავტორო ინტერპრეტაცია). კლასიკური სანოტო სისტემა, თავისთავად, შეიცავს მრავალ დამატებით სიმბოლოს, რომელიც ჟღერადობის ამა თუ იმ ცვლილებას აღნიშნავს. ზოგიერთი ინსტრუმენტს (მაგალითად, გიტარა, დასარტყამები) საკუთარი სანოტო სისტემა გააჩნია. მუსიკის პროფესიული შეთხზვა, პირველ რიგში, გულისხმობს ღრმა მუსიკალურ განათლებას - ჰარმონიის, პოლიფონიის, კომპოზიციის და სხვა საკითხების ცოდნას, რის საფუძველზეც მიმდინარეობს შემოქმედებითი პროცესი, და მისი ფიქსაცია ნოტებით ხდება. სწორედ კომპოზიციური კანონზომიერებების ცალკეული ელემენტები და მათი ერთობლიობა სინერგეტიკულად ურთიერთმოქმედებს ნაწარმოების სრულყოფილი ფორმის მისაღწევად. მართალია, ელექტრონულ მუსიკაში ხშირად შეიძლება ცალკეულ ბგერას მიენიჭოს შინაარსობრივი დატვირთვა, მაგრამ ნებისმიერი კომპოზიციისათვის, თუნდაც ელექტრონულიათვის, მაინც უმთავრესია გარკვეული მხატვრული კონცეფცია, სადაც გააზრებულია ფორმა მისი შემადგენელი ყველა კომპონენტით (მათ შორის, ტემბრულ-ბგერითით). ელექტრონული მუსიკალური ნაწარმოები იქმნება კომპიუტერში შენახული ბგერითი ინფორმაციის სხვადასხვა სახით კონსტრუირების გზით, ანუ ისე და ისე კომპოზიციის პრინციპების საფუძველზე. ის ეფექტები, რაც ელექტრონულ ტექნოლოგიებს შემოაქვს მუსიკაში, არ ცვლის მუსიკის ბაზისს, რაც საბოლოოდ ყოველთვის ნოტების სისტემას ეყრდნობა. პიერ შეფერი – XX ს. პირველი ნახევარიდან მოყოლებული ავანგარდისტული, ე.წ. “კონკრეტული მუსიკის” აღიარებული ფუძემდებელი (მის სტუდიაში თანამშრომლოდნენ ისეთი ცნობილი ნოვატორები, როგორცაა პ. ბულეზი, ო. მესიანი, კ. შტოკაუზენი, ი.ქსენაკისი და სხვები), საბოლოოდ მივიდა დასკვნამდე, რომ მუსიკა ეს არის მხოლოდ ის, რაც “დო-რე-მი”-თი შეიქმნება, ხოლო სხვა დანარჩენი კი ესაა “ბგერითი ხელოვნება”: “სამწუხაროდ, მე დამჭირდა ორმოცი წელი, რათა მივსულიყავი დასკვნამდე, რომ არაფერია შესაძლებელი დო-რე-მის ფარგლებს გარეთ.”[27].

ელექტრონული მუსიკა დღეისათვის უმნიშვნელოვანეს როლს თამაშობს მუსიკალური საქმიანობის ისეთ გამოყენებით სფეროებში, როგორცაა ფილმების, სპექტაკლების, სანახაობების მუსიკალური გაფორმება - აღარაა არც პარტიტურის, არც

საორკესტრო რეპეტიციების, არც დირიჟორის, არც ხმის ჩამწერი სტუდიის აუცილებლობა. მუსიკის ავტორი დამდგმელის სურვილის მიხედვით თხზავს მუსიკალურ ეპიზოდს მისი ხანგრძლივობის ზუსტი გათვლით, და თვითონვე აძლევს მას პოლიტემბრულ სტერეოფონულ ბგერით ფორმას (მაგალითად მოვიყვანოთ ე. არტემიევის ცნობილი საუნდ-ტრეკები ფილმებისათვის “სოლიარისი”, ”სარკე”, ”სტალკერი”, ”ურგა” და სხვ). ამასთან ერთად, ეს ჟანრი თავის თავში შეიცავს მუსიკალური ხელოვნების ყველა მახასიათებელს, რადგან მთლიანად სმენით აღქმას ემყარება. ნიჭიერი ხელოვანი-კომპოზიტორის მიერ შექმნილმა ელექტრონულმა მუსიკალურმა ნაწარმოებმა შეიძლება ისეთივე ესთეტიკური სიამოვნება მიანიჭოს განათლებულ მსმენელს, როგორც სრულყოფილმა საორკესტრო შესრულებამ. ბგერითი პროცესების მართვის თანამედროვე ტექნიკური მეთოდები საშუალებას აძლევს კომპოზიტორს თავისი ჩანაფიქრის შესაბამისად სრული კონტროლი გაუწიოს და დაამუშაოს ბგერითი მასალა, დაუქვემდებაროს ის გარკვეულ მოძრაობას, სიმაღლეს, დინამიკას, წყობას, კილოებრივ მიმართებას და სხვა, ანუ ყველა იმ კომპონენტს, რასაც, საზოგადოდ, ემყარება მუსიკა. მუსიკის ისტორიიდან ცნობილია, რომ სხვადასხვა ბგერით ეფექტებს, მათ შორის არატრადიციულს, იყენებდნენ წარსული ეპოქების ცნობილი კომპოზიტორები:

- ჰენდელი - “საშობაო ქორალი” – გუნდი, ორკესტრი, საეკლესიო ზარები
- ჰაიდნი - “საბავშვო სიმფონია”, სადაც საბავშვო მუსიკალური ინსტრუმენტებია გამოყენებული
- ბეთჰოვენი - საზეიმო უვერტიურა “ველინგტონის ბრძოლა ვიტორიაში”, სადაც შეყვანილია საარტილერიო კანონადის ხმები
- განსაკუთრებით კი საოპერო მუსიკა, სადაც ბგერით ეფექტებს მუდმივად იყენებენ და ქმნიან, მათ შორის, ორკესტრის მეშვეობითაც

XVI საუკუნის ნიდერლანდელი კომპოზიტორის, ორლანდო ლასოს პოლიფონიური საგუნდო ნაწარმოები “ექო” ბგერითი მასალის სივრცეში ორგანიზაციის პირველ მცდელობად შეიძლება ჩაითვალოს. ნაწარმოების შესრულებისას გუნდის არატრადიციული, უჩვეულო განლაგებით ავტორი განსაკუთრებულ აკუსტიკურ ეფექტს აღწევს.

ეს ჩამონათვალი შეიძლება უფრო გაფართოვდეს. ის, რომ ელექტრონული მუსიკა ასე მკვეთრად განსხვავდება იმისგან, რაც მანამდე იყო შექმნილი პროფესიულ მუსიკაში, ახალი მიმართულების ჩამოყალიბებისა და განვითარების ბუნებრივ-ლოგიკურ პროცესს წარმოადგენს, რაც მუსიკის ისტორიიდანაც ცნობილი. მუსიკის თეორიის რიგი მკვლევარები ელექტრონულ მუსიკას ისე აფასებენ, როგორც მესამე რევოლუციას მუსიკაში ი.ს. ბახისა და ა. შონბერგის შემდეგ [28]. პ. შეფერი მიუთითებს ანალოგიაზე ბახის ეპოქასთან, და აღნიშნავს, რომ სწორედ კლასიკური და ელექტრონული მუსიკის შერწყმის შედეგად დაიწყება მუსიკაში რენესანსი - ახალი “ზაროკო“-ს პერიოდი [27].

ამდენად, დღის წესრიგში დგას ამოცანა – ელექტრონული მუსიკის არაპროფესიონალი მიმდევრების განათლება მუსიკის სფეროში. მუსიკის საგნის ახალი სტანდარტი ზოგადსაგანმანათლებლო რეფორმის ფარგლებში, საბოლოო ჯამში, სხვა მცდელობებთან ერთად, შეიძლება გახდეს ის ხიდი, რომელიც ამ მიზანს ემსახურება. დადებითად შევხედოთ იმ ფაქტს, რომ მუსიკალურ-კომპიუტერული ტექნოლოგიები იზიდავს მუსიკის უამრავ მოყვარულს, და, პირველ რიგში, ახალგაზრდობას, რომელსაც, სამწუხაროდ, არ გააჩნია ამ სფეროში საკმარისი განათლება, მაგრამ აქვს

შემოქმედების სურვილი - მუსიკის შეთხზვა, ექსპერიმენტირება ბგერებით, მუზიცირება თავისუფალ დროს. ყოველივე ეს ელექტრონულ-კომპიუტერული მუსიკის დადებითი კომპონენტია, რაც შემოქმედებით სიხარულს ანიჭებს ამ აუდიტორიას. არასწორი იქნება, რომ მუსიკის მოყვარულთა ეს სეგმენტი უყურადღებოდ დარჩეს და დაბალი მხატვრული ღირებულების შოუ-ბიზნესის გავლენა განიცადოს. ვფიქრობთ, ახალი სასწავლო გეგმის დანერგვის შედეგად, ელექტრონულ-კომპიუტერული მუსიკით მასობრივი გატაცების ფონზე, ამაღლება მუსიკალური განათლების პრესტიჟი და ხარისხი.

მუსიკის საგანი ზოგადსაგანმანათლებლო სკოლაში მოსწავლეებს რეალურად მხოლოდ ზედაპირულ ცოდნას აძლევდა, რომელსაც მუსიკალურ განათლებას ვერც დავარქმევთ, რასაც ადასტურებს სოციოლოგიური კვლევების სტატისტიკური მონაცემები [29]. მოსახლეობის საანკეტო გამოკითხვები ავლენს შემდეგ ზოგად ფაქტს: უმეტესობა გამოთქვამს სურვილს, რომ ჰქონდეს ელემენტარული განათლება, იცნობდეს სანოტო სისტემას და შეეძლოს მუზიცირება; დიდი ნაწილი ნაწილს, რომ ბავშვობაში არ ჰქონდა შესაძლებლობა, მიეღო მუსიკალური განათლება, ხოლო ზოგასაგანმანათლებლო სკოლის მუსიკის გაკვეთილებს განათლებად არ თვლის. სოციოლოგიური კვლევები ადასტურებს ასევე იმას, რომ კომპიუტერსა და მუსიკას ახალგაზრდობის ცხოვრებაში წამყვანი ადგილი უკავია [30]. უფრო მეტიც, ტენდენცია ისეთია, რომ მუსიკისაკენ სვლა კომპიუტერის მეშვეობით ხდება. ამდენად, სასკოლო მუსიკალურ განათლებაში ჩამოყალიბებული სიცარიელე ხელს უწყობს შემდეგს: ახალგაზრდობას არ გააჩნია ჩამოყალიბებული მუსიკალური გემოვნება, ადვილად ექცევა დაბალი ხარისხის მუსიკის გავლენის ქვეშ და შოუ-ბიზნესის მსხვერპლი ხდება [29]. თანამედროვე ნეიროფიზიოლოგიური კვლევები ცხადყოფს, რომ ასეთი მუსიკა უარყოფით გავლენას ახდენს ახალგაზრდობის ჯანმრთელობასა და ფსიქიკაზე. სამწუხაროდ, უკვე დამკვიდრდა ტერმინი “მუსიკალური ნარკომანია” [31-36]. ამავე დროს, არსებობს და ეფექტურად ვითარდება მუსიკალური თერაპიის დარგი, რომელიც ძირითადად სწორედ კლასიკური მუსიკის მოსმენას ეყრდნობა [37].

თავის მხრივ, მუსიკალურ-კომპიუტერულ ტექნოლოგიებს მუსიკის სწავლება ზოგადსაგანმანათლებლო სკოლაში ახალ დონეზე აჰყავს. მასწავლებლისთვის ეს უნიკალური დამხმარე საშუალებაა, რომლის მეშვეობითაც შეიძლება დაინერგოს პედაგოგიკის ინოვაციური მეთოდები – ინტერაქტიური, პროგრამირებული, განვითარებადი, სწავლა თამაშით, პროექტების შექმნა და სხვა. განათლების სისტემის კომპიუტერიზაციასთან დაკავშირებით ცნობილი თანამედროვე მეცნიერი, გლობალური ინფორმაციის პრობლემის მკვლევარი - დ. რობერტსონი აღნიშნავს: “განათლებაში უნდა დომინირებდეს პრინციპი, რომელსაც ბავშვები ბუნებრივად იყენებენ - თამაში” [38]. ცალკე განხილვის საკითხია მულტიმედია რესურსების გამოყენება მუსიკის სწავლებისას. ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი მომენტი, ჩვენი აზრით, ისიცაა, რომ კომპიუტერმა შეიძლება გააადვილოს ზოგადსაგანმანათლებლო სკოლაში სანოტო სისტემის სწავლება. კომპიუტერულ-მუსიკალური პროგრამების მეშვეობით მასწავლებელს აქვს არა მარტო ფორტეპიანოს, არამედ ნებისმიერი სხვა ინსტრუმენტის ხმოვანების გადმოცემის შესაძლებლობა. რა თქმა უნდა, ეს მოითხოვს სერიოზულ ღონისძიებებს - სკოლების კომპიუტერულ აღჭურვას, მათ კომპიუტერულ-პროგრამულ უზრუნველყოფას, მასწავლებლებისა და მოსწავლეების კომპიუტერული განათლების დონის ამაღლებას. მეორეს მხრივ, ყოველივე ამის რეალიზაცია გათვალისწინებულია საგანმანათლებლო სისტემის რეფორმის ფარგლებში.

დასკვნა

დასასრულ, კიდევ ერთხელ გვინდა ხაზი გავუსვათ, რომ ზოგადსაგანმანათლებლო სკოლაში ნოტების სწავლება რეფორმის ფარგლებში არ გულისხმობს მუსიკის საგნის პროფესიულ დონეზე აყვანას. ამ სიახლის შემოტანით მოსწავლეებს, უპირველეს ყოვლისა, კიდევ ერთი დამწერლობის გაცნობის (!) საშუალება ეძლევათ. მით უმეტეს, რომ ამ “ენას” (მუსიკას) ისინი სკოლის გარეშეც მიმართავენ ძალაუნებურად თუ მიზანდასახულად. მთავარი მიზანია, რომ სწავლების პროცესში სერიოზულად იქნას ამოქმედებული მუსიკის კოგნიტური ფუნქცია, რომელიც, საზოგადოდ, ნაკლებადაა დაფასებული მისი ემოციური ფუნქციის ფონზე. მუსიკის ნეირობიოლოგიის თანამედროვე მიღწევების თანახმად, მუსიკის სერიოზული, ღრმა შესწავლა მოსწავლის კოგნიტური და ემოციური სფეროების განვითარებისა და მათი ინტეგრაციის უნიკალურ საშუალებას იძლევა.

დასასრულ, ნეირობიოლოგიის საკითხების განხილვისა და სასარგებლო შენიშვნებისათვის მადლობას ვუხდით ბატონ მალხაზ მაყაშვილს (ბიოლოგიურ მეცნიერებათა დოქტორს, მეცნიერებათა აკადემიის ფიზიოლოგიის ინსტიტუტის ლაბორატორიის გამგეს).

გამოყენებული ლიტერატურა

1. www.mes.gov.ge
2. www.reform.edu.ge
3. რვაწლიანი სკოლის დაწყებითი კლასების პროგრამები (I, II, III) 1971-72, საქართველოს სსრ განათლების სამინისტრო, გამომცემლობა “განათლება”, თბილისი - 1971
4. მუსიკა – პროგრამა თერთმეტწლიანი სკოლის I კლასისათვის შემდგენელი ქეთევან ცაგარელი, გამომცემლობა “განათლება”, თბილისი - 1985
5. Weinberger N. Music and Brain - *Scientific American*, 2004, № 5 , pp.88 – 95 (თარგმანი Уэйнбергер Н. Музыка и Мозг – “В Мире Науки”, 2005, № 2)
6. Edwards R. Children Learn Faster to the Sound of Music - *New Scientist*, 1996, 6.
7. Peretz I., Zatorre R. (Editors). The Cognitive Neuroscience of Music - Oxford University Press, 2003.
8. Altenmüller E. How many music centres are in the brain? - *Ibid.* pp. 346-353
9. 2002 Symposium: Dialogues Across Disciplines: Cognitive Neuroscience and Music Processing in Human Function - *Brain*, 2002, Vol. 125, No. 2
10. Platel. H. Neuropsychology of musical perception: new perspectives -. *Brain*, 2002, v. 125 (2), pp.223-224
11. Мосидзе В. М., Мхеидзе Р. А., Макашвили М. А. Асимметрия мозга человека - Тбилиси, "Мацне", 1989, 128 с.
12. Schlaug G., Jancke L., Huang Y., Steinmetz H. In Vivo Evidence of Structural Brain Asymmetry in Musicians - *Science*, 1995, Vol. 267, pp.699-701
13. Peretz I. Brain specialization for music: New evidence from congenital amusia. Biological foundations of music - *Annals of the New York Academy of Sciences.*, 2001, 903, pp. 153-165
14. Schlaug G., Jancke L., Huang Y. et al.. Increased corpus callosum size in musicians - *Neuropsychologia*, 1995, 33, pp. 1047-1055
15. Gaser Ch., Schlaug G. Brain Structures Differ between Musicians and Non-Musicians - *The Journal of Neuroscience*, 2003, 23(27), pp. 9240 –9924
16. Jancke L., Schlaug G., Steinmetz H. Hand Skill Asymmetry in Professional Musicians - *Brain and Cognition*, 1997, 34, pp.424-432
17. Stewart L., Henson R., Kampe K. et al. Brain changes after learning to read and play music – *Neuroimage*, 2003, v.20, pp.71-83
18. Назайкинский Е. Речевой опыт и музыкальное восприятие. Эстетические очерки - Москва, Музыка, вып.2. с.245-283, с.282
19. Sergent J., Zuck E, Terriah S., MacDonald B. Distributed neural network underlying musical sight-reading and keyboard performance - *Science*, 1992, 257, pp.106-109 .

20. Nakada T., Fujii Yu., Yoneoka Yu., Kwee I. L. Where Spoken and Written Language Meet -- *European Neurology*, 2001, 46, p:121-125
21. Schon D., Anton J., Roth M. et al. An fMRI study of music sight-reading. --*Neuroreport*, 2002, 13, pp.2285-2289
22. Platel H., Price C, Baron JC, Wise R, Lambert J, Frackowiak RS. et al. The structural components of music perception: a functional anatomical study - *Brain* 1997, 120, pp.229-43.
23. Levitin D., Rogers S. Absolute pitch: perception, coding, and controversies - *Trends in Cognitive Sciences (TICS)*, 2005, 9(1), pp. 28-33
24. Nakada T, Fujii Y, Suzuki K, kwee I. . 'Musical brain' revealed by high-field (3 Tesla) functional MRI - *Neuroreport*, 1998, v.9, pp. 3853-3856
25. Weinberger N. Sight-Reading Music: A Unique Window on the Mind – *MuSICA Research Notes*, 1998, v.1, № 1
26. Медведев Е., Трусова В. Cubase SX для музыкантов – Изд.: БХВ-Петербург, 2003г, 638 с.
27. Recommended Records Quarterly, 1987v., 2, № 1 (თარგმანები http://www.mmv.ru/interview/15-10-2000_sheffer.htm)
28. Артемьев Э. Notes on electronic music - "*Music Box*", 1998, № 1(10) - 2(11)
29. Бороздина О. Изучение результирующего влияния общеобразовательной школы на музыкальную культуру учащихся // *Современное музыкальное образование 2003: Материалы международной научно-практической конференции*. — СПб., 2003.
30. Свирина Н. О роли музыки в художественном развитии школьников // *Петербургская консерватория в мировом музыкальном процессе 1862-2002*. — СПб., 2002.
31. Arnett A. Heavy metal music and reckless behaviour - *J. Youth and Adolescence*, 1991, 20, pp. 573-592
32. Hansen J. Rock music videos and antisocial behaviour - *Basic and Applied Social Psychology*, 1990, 11, pp.357-369
33. Took A. The relationship between heavy metal and rap music and adolescent turmoil – *Adolescence*, 1994, 29, pp. 613-621
34. Skubik D., Skubik B. "The Neurophysiology of Rock" - Durham, England, 1991, p. 191.
35. Drake-Lee A. Beyond music: auditory temporary threshold shift in rock musicians after a heavy metal concert - *J. Royal Soc. Med.*, 1992, v.85, pp.617-619
36. Todd. N., Cody F. Vestibular responses to loud dance music: A physiological basis of the "rock and roll threshold"? - *Journal of the Acoustical Society of America*, 2000, 107(1), pp. 496-500
37. Декер-Фойгт Г. Введение в музыкотерапию - СПб.: Питер, 2003 – 208с.
38. Robertson D. *The New Renaissance. Computers and the Next Level of Civilization*- Oxford University Press, 1998