

Ramutė GAUČAITĖ, Aušra KAZLAUSKIENĖ

Šiaulių universitetas • Šiauliai University

**VAIKŲ (4–6 m.) MATEMATINIŲ
GEBĖJIMŲ UGDYMAS
CHOREOGRAFINE VEIKLA:
PEDAGOGINIS EKSPERIMENTAS****EDUCATION OF CHILDREN'S
(4–6 YEARS) MATHEMATICAL
ABILITIES THROUGH
CHOREOGRAPHIC ACTIVITIES:
PEDAGOGICAL EXPERIMENT****Anotacija**

Šiame straipsnyje pagrindžiamas netradicinis požiūris į vaikų (4–6 m.) choreografinę veiklą ikimokyklinio ugdymo įstaigose. Atliekamas pedagoginis eksperimentas ir pademonstruojama, kaip per choreografinius užsiėmimus galima ugdyti vaikų matematinius gebėjimus. Eksperimentinio modelio pagrindas – kinestetinės vaikų patirties transformavimasis į kognityvinę, leidžiančią reikštis konkreitiems matematiniams gebėjimams. Choreografinę veiklą suprantant kaip socialinį žaidimą, vaikai skatinami judesiais išreikšti verbalizuotus matematinius vaizdinius. Sukuriamos sąlygos, kuriomis vaikai gali manipuliuoti savo kūnais erdvėje kaip matematiniais objektais išlaikydami veiklos orientaciją į aktualią meninę veiklą kaip saviraiškos būdą. Tokia praktika lemia vaiko poreikį ne tik choreografinėi veiklai, bet ir matematinių gebėjimų raiškai. Pedagoginiu eksperimentu iliustruojama, kaip vykstant vaiko fizinės padėties erdvėje kaitai įvyksta choreografinės veiklos patyrimo konteksto transformavimasis į matematinį. Jo sąlygomis vaikui padedama geriau suvokti taikomąją choreografinės veiklos esmę bei siekiama darnios vaiko socialinės raidos.

Pagrindiniai žodžiai: *choreografinė veikla, matematiniai gebėjimai, verbalizuoti matematiniai vaizdiniai, socialinių situacijų modeliavimas.*

Įvadas

Žmogaus lokomocijos (lot. *locus* – vieta + *motio* – judėjimas) ontogenezės tyrimai parodė, kad judesio atsiradimą ir raidą lemia ne tik genetinės žmogaus ypatybės. Aplinka tampa itin svarbiu determinantu tobulinant žmogaus lokomocinius gebėjimus (Woo-

Abstract

This article substantiates nontraditional attitude towards children's (4–6 years) choreographic activities in preschool education institutions. Pedagogical experiment is performed and it is demonstrated how during choreographic classes it is possible to develop children's mathematical abilities. The basis of experimental model – transformation of children's kinesthetic experience into cognitive which allows conveying concrete mathematical abilities. Understanding choreographic activities as a social game, children are motivated to express verbal mathematic images through movements. Conditions, where children may manipulate their bodies in space as mathematical objects prevailing orientation of activities to relevant art activities as means of expression, are created. Such experience determines child's need not only for choreographic activities but also for expression of mathematical abilities. Pedagogical experiment illustrates how during the change of child's physical position in the space the experience context of choreographic activities transforms into mathematical. Under these conditions child may better understand applied essence of choreographic activities and coherent child's social development is pursued.

Key words: *choreographic activities, mathematical abilities, verbalized mathematical images, modeling of social situations.*

Introduction

Researches on ontogenesis of human's locomotion (lot. *locus* – place + *motio* – motion) showed that origin and evolution of movement is determined not only by genetic human's features. Environment becomes very important determinant in developing person's

dworth, 1906; Reed, 1985; Gibson, 1988). Remiantis Z. Froido, A. Adlerio, K. Jungo darbais susiformavo pagrindžiančios asmenybės vidinio pasaulio ir jo kūno struktūros, judesių tiesioginės tarpusavio priklausomybės teorijos (Lowen, 1996; Mikkin, 1976, 1980). Pasak minėtų autorių, žmogaus sensoriniai receptoriai, kurie signalizuoja judesį, yra tiesiogiai susieti su smegenų dalimi, generuojančia emocijas, todėl judesiai turi emocines konotacijas. Kadangi choreografinės veiklos pagrindą sudaro judesiai bei judėjimas, tai vaikas judesiais realizuoja estetinį jautrumą siedamas save su fiziniu pasauliu. Taip vaikas įgyja gebėjimą motoriskai komunikuoti analizuodamas ir apibendrinamas įvykius, išgyvenimus, jausmus. Tai padeda apie reiškinį ar objektą susikurtą vidinį vaizdą (vaizdinį) susieti su konkrečiu jo įvardijimu verbaline forma – žodžiu. Vaikas sąvokos esmę (*verbalizuotą vaizdinį*) įsisąmonina per jo patirtimi parentą fizinį veiksmą jį pristatydamas kaip konkretų produktą – judesių seka išreikštą šokimą. Tikėtina, kad choreografinės veiklos metu vaikus skatinant judesiais išreikšti verbalizuotus *matematinis* vaizdinius galima ugdyti vaikų matematinius gebėjimus. Tam aktualu suvokti taikomąją kognityvinę choreografinės veiklos esmę bei choreografinės patirties transformavimosi į matematinį kontekstą procesus. Todėl svarbūs tampa detalesni vaikų matematinių gebėjimų ugdymo choreografinė veikla tyrinėjimai. Tai ir lemia šio straipsnio *pedagoginę problemą*.

Tikslas – pedagoginio eksperimento sąlygomis pademonstruoti vaikų matematinių gebėjimų ugdymo choreografinė veikla galimybes.

Teorinis tyrimo pagrindas. Konkrečiai vaiko veiklai reikalingas atitinkamas sociokultūrinis kontekstas (Juodaitytė, 2003; 2004). Pasak E. Telen (1986), modeliuojant dirbtines socialines situacijas galima formuoti ne tik matematinius ar kitokius gebėjimus, bet ir kokybiškai naujus judesius bei judėjimo būdus, besiskiriančius nuo jau susiformavusių stereotipinių judesių, kurie būdingi konkrečiam žmogaus vystymosi etapui. Todėl remiantis vaikui aktualia į raišką orientuota veikla ir naudojant nesudėtingas choreografinės raiškos priemones vaikams brandinama *choreografijos meno samprata, kas sudaro prielaidą kartu su kognityvine raida ugdyti(s) vaiko meninei, kartu ir bendrai kultūrai*. Šią aplinkybę svarbu įvertinti siekiant išlaikyti pusiausvyrą tarp pažinimo ir raiškos

locomotive abilities (R. S. Woodworth (1906), E. S. Reed (1985), J. Gibson (1988)). Upon the influence of works by Z. Freud, A. Adler, K. Jung theories substantiating direct dependence of person's inner world and his body's structure and movements were formed (Lowen, 1996, Mikkin, 1976, 1980). According to these authors, human's sensory receptors that signalize movement are directly related to brain's part which generates emotions, so movements have emotional connotations. Since the basis of choreographic activities is formed by movements and motion, child realizes aesthetic sensitivity through movements relating himself to physical world. Child acquires ability to communicate motorically generalizing and analyzing events, experiences, feelings. It helps to relate created internal image about the object or experience to its concrete denomination, verbal form – word. Child realizes essence of concept (verbalized image) through physical action based on his experience, presenting it as a concrete item – dance expressed by the sequence of movements. During choreographic activities when stimulating children to express verbal *mathematical* images through movements it is possible to develop children's mathematical abilities. It is important to understand applied cognitive essence of choreographic activities and processes of transformation of choreographic experience into mathematical context. Detailed researches on children mathematical abilities' education through choreographic activities become important. This determines *pedagogic problem* of this article.

Aim – to demonstrate opportunities of children mathematical abilities' development through choreographic activities under conditions of pedagogic experiment.

Theoretical basis of research. Concrete child's activities require sociocultural context (Juodaitytė, 2003; 2004). As E. Telen (1986) states, by modeling artificial social situations it is possible to cause and form not only mathematical or other abilities but also qualitatively new movements differing from already formed ones that are characteristic to particular stage of human's development. Referring to expression-oriented activities and using simple means of choreographic expression, conception of *choreographic art* is formed to children *what makes a presumption to develop child's art and general culture in interaction with cognitive*

poreikių bei neapsiriboti siaurais choreografinio meno pažinimo ar tam tikrų asmens gebėjimų ugdymo šiuo metu tikslais.

Pasak V. N. Nikitin (1999), tinkamai organizuojama choreografinė veikla yra orientuota į asmenybės vidinio pasaulio raišką ir veikia fizines bei psichines organizmo funkcijas, etines ir estetines individo nuostatas. Organizuojama šiuolaikiško ugdymo kontekste, ji atitinka asmenybės sklaidos galimybes, kurios realizuojamos į raišką orientuota veikla kaip savirealizacijos būdu. Būtent tai ir lemia asmenybės šios veiklos *poreikį bei aktualumą harmoningos asmenybės brandai*.

Kadangi ikimokykliniame amžiuje vaiko veikla kompleksinė ir skleidžiasi į visas jo veiklos sferas, tai įgyta patirtis reikšminga ne vien tik choreografiniu požiūriu – ji apima daugelį asmenybės raidai svarbių dalykų. Remiantis H. Gardner (1983) daugialypio intelekto teorija, galima teigti, kad choreografinės veiklos metu aktyvuojami ne tik kūno-kinestetinis intelektualumas, bet daugiau ar mažiau ir visos kitos intelekto rūšys: lingvistinis, muzikinis, loginis-matematinis, erdvinis, tarpasmeninis, intraasmeninis bei natūralistinis ir egzistencinis. Pasak J. Piaget (1971), yra ryšys tarp loginio – matematinio ir fizinio – kinestetinio intelektualumo. Remdamasis idėja apie manipuliavimą objektais erdvėje, jis teigia, kad ankstyvasis matematinių sąvokų mokymas(-is) remiasi „konfigūracija su objektų pasauliu“, kad maži vaikai mokosi pagrindinių matematinių žinių manipuliuodami objektais erdvėje. Choreografinės veiklos metu pačių vaikų kūnai tampa manipuliavimo objektais – jie persirikiuoja erdvėje iš vienos vietos į kitą sudarydami tam tikras figūras, atlikdami tam tikrus matematinius veiksmus: jiems tenka priimti sprendimus, kad kontroliuotų savo kūną, atlikti tinkamus judesius bei tikslingai judėti, kad darytų įtaką partneriams juos nuvedant į tam tikrą vietą ar erdvėje užimant reikiamą padėtį.

Paprastesnių matematinių vaizdinių šaltinis yra reali vaiko aplinka, su kuria jis susipažįsta savo veikloje. Šio amžiaus vaikai J. Piaget kognityvinės raidos klasifikacijoje yra ikioperacinės stadijos. Šio amžiaus vaikų matematiniai konceptai yra iš esmės egocentriniai, apriboti jų asmenine patirtimi. Jie dar negali atlikti loginių operacijų, tokių kaip klasifikacija, serijacija, kurios yra daugelio sąvokų, susijusių su skaičiumi, pagrindas. 5–7 metų vaikams būdinga intuityvioji arba pereinamoji stadija. Vaikai jau gali

evolution. It is important to evaluate this fact when trying to maintain the balance between cognition and expression needs and not to get limited by narrow aims of cognition of choreographic art and development of person's abilities through this art.

According to V. N. Nikitin (1999), properly organized choreographic activities are oriented to expression of person's inner world and influence physical and psychic person's functions, ethic and aesthetic attitudes of an individual. When organized in the context of modern education it corresponds to opportunities of person's spread that are realized through expression-oriented activities as the way of self-realisation. This determines person's *need for these activities and relevance for maturity of harmonious personality*.

Since at preschool age child's activities are complex, and spread to all spheres of activities, acquired experience is important not only from choreographic point – it involves the whole range of items important for personality's development. Referring to theory of multiple intellect by H. Gardner (1983), we may state that during choreographic activities not only body's kinesthetic intellectuality is activated but more or less all the rest types of intellect: linguistic, musical, logic-mathematical, special, interpersonal, intrapersonal, natural, and existential. According to J. Piaget (1971), there is a relation between logic – mathematical, and physical-kinesthetic intelligences. Referring to the idea of manipulating objects in space he states that early learning(teaching) of mathematical concepts refers to “configuration with objects' world” that young children learn main mathematical knowledge while manipulating objects in the space. During choreographic activities children's bodies become objects of manipulation – they reform in the space from one place to another forming certain figures, performing certain mathematical operations: they have to make decisions in order to control their bodies, perform appropriate movements and move purposefully so they would influence their partners bringing them to certain place or occupying certain position in the space.

Source of simple mathematical images is real child's environment that he gets acquainted in his activities. Children of this age in classification of cognitive evolution by J. Piaget are at a pre-operational stage. Children's mathematical concepts at this age are egocentric and limited by their personal experience. Children of this age cannot perform logic operations

klasifikuoti pagal dydį, kiekį ir erdvinį požymius, tačiau nuoseklumas ir sistemiskumas, gebėjimas klasifikuoti pagal du ir daugiau požymių jiems nėra būdinga.

R. Gelman ir C. R. Gallistel (1992) skiria du pagrindinius operavimo skaičiais būdus, kurie būdingi ikimokyklinio amžiaus vaikams: gebėjimas abstrahuoti skaičius (*number-abstraction abilities*) ir gebėjimas protauti naudojant skaičius (*numerical-reasoning principles*). Šie gebėjimai reiškiasi vaikui darant išvadą apie viena savybe pasižyminčių objektų aibę ir priskiriant jai skaičių bei atliekant transformacijas su objektų aibėmis. Vaikai išmoksta sudėti, atimti, dauginti ir dalyti tik tuomet, kai įgyja minėtus gebėjimus operuoti su daiktų aibėmis.

Specialiais mokymo metodais ikimokyklinio amžiaus vaikams galima suformuoti specialius su matematika susijusius kognityvinius mokėjimus, kuriais paprastai nepasižymi šio amžiaus tarpsnio vaikai. Tačiau, kaip teigia G. J. Craig (2000), šie mokėjimai yra dažniausiai greitai pamirštami, jei vaiko aplinka neskatina jais naudotis arba jei negali jų įkomponuoti į jau esamų mokėjimų hierarchiją. L. Vygodskij (1982), J. Bruner (1962) ir kt. akcentavo, kad intelektualinė veikla tobulėja socialiniame žaidime. Daugelis mokslininkų, kritikuojančių Piaget biologinį determinizmą (pvz., M. Donaldson (1979)), mano, kad suteikus Piaget užduotims „gyvenimišką“ pobūdį, daugelis vaikų jas išspręstų).

Savo eksperimentu mes norime pademonstruoti galimybę realios socialinės patirties – choreografinės veiklos pagrindu susiformavusius gebėjimus, susijusius su savo padėties erdvėje suvokimu, dalyvavimu atliekant šokančiųjų grupės transformacijas, perkelti į kognityvinių gebėjimų, susijusių su matematine veikla, sritį. Tiriama matematiniai gebėjimai nebuvo tiesioginis choreografinio ugdymo tikslas – jie pristatomi kaip vaikui aktualios žaidimų pobūdžio veiklos, vykdomos choreografinės kultūros ir meno kontekste, pasekmė. Tai esminiai darbo organizavimo principai matematiniam mokymui(-si) šios veiklos metu.

Eksperimento organizavimas ir imties charakteristika. Vienerius metus buvo vykdomas pedagoginis eksperimentas su 4–5 ir 5–6 m. vaikais. Siekiant sumažinti pašalinio poveikio įtaką tyrimo rezultatams eksperimentines ir kontrolines grupes sudarėme dalydami vieną grupę pusiau: vienas pogrūpis

such as classification, seriation that are basis of many concepts related to number. Intuitive and transitional stage is characteristic to 5–7 year-old children. Children already can classify according to size, amount, special features but consistency and systematicity, ability to classify according to two and more features are not characteristic to them.

R. Gelman and C. R. Gallistel (1992) distinguish two main ways of operating with numbers which are typical to preschool age children: number – abstraction ability and numeral-reasoning principles. These abilities are indicated when a child makes a conclusion about the set of objects distinguished by one feature and ascribing number to it and performing transformations with the sets of objects. Children learn to add, subtract, multiply, and divide only when acquire mentioned abilities to operate with the sets of objects.

Using special methods it is possible to form for the preschool age children special cognitive abilities related to mathematics, overpassing the limits of usual abilities characteristic to this period of age. However, as G. J. Craig (2000) states, these abilities usually are very quickly forgotten if child's environment does not stimulate to use them or if they cannot be incorporated into the hierarchy of already present abilities. L. Vygodskij (1982), J. Bruner (1962) and others emphasized that intellectual activities are developed in a social game. Many scientists, criticizing biological determinism by Piaget (e.g. M. Donaldson, (1979)) think that if to provide the tasks by Piaget with “lifelike” manner, many children would solve them.

With our experiment we want to demonstrate an opportunity to transfer abilities formed on the basis of real social experience – choreographic activities, related to perception of position in the space, participation performing transformations of dancing group into the sphere of cognitive abilities related to mathematical activities. The investigated mathematical abilities were not the direct aim of choreographic development – they are presented as the consequence of important activities of game manner implemented in the context of choreographic culture and art. These are essential principles of work organisation for mathematical learning (teaching) during these activities.

Organisation of experiment and sample characteristics. During the period of one year pedagogical experiment with 4–5 and 5–6 year-old children was carried out. Trying to reduce the influence of outsider impact on research results, we compose experimental and control groups dividing one group in half: one

sudarė eksperimentinę grupę, kitas tos pačios grupės pogrupis – kontrolinę grupę. Tokiu būdu eksperimente dalyvavo po du eksperimentinės ir kontrolinės grupių pogrupius. Eksperimente dalyvavo 41 vaikas: 21 – eksperimentinėje grupėje, 20 – kontrolinėje grupėje. Eksperimentinę grupę sudarė 13 mergaičių (62 proc.) ir 8 berniukų (38 proc.), o kontrolinę grupę – 13 mergaičių (65 proc.) ir 7 berniukai (35 proc.).

Vertinant grupes pagal amžių, eksperimentinėje grupėje buvo kiek daugiau vaikų iki 5 m. – septyni (33 proc.), kontrolinėje tokių vaikų buvo keturi, t. y. 20 proc. 62 proc. eksperimentinės grupės tiriamųjų sudarė vaikai iki 6 m. ir 5 proc., t. y. vienas vaikas iki 7 m. Kontrolinę grupę atitinkamai sudarė 80 proc. vaikų iki 6 m., o iki 7 m. nebuvo nė vieno.

Vertinant grupes darželio lankymo patirties atžvilgiu išryškėjo, kad pirmus metus darželį lanko 48 proc. eksperimentinės grupės vaikų, o kontrolinės – 55 proc., antrus metus atitinkamai E – 48 proc. ir K – 30 proc. Eksperimentinėje grupėje vienas vaikas darželį lanko jau trečius metus. Dauguma tiek eksperimentinės, tiek kontrolinės grupės vaikų darželį lanko pastoviai, atitinkamai E – 81 proc., o K – 75 proc.

Atlikta gautų duomenų analizė leidžia daryti išvadas, kad *eksperimentinė ir kontrolinės grupės yra homogeniškos skaičiaus, lyties, amžiaus, darželio lankymo patirties atžvilgiu.*

Pedagoginio eksperimento metodika. Matemati- nių gebėjimų ugdymo choreografinė veikla teorinio modelio realizavimo galimybės praktikoje buvo patikrintos žvalgomojo eksperimento metu pagal specialiai sudarytą pedagoginio poveikio planą. Po patikrinimo atlikus tam tikras plano korekcijas, juo buvo vadovaujama ir formuojamojo eksperimento metu.

Poveikio plano apibūdinimas. Pedagoginio poveikio plano turinys siejamas su aplinkos pažinimo temomis. Jos realizuojamos įvertinus vaiko patirtį šioje srityje, kuri plečiama choreografijos dalykui būdingų žinių sistemą integruojant į vaikui aktualią žaidimų pobūdžio veiklą teminių projektų pagalba. Verbalizuoti vaizdiniai (tarp jų ir susieti su matematiniais gebėjimais) bei dvasinių vertybių sistema materializuojama repertuaru: konkrečiais lietuvių liaudies choreografiniais žaidimais, rateliais, šokiais. Siekiant apimti norimas pedagoginio poveikio vaikui sritis, lietuviškų

subgroup made experimental group and the other subgroup of the same group – control group. In this way two subgroups of experimental and two subgroups of control groups participated in the experiment. 41 child participated in the experiment: 21 in experimental group, 20 in control group. Experimental group was composed of 13 girls (62%) and 8 boys (38%) and control group – 13 girls (65%) and 7 boys (35%).

Evaluating the groups according to the age, in the experimental group there were more children up to 5 years – seven (33%), in control group 4 such children i.e. 20%. 62% of experimental group was composed by children up to 6 years and 5% i.e. one 7 year-old child. The control group respectively was formed by 80% of children up to 6 years, and there were no children up to 7 years.

Evaluating groups in respect of experience of kindergarten attendance it became clear that 48% of experimental group's children attend kindergarten for the first year, and control group – 55%, the second year respectively E – 48% and C – 30%. In experimental group one child has been attending kindergarten for the third year. The majority of children of both groups attend kindergarten constantly, respectively E – 81%, C – 75%.

Performed data analysis allows making conclusions that experimental and control groups are homogeneous in respect of number, gender, age, experience of kindergarten attendance.

Methods of pedagogical experiment. Opportunities of realization of theoretical model of mathematical abilities education through choreographic activities in practice were verified during exploratory experiment according to the specially prepared plan of pedagogical impact. After the check, having done some corrections of the plan, it was also followed during the formative experiment.

Description of impact's plan. The content of pedagogical impact's plan is related to topics of environment cognition. They are realized after evaluating child's experience in this sphere which is extended when integrating the system of knowledge typical to choreography into activities of games manner important to a child with the help of thematic projects. Verbalized images (related to mathematical abilities) and system of spiritual values is materialized by repertory: particular Lithuanian choreographic games, circles, dances. Trying to cover desirable spheres of

šokių repertuaras buvo papildytas improvizacinio pobūdžio choreografiniais žaidimais-etiudais, choreografiniais pratimais. Kūrybinės užduotys parinktos tokios, kurios orientuotos į vaiko raišką, plečiančios vaikų raiškos judesiu patirtį ir kartu išlaikančios choreografinių žinių sistemos ir jos pateikimo nuoseklumą. Jų esmę sudaro vaikams prasmingų verbalizuotų situacijų simbolinė raiška judesiais, kurie turi savo pedagoginę tikslą ir paskirtį.

Veiklos metu ypatingas dėmesys buvo skiriamas verbalizuotiems vaizdiniais, nes choreografiniai kūriniai bei choreografinės užduotys buvo siejamos su kitiems dalykams būdingų, tarp jų ir matematikai, gebėjimų ugdymu. Vaikų choreografinės veiklos metu, be choreografijos menui būdingų žinių, nuolatos buvo tikslingai vartojamos tokios matematinės sąvokos, kaip *pridėti, atimti, dalyti; maža, vidutinė, didelė grupė; mažiausias – didžiausias; pirmas, antras, trečias ir t. t.; pirmas – paskutinis; apskritimas, puslankis, kampas, kvadratas, linija, dvi linijos* ir pan. Minėtieji verbalizuoti vaizdiniai (sąvokos) buvo perteikiami ne aiškinant, o apibendrinant konkrečius vaikų veiksmus, t. y. savitu patirties fiksavimo būdu. Kaip minėta, vaikui tai ypač aktualus būdas. Eksperimentinis poveikis buvo organizuojamas vaikų turimos patirties pagrindu, todėl pradiniam etape buvo taikomas *sąvokų gretinimo metodas*. Jo esmę sudarė minėtų sąvokų atitikmenų, suprantamų vaikams, pateikimas, siekiant tikslingų veiksmų. Visada greta pateiktos „buitinės“ sąvokos, jos aiškinimo(-si) buvo pateikiama ir matematinė sąvoka. Pavyzdžiui, pereiti iš vienos grupės į kitą (*ateiti*) reiškė *pridėti*, o *išeiti – atimti, persiskirti* per pusę arba *pasiskirstyti* į kelias dalis – *pasidalyti* į dvi, tris dalis, sustoti į *ratą* – padaryti *apskritimą*, ištiesti siūlą – sustoti į *eilę*, o vėliau ir į *liniją* ir pan. Ne vienodas vaikų skaičius grupelėse leido lyginti, kuri grupė *didesnė*, kuri *mažesnė*, o personažų sustojimas į virtinę sudarė sąlygas kaupti *sekos sudarymo* ir jos įvardijimo patirtį. Kūrybinių „miniprojektų“ metu vaikai ieškodami atsakymo į užduotis mokėsi atlikti tam tikrus matematikos veiksmus: kas atėjo atlikti kokio nors veiksmo (pvz., ropės rauti) pirmas, antras ir t. t., kas stovėjo paskutinis, nuo galo antras ir pan., kokius gyvūnus keliaudamas sutiko vienas ar kitas veikėjas, kaip jie vienas paskui kitą sekė iš paskos; kas stovėjo arčiausiai ir buvo pirmas, kas antras ir t. t., o kas buvo

impact on a child, the repertory of Lithuanian dances was supplemented by choreographic games-studies of improvisational manner, choreographic exercises. Creative tasks were oriented to child's expression, developing children's experience of expression through movement and preserving consistency of system of choreographic knowledge and its presentation. Their essence is formed by symbolic expression of verbalized situations important for children through movements which have their own pedagogical aim and purpose.

During activities special attention was paid to verbalized images since choreographic works and tasks were related to development of abilities characteristic to other subjects including mathematics. During children's choreographic activities alongside with the knowledge typical to choreography art the following mathematical concepts were purposefully used: to add, to subtract, to divide; small, medium, large group; the smallest – the largest, the first, second, third, etc.; the first – the last; circle, half circle, corner, square, line, two lines, etc. Mentioned verbalized images (concepts) were revealed not by explaining but generalizing concrete children's actions i.e. in a particular way of experience fixing. As already mentioned it is especially important way for a child. Since experimental impact was organized on the basis of children's experience, in the main stage the *method of concepts' comparison* was used. Its essence was formed by presentation of equivalents of mentioned concepts comprehensible for children pursuing purposeful actions. Alongside the presented “home” concept and its explanation, its mathematical concept was always presented. For instance, to move from one group to another (*to come*) meant *to add*, and “to leave” – *to subtract, to divide* into halves or *to divide* into several parts – *to divide* into two, three parts, to stand in a *circle* – to make a *circle*, to unfold thread – to stand in a *queue* and later in a *line*, etc. Unequal number of children in groups allowed comparing which group is *bigger* and which *smaller*, range of characters allowed saving experience of sequence formation and its designation. During creative “miniprojects” children searching for the tasks' answer learnt to do certain mathematical operations: who came first, second to perform certain action (e.g. to tear up a turnip), who was standing the last, the second at the end, etc., which animals one or another character met while traveling, how they followed each other; who was standing close, who was the first, the

paskutinis. O įvairūs atliekamų choreografinių kūrybinių brėžinių bei naudojami susikabinimo būdai plėtė geometrinių figūrų, tokių kaip ratas, puslankis, eilės, žvaigždutės ir kt., pažinimo patirtį.

Matematinių gebėjimų vertinimo metodika

Kognityviniai choreografinės veiklos aspektai buvo įvertinti analizuojant choreografinės veiklos poveikį tam tikrų matematinių gebėjimų raiškai. Sudarant 4–7 m. vaikų matematinių gebėjimų raiškos empirinių požymių sistemą nurodyti šie gebėjimai:

- aritmetinių veiksmų (pridėti, atimti, dalyti) esmės suvokimas,
- aibės dalijimas į lygias dalis,
- figūrų konstravimas,
- daiktų klasifikavimas į grupes pagal dydį,
- daiktų sekos sudarymas (nuo mažiausio iki didžiausio ir atvirkščiai),
- skaičiaus suvokimas (moka pasakyti skaičių pavadinimus ir jam priskiria atitinkamą skaičių daiktų).

Tokie požymiai nurodyti remiantis ikimokyklinio amžiaus vaikų brandumo mokyklai tyrimais (Glebuviėnė, Grigaitė, Monkeviėnė, 2004), konkrečiam amžiaus tarpsniui būdingais vaikų pasiekimo lygiais (Einon, 1998), bendrosiomis ikimokyklinio amžiaus vaikų ugdymo programomis (2003) ir duomenų, užfiksuotų vaikų veiklos darželyje planavimo žurnaluose, analize.

Požymių ryškumas, pasireiškiantis specifiniais vaiko gebėjimais atliekant diagnostines užduotis matematinės veiklos kampelyje, buvo laikomas pagrindiniu priskyrimo tam tikram rangui kriterijumi. Analizuojant diagnostinių užduočių atlikimą pagal nurodytą kriterijų, pastebėta, kad ikimokyklinio amžiaus vaikų matematiniai gebėjimai išryškėja nevienodai, juos galima suskirstyti į tris grupes: *neryški, ryškesnė ir ryški* gebėjimų raiška. Remiantis išskirtomis grupėmis, atitinkamai buvo sudaryti ir diagnostiniai lygmenys, suranguojantys kiekvieno matuojamo gebėjimo raiškos kokybę: *žemą, vidutinį ir aukštą*. Pagal nurodytus lygmenis buvo sudaryta ikimokyklinio amžiaus vaikų matematinių gebėjimų raiškos *fiksavimo* skalė (žr. 1 lent.).

second, the last. Various drawings of choreographic pieces and diverse ways of holding hands extended the experience of cognition of geometrical figures such as circle, half circle, lines, stars, etc.

Methods of evaluation of mathematical abilities

Cognitive aspects of choreographic activities were evaluated when analyzing the influence of choreographic activities on expression of mathematical abilities. Composing the system of empirical features of expression of mathematical abilities of 4–7 year-old children the following abilities were distinguished:

- perception of essence of arithmetic operations (add, subtract, divide);
- division of set into equal parts;
- construction of figures;
- classification of things according to size;
- composition of things; sequence (from the smallest to the biggest and vice versa)
- perception of number (knows the names of numbers, and ascribes a certain number of things).

Such features were distinguished referring to the researches on preschool age children's maturity for school (Glebuviėnė, Grigaitė, Monkeviėnė, 2004), levels of achievements typical to particular stage of age (Einon, 1998), general programmes of preschool age children's education (2003) and analysis of data fixed in the registers of planning of children's activities in kindergartens.

Intensity of features, displayed through specific child's abilities while performing diagnostic tasks in the corner of mathematical activities was considered the main criterion of assignment to a certain rank. When analysing the performance of diagnostic tasks according to the determined criterion that mathematical abilities of preschool age children assert differently, they may be divided into three groups: *not strong, stronger and strong* expression of abilities. Referring to distinguished groups, respectively diagnostic levels were created, ranking the quality of expression of each measured ability: *low, medium, and high*. According to distinguished levels, the scale of *fixing* of expression of mathematical abilities of preschool age children was formed (see Table 1).

1 lentelė. Vaikų (4–6 m.) matematinių gebėjimų fiksavimo lygmenys
 Table 1. Levels of fixing of children's (4–6 years) mathematic abilities

Empiriniai požymiai (4–5 m. vaikams) Empirical features (4–5 year-old children)	Žemas lygmuo (1) Low level (1)	Vidutinis lygmuo (2) Medium level (2)	Aukštas lygmuo (3) High level (3)
Aritmetinių sąvokų suvokimas (pridėti, atimti, dalyti) Perception of arithmetic concepts (to add, subtract, divide)	Negeba atlikti veiksmų su objektais, iliustruojančiais duotas sąvokas Unable to perform operations with things illustrating the given concepts	Geba veiksmiais iliustruoti vieną sąvoką Able to illustrate one concept by operations	Geba veiksmiais iliustruoti dvi sąvokas Able to illustrate two concepts by operations
Daiktų aibės dalijimas į lygias dalis Division of the set of things into equal parts	Nesugeba aibės dalyti į lygias dalis Unable to divide the set into equal parts	Aibę dalija į dvi lygias dalis Divides the set into two equal parts	Aibę dalija į tris lygias dalis Divides the set into three equal parts
Figūrų konstravimas (apskritimas, kampas, kvadratas, linija, dvi linijos, puslankis) Construction of figures (circle, corner, square, line, two lines, half circle)	Negeba sukonstruoti nė vienos iš nurodytų figūrų Unable to construct neither of the given figures	Sukonstruoja iki trijų nurodytų figūrų Constructs up to three indicated figures	Sukonstruoja daugiau negu tris iš nurodytų figūrų Constructs more than three indicated figures
Daiktų klasifikavimas į grupes (maža, vidutinė, didelė) Classification of things into groups (small, medium, big)	Negeba klasifikuoti daiktų į skirtingas pagal dydį grupes Unable to classify things into different groups according to the size	Daiktus klasifikuoja į dvi skirtingų dydžių grupes (maža – didelė)	Klasifikuoja į tris skirtingų dydžių grupes (maža – vidutinė – didelė)
Daiktų sekos sudarymas (nuo mažiausio iki didžiausio ir atvirkščiai 5 ribose) Formation of sequence of things (from the smallest to the biggest and vice versa at the range of 5)	Negali sudaryti prašomos sekos Unable to form the requested sequence	Į seką daiktus dėlioja, gali suklysti, bet galima išvelgti sistemą Arranges things into the set, may make mistakes, but possible to see the system	Į seką daiktus sudeda laisvai, bando įvardyti Easily arranges things into sequence and tries to name them
Skaičiaus suvokimas (moka pasakyti skaičių pavadinimus ir jam priskiria atitinkamą skaičių daiktų) Perception of number (knows the names of the numbers and ascribes a certain number of things to it)	Tačiau negali jam priskirti atitinkamo daiktų skaičiaus arba tai daro iki 3 But is unable to ascribe a certain number of things to it or does this only up to 3	Moka pasakyti skaičių pavadinimus, jam priskiria atitinkamą daiktų skaičių (iki 6) Knows the names of numbers, ascribes a certain number of things to it (up to 6)	Moka pasakyti skaičių pavadinimus, jam priskiria atitinkamą daiktų skaičių (iki 10) Knows the names of numbers, and ascribes a certain number of things to it (up to 10)
Empiriniai požymiai (5–6 m. vaikams) Empirical features (5–6 year-old children)	Žemas lygmuo (1) Low level (1)	Vidutinis lygmuo (2) Medium level (2)	Aukštas lygmuo (3) High level (3)
Aritmetinių sąvokų esmės suvokimas (pridėti, atimti, dalyti) Perception of the essence of arithmetic concepts (to add, subtract, divide)	Negeba atlikti veiksmų su objektais, iliustruojančiais duotas sąvokas arba tik vieną sąvoką Unable to perform operations with objects illustrating the given concepts or only one concept	Geba veiksmiais iliustruoti dvi sąvokas Able to illustrate two concepts by operations	Geba veiksmiais iliustruoti tris sąvokas Able to illustrate three concepts by operations
Daiktų aibės dalijimas į lygias dalis Division of the set of things into equal parts	Aibę dalija tik į dvi lygias dalis Divides the set only in two equal parts	Aibę dalija į dvi ir tris lygias dalis Divides the set into two and three equal parts	Aibę dalija į dvi, tris, keturias lygias dalis Divides the set into two, three and four equal parts

Empiriniai požymiai (5–6 m. vaikams) Empirical features (5–6 year-old children)	Žemas lygmuo (1) Low level (1)	Vidutinis lygmuo (2) Medium level (2)	Aukštas lygmuo (3) High level (3)
Figūrų konstravimas (apskritimas, kampas, kvadratas, linija, dvi linijos, puslankis) Construction of figures (circle, corner, square, line, two lines, half circle)	Sukonstruoja dvi ar mažiau nurodytų figūrų Constructs two or less indicated figures	Sukonstruoja nuo dviejų iki keturių nurodytų figūrų Constructs from two to four indicated figures	Sukonstruoja nuo keturių iki šešių nurodytų figūrų Constructs from four up to six indicated figures
Daiktų klasifikavimas į grupes (maža, vidutinė, didelė) Classification of things into groups (small, medium, big)	Negeba klasifikuoti daiktų į skirtingas pagal dydį grupes Unable to classify things into different groups according to the size	Daiktus klasifikuoja į dvi skirtingų dydžių grupes, jas įvardija maža – didelė Classifies things into two groups of different sizes, names them small-big	Daiktus klasifikuoja į dvi skirtingų dydžių grupes, jas įvardija maža – vidutinė – didelė Classifies things into groups of different size and names them median-big
Daiktų sekos sudarymas (nuo mažiausio iki didžiausio ir atvirkščiai, įvardija nuo pirmo iki paskutinio) Formation of sequence of things (from the smallest to the biggest and vice versa, enumerates from the first till the last)	Į seką daiktus dėlioja nesistemiškai Arranges things into the set without any system or the system is very weak	Sudeda nuo mažiausio iki didžiausio ir atvirkščiai, bet negali įvardyti eilės tvarka (pvz.: pirmas, antras ir t. t.) Arranges from the smallest to the biggest and vice versa, but unable to name the sequence (ex. the first, the second, etc).	Sudedanuo mažiausio iki didžiausio ir atvirkščiai, gali įvardyti eilės tvarka (pvz.: pirmas, antras ir t. t.) Arranges from the smallest to the biggest and vice versa, may name the sequence (e.g. the first, the second, etc)

Siekiant nustatyti vaikų matematinę gebėjimų lygį, buvo parengtas diagnostinis testas. Jį sudarė klasikinės praktinės užduotys, kurių metu vaikams reikėjo pademonstruoti gebėjimus serijuoti ir klasifikuoti, abstrahuoti skaičių, priskiriant ji objektų aibei. Teste pateikiamos su gebėjimu protauti naudojant skaičius susijusios užduotys, sudarančios pagrindą tokioms aritmetinėms operacijoms, kaip sudėti, atimti, dalyti. Geometrinių sąvokų suvokimas buvo tikrinamas stebint vaikų gebėjimą konstruoti iš smulkių objektų geometrinės figūras, jas transformuoti.

Diagnostinių užduočių metu vaikams reikėjo atlikti konkrečius veiksmus su aibe smulkių plastmasinių figūrėlių, vaizduojančių įvairius gyvūnėlius, pasakų personažus. Matematinę veiksmų atlikimo tyrimas buvo atliekamas su kiekvienu vaiku individualiai bendraujant pačiai tyrėjai. Prieš pateikiant diagnostines užduotis, eksperimentatorė keturias dienas po tris valandas bendravo su vaikais grupėje, organizavo judriuosius žaidimus lauke ir pan. Tuo buvo siekiama sušvelninti adaptacijos determinuojamą pašalinį poveikį rezultatams, gautiems pradinio diagnostinio pjūvio metu.

Gauti tyrimo rezultatai buvo fiksuojami vertinant kiekvieną vaiką atskirai tyrimo protokole. Tyrimo duomenų apdorojimui naudota SPSS kompiuterinė programa. Kontrolinės ir eksperimentinės grupių skirtumai buvo įvertinti taikant *Chi-kvadrato* testą.

In order to determine the level of children's mathematical abilities the diagnostic test was created. It was formed of classical tasks during which children had to demonstrate abilities to certify and classify, to abstract the number ascribing it to the set of objects. In the test the tasks related to ability to think using numbers are presented that form the basis for such arithmetic operations as to add, to subtract, to divide. Perception of geometrical concepts was checked when observing children's ability to construct geometrical figures out of small objects, and transform them.

During diagnostic tasks children had to perform concrete operations with the set of small plastic figures representing various animals, characters of fairytales. The investigation of performance of mathematical operations was carried out with every child individually communicating with the researcher herself. Before submitting diagnostic tasks, four days around three hours the experimenter communicated with the children in the group, organized active games outside, etc. The purpose of this was to reduce the extraneous influence, determined by adaptation, over the results received during the primary diagnostic section.

The obtained results were registered while evaluating every child separately in the protocol of the research. SPSS computer programme was used to process research data. The differences of control and experimental groups were evaluated applying *Chi-square* test.

Eksperimento rezultatai. Bendras tirtų matematinių požymių lygis buvo analizuojamas apskaičiuojant atskirų požymių dažnius. Eksperimentinės ir kontrolinės grupių skirtumams įvertinti panaudotas *Pearson Chi-kvadrato* testas, taikomas atliekant nedidelės imties skaičiavimus. Gauti duomenys pateikti 2 ir 3 lentelėse. Užduoties atlikimo kokybės vidurkis grupėje buvo skaičiuojamas tik siekiant vaizdžiai iliustruoti situaciją.

Results of the experiment. The general level of investigated mathematical features was analysed by calculating the frequency of separate features. In order to evaluate the differences of experimental and control groups *Pearson Chi-square* test was used, applied when performing calculations in small samples. The received data is presented in tables 2 and 3. The average of quality of task's performance in a group was calculated only trying to illustrate the situation visually.

2 lentelė. Vaikų elementarių matematinių vaizdinių tyrimo rezultatas (E ir K grupių skirtumai iki eksperimento)
 Table 2. Research result of children's elementary mathematical images (differences of E and C groups till the experiment)

Užduočių kategorijos Categories of tasks	Vertinimo vidurkis Average of evaluation		Chi-kvadrato testo rezultatai Results of Chi-square test	
	E	K	χ^2 reikšmė χ^2 meaning	p reikšmė p meaning
Aritmetinių sąvokų esmės suvokimas Perception of essence of arithmetic concepts	1,4	1,6	0,6	0,54
Daiktų dalijimas į lygias dalis Division of things into equal parts	2,3	2,2	0,7	0,81
Geometrinių figūrų konstravimas Construction of geometric figures	1,2	1,4	0,6	0,51
Daiktų klasifikavimas Classification of things	2,2	2,2	2,1	0,39
Sekos sudarymas Formation of sequence	1,7	1,7	0,7	0,72
Skaičiaus suvokimas Perception of number	1,4	1,7	2,6	0,32

Iš lentelėje pateiktų duomenų matyti, kad tarp eksperimentinę (toliau E) ir kontrolinę (toliau K) grupes sudarančių vaikų elementarių matematinių gebėjimų lygis kontrolinėje grupėje iki pedagoginio poveikio šiek tiek aukštesnis nei eksperimentinėje. Kita vertus, šis skirtumas nėra statistiškai reikšmingas, todėl galima teigti, kad tiek E, tiek K grupių matematinių gebėjimų su(si)formavimo lygis iki eksperimento metu organizuotos choreografinės veiklos buvo panašus.

Lyginant tokiu pat būdu gautus rezultatus po eksperimentinio choreografinės veiklos organizavimo (II diagnostinis pjūvis – 3 lent.), matyti, kad pagal tris elementarių matematinių gebėjimų požymius įvyko pakankamai ryškūs pokyčiai – užfiksuoti statistiškai reikšmingi skirtumai.

From the data presented in the tables it is obvious that the level of elementary mathematical abilities among the children that form experimental (hereinafter E) and control (hereinafter C) groups till pedagogical experiment is a little bit higher in the control group than in experimental one. On the other hand, the difference is not statistically meaningful therefore, it is possible to state that the level of formation of mathematical abilities in E and C groups was similar till organized choreographic activities during the experiment.

Comparing the results obtained in the same way after the organisation of experiment of choreographic activities (diagnostic section II – table 3) it is obvious that according to three features of elementary mathematical abilities quite clear changes appeared – statistically meaningful changes were indicated.

3 lentelė. Vaikų elementarių matematinių vaizdinių tyrimo rezultatas (E ir K grupių skirtumai po eksperimento)
 Table 3. Research result of children's elementary mathematic images (differences of E and C groups after the experiment)

Užduočių kategorijos Categories of tasks	Vertinimo vidurkis Average of evaluation		Chi kvadrato testo rezultatai Results of Chi-square test	
	E	K	χ^2 reikšmė χ^2 meaning	p reikšmė p meaning
Aritmetinių sąvokų esmės suvokimas Perception of essence of arithmetic concepts	2,6	1,7	18,1	< 0,001
Daiktų dalijimas į lygias dalis Division of things into equal parts	2,6	2,5	2,7	0,35
Geometrinių figūrų konstravimas Construction of geometric figures	2,3	1,4	17,5	< 0,001
Daiktų klasifikavimas Classification of things	2,5	2,6	0,02	1,00
Sekos sudarymas Formation of sequence	2,6	1,9	12,8	< 0,001
Skaičiaus suvokimas Perception of number	2,1	2,0	0,15	1,0

Pedagoginio poveikio siekiamybė – kuo aukštesnis gebėjimų pasireiškimo lygmuo, todėl ir analizuodami tyrimo rezultatus rėmėmės vaikų pasiekimais būtent *aukščiausio lygio* vaikų pasiekimais (kas atitinka 3 balus).

Analizuojant elementarius matematinius gebėjimus apibūdinančių požymių kaitą choreografinės veiklos kontekste, matyti, kad pagal vienus požymius įvyko ryškesni, pagal kitus požymius ne tokie ryškūs pokyčiai. Gerokai išaugo eksperimentinės grupės tiriamųjų gebėjimas suvokti *aritmetines sąvokas* (nuo E1 metu 0 proc. iki E2 metu 61,9 proc.). Šešiamečiai ėmė geriau suvokti sąvokos *dalyti* prasmę, o penkiamečiams suprantamesnė tapo sąvoka *atimti*. Dalis penkiamečių jau galėjo atlikti ir dalybos veiksmus. Tuo tarpu K grupėje įvyko nežymūs pokyčiai (nuo K1 metu 0 proc. iki K2 metu 5 proc.).

Gebėjimo gerai (aukštas lygmuo) *konstruoti geometrines figūras* eksperimentinėje grupėje pradinio diagnostinio pjūvio metu užfiksuota nebuvo. II diagnostinio pjūvio metu išaugo iki 33,3 proc. Kontrolinėje grupėje šio požymio lygmuo nepakito: aukšto lygmens nepavyko užfiksuoti nei K1, nei K2 metu. Tokį rezultatą lėmė tai, kad bendrojoje ugdymo programoje tokių geometrinių sąvokų, kaip *kampas, linija, dvi linijos, puslankis* mokyme nėra numatytas. Matematinėje veikloje šiame amžiuje mokomasi *skritulio, kvadrato, trikampio* sąvokų. Todėl iš mažų figūrėlių vaikai sėkmingiausiai konstruoja kvadrato ir trikampio figūras. Nors daugelis vaikų iš duotų figūrų rinkinio skritulį ir skiria, tačiau apskritimą iš smulkių objektų sudėti daliai vaikų yra sudėtinga. Tai rodo, kad choreografinės veiklos metu gerokai praplėstas geometrinių figūrų pažinimo

Since the purpose of pedagogical impact is higher level of abilities' expression, when analyzing the research results we referred to children's achievements at the highest level (what corresponds to 3 points).

Analyzing the change of features describing elementary mathematical abilities in the context of choreographic activities it is clear that according to some features bigger changes occurred and according to other – changes are not so obvious. The ability to understand *arithmetic concepts* of experimental group strongly increased (from 0% during E1 to 61,9% during E2). The six year-old children started to understand better the meaning of “divide”, and for the five year-old children the concept “subtract” became clearer. A part of five year old children could do division operations. In group C changes were not so obvious (from 0% during C1 to 5% during C2).

During primary diagnostic section the ability to *construct well* (high level) *geometrical figures* was not registered in experimental group. During diagnostic section II it increased up to 33,3%. In the control group the level of this feature did not change: high level was registered neither during C1 nor C2. Such result was determined by the fact that in programme of general education, teaching of such geometrical concepts as *corner, line, two lines* is not provided. Today in mathematical activities the concepts *circle, square, triangle* are learnt. So, children successfully construct squares and triangles out of small figures. Even though many children distinguish a circle from the set of given figures, but for a part of children it is difficult to make a circle out of many parts. It shows that during choreographic activities the content of cognition of geometrical figures is extended i.e.

turinys, t. y. vaikai susipažino su naujomis figūromis. Tikėtina, kad choreografinės veiklos metu naudojamas šokio brėžinys, įvairūs susikabinimo būdai suponuoja aukštesnio lygmens gebėjimą konstruoti figūras iš smulkių objektų. Kiek mažesnis, bet statistiškai reikšmingas pokytis eksperimentinėje grupėje įvyko *sudarant daiktų seką* – nuo 9,5 proc. E1 metu iki 57,1 proc. E2 metu. Eksperimentinės grupės šešiamečiai ne tik geriau nei kontrolinės grupės vaikai konstravo figūrėlių seką pagal objektų dydį, bet daug geriau įvardijo ir jų vietą sekoje. E grupės tiriamieji dažniau įvardijo ne tik *pirmą* ir *paskutinį* sekoje esantį žaislą, bet vartojo sąvokas *antras, trečias ir t. t.*

Tokių minėtų matematinių vaizdinių lygio kaitos rezultatus lėmė tai, kad choreografinės veiklos metu minėtos matematinės sąvokos nuolat buvo fiksuojamos vaikų veiksmis. Jie turėjo galimybę būti pačiais manipuluojamais objektais – tiesioginiu veikimu, o ne aiškinimo būdu suvokti jų prasmę. Tokiu būdu vaikams buvo sudarytos galimybės natūraliai pažinti geometrinių figūrų savybes, serijuoti objektus.

Gebėjimas dalyti į lygias dalis, klasifikuoti daiktus bei suvokti skaičiaus prasmę tiek eksperimentinėje, tiek kontrolinėje grupėje nežymiai išaugo. Tačiau lyginant įvykusius pokyčius tarp E ir K grupių II diagnostinio pjūvio rezultatų statistiškai reikšmingo skirtumo užfiksuota nebuvo. Tad galima daryti prielaidą, kad *vaikų dalyvavimas eksperimento metu organizuotoje choreografinėje veikloje įtakos pastarųjų matematinių gebėjimų būklei neturėjo.*

Išvados

Po pedagoginio eksperimento gerokai išaugo E grupės tiriamųjų gebėjimas suvokti *aritmetinės sąvokas* ($\chi^2 = 18,1$; $p < 0,001$). Šešiamečiai ėmė geriau suvokti sąvokos *dalyti* prasmę, o penkiamečiams suprantamesnė tapo sąvoka *atimti*.

Per eksperimentinę choreografinę veiklą gerokai praplėstas *geometrinių figūrų pažinimo turinys* ($\chi^2 = 17,5$; $p < 0,001$), t. y. E grupės vaikai susipažino su naujomis figūromis (kampas, linija, dvi linijos, puslankis). Naudojamas šokio brėžinys, įvairūs susikabinimo būdai suponuoja aukštesnio lygmens gebėjimą konstruoti figūras iš smulkių objektų.

Statistiškai reikšmingas pokytis eksperimentinėje grupėje įvyko *sudarant daiktų seką* ($\chi^2 = 12,8$; $p < 0,001$). Šešiamečiai ne tik geriau nei kontrolinės grupės vaikai konstravo figūrėlių seką pagal objektų dydį, bet daug geriau įvardijo ir jų vietą sekoje.

Gebėjimas dalyti į lygias dalis, klasifikuoti daiktus bei suvokti skaičiaus prasmę tiek eksperimentinėje,

children know new figures. Probably the dance drawing used during choreographic activities, various ways of holding hands suppose the ability of higher level to construct figures out of small objects. A little bit smaller but statistically meaningful change in experimental group appeared when *forming sequence of things* – from 9,5% during E1 to 57,1% during E2. Six year old children in experimental group not only constructed better the sequence of figures according to the size but also enumerated the place in the sequence much better. Children in E group more often named not only *the first* or *last* toys in the sequence but also used *the second, third*, etc.

Such results of changes of mathematical images' level were determined since during choreographic activities the mentioned mathematical concepts were fixed by children's actions. They had an opportunity to be the manipulated objects – by direct effect, not to understand their meaning by explanation. In this way children had opportunities to know features of geometric figures naturally, seriate the objects.

Ability to divide things into equal parts, classify objects and perceive the essence of number in both experimental and control groups increased marginally. Comparing the results of diagnostic section II of E and C groups, statistically significant difference was not indicated. So it is possible to make a presumption that *children's participation in choreographic activities organized during experiment did not have any influence on condition of mathematical abilities.*

Conclusions

After a pedagogical experiment ability of E group children to understand arithmetic concepts notably increased ($\chi^2 = 18,1$; $p < 0,001$). Six year-old children started to understand the meaning of concept “divide” better, and the concept “subtract” became clearer to the five year-old children.

During choreographic activities *the content of geometrical figures was signally extended* ($\chi^2 = 17,5$; $p < 0,001$), i.e. E group children got to know new figures (corner, line, two lines). The used dance drawing, ways of holding hands suppose the ability a higher level to construct figures out of small objects.

Statistically significant difference in experimental group happened when *forming sequence of objects* ($\chi^2 = 12,8$; $p < 0,001$). Six year old children better than children in control group constructed sequence of objects according to their size and better named their place in the sequence.

Ability to divide things into equal parts, classify things and understand the meaning of number in both experimental and control groups increased marginally.

ties kontrolinėje grupėje išaugo nežymiai – statistiškai reikšmingo skirtumo nebuvo užfiksuota. Tai rodo, kad vaikų dalyvavimas per eksperimentą organizuotoje choreografinėje veikloje įtakos pastarųjų matematinių gebėjimų būklei neturėjo.

Vaikas verbalizuotus vaizdinius (*žodžių prasmes*) išreiškia per asmeninę patirtimi paremtą fizinę veiksmą – šokimą. Eksperimento rezultatai parodė, kad į raišką orientuotos choreografinės veiklos metu skatinant judesiais išreikšti verbalizuotus *matematinis* vaizdinius vyksta choreografinės vaikų patirties transformacija į kognityvinę, kuri leidžia reikštis konkrečioms matematiniams gebėjimams.

Choreografinę veiklą modeliuojant kaip socialinį žaidimą, vaikams sukuriama sąlyga manipuliuoti savo kūnais erdvėje kaip matematiniiais objektais išlaikant veiklos orientaciją į aktualią meninę veiklą kaip saviraiškos būdą. Taip sudaromos sąlygos keistis vaikų matematiniams gebėjimams *savaime*. Tai suponuoja išvadą, kad ši kaita vyksta *kaip vaikui aktualios žaidimų pobūdžio veiklos, vykdomos choreografinės kultūros ir meno kontekste, pasekmė*.

Diskusija

Kadangi ugdymo(-si) pagrindu laikomas choreografinės vaikų patirties transformavimasis į kognityvinę sritį, leidžiančią reikštis konkrečioms gebėjimams, tai galima daryti prielaidą, kad 4–7 m. vaikų matematinių gebėjimų ugdymo(-si) į raišką orientuota choreografinė veikla pedagoginio eksperimento modelis gali būti sėkmingai taikomas siekiant ugdyti kitus vaiko gebėjimus. Tam reikia pakeisti matematinius verbalizuotus vaizdinius kito pobūdžio vaizdiniais. Kita vertus, toks modelis gali būti taikomas ir kitai meninei veiklai (teatrinei, muzikinei, dailinei).

ally – statistically significant difference was not registered. It shows that children's participation in choreographic activities during experiment did not have influence on the state of mathematical abilities of the latter.

The child expresses verbalized images (*meanings of words*) through physical action – dancing based on personal experience. Experiment results showed that during choreographic activities oriented to expression when stimulating to express verbalized *mathematical* images through movements there happens transformation of children's choreographic experience into cognitive sphere which lets express concrete mathematical abilities.

Modeling choreographic activities as a social game, conditions for children to manipulate their bodies in the space as mathematical objects preserving activities' orientation to relevant art actions as means of expression are created. In this way the conditions to change children's mathematical abilities *by themselves* are created. This supposes a conclusion that this change appears as a *consequence of game activities relevant for a child implemented in the context of choreographic culture and art*.

Discussion

Since transformation of children's choreographic experience into cognitive sphere that allows concrete abilities to appear is considered the basis of (self)development, it is possible to make a presumption that the model of pedagogical experiment of development 4–7 year-old children's mathematical abilities oriented to choreographic activities may be successfully applied when developing child's other abilities. For this purpose mathematical verbalized images should be replaced by different images. On the other hand, such model may be applied for other art activities (drama, music, fine art) as well.

Literatūra • References

Bendrosios programos ir išsilavinimo standartai (2003). Prieiga per internetą: <http://www.pedagogika.lt/standart/programos.pdf>.
 Bruner, J. S. (1962). *On Knowing*. Cambridge: Belknap Press. Prieiga per internetą <http://edutice.archives-ouvertes.fr/docs>
 Craig, G. J. (2000). *Human Development*. Prentice Hall.
 Donaldson M. (1979). The mismatch between school and children's minds. *Human Nature*, 2, 158–162.
 Einon, D. (1998). *Ankstyvasis ugdymas*. Praktiniai patarimai tėvams, kaip lavinti vaiko mokymosi įgūdžius nuo gimimo iki šešerių metų. Vilnius: Egmont Lietuva.

Gallistel, C. R., & Gelman, R. (1992). Preverbal and verbal counting and computation. *Cognition*, 44, 43–74.
 Gardner, H. (1983). *Frames of Mind: the theory of multiple intelligences*. NY: Basic Books.
 Juodaitytė, A. (2002). *Socializacija ir ugdymas vaikystėje*. Vadovėlis pedagogikos specialybių studentams. Vilnius: Petro ofsetas.
 Juodaitytė, A. (2003). *Vaikystės fenomenas: socialinis-educacinis aspektas*. Šiauliai: Šiaulių universiteto leidykla.
 Glebuvienė, V., Grigaitė, B., Monkevičienė, O. (2004). Lietuvos vaikų brandumas mokyklai: tyrimas ir problemos.

Vilnius: VPU leidykla Prieiga per internetą: <http://www.vpu.lt/bibl/elvpu/43568.pdf>
Mikkin, H. (1980). *The role of body movements in the process of interpersonal communication*. Tartu.
Mikkin, H. (1976). *Kinesics and language*. Tartu.
Piaget, J., (1971). *Genetic Epistemology*. New York: W.W. Norton.
Reed, E. S. (1985). *From action gestalts to direct action. Human motor actions: Bernstein Reconsidered*. Amsterdam. 99–111.
Thelen, E. (1986). Development of coordinated movement: implications for early human development. *Motor development in children: Aspects of coordination and control*. Amsterdam.

Woodworth, R. S. (1986). The causes of a voluntary movement. *Studies in philosophy and psychology*. Boston. (Original work published 1906).
Выготский, Л. С. (1982). Развитие личности и мировоззрения ребенка. *Психология личности. Тексты*. Москва: Московский университет.),
Гибсон, Дж. (1988). *Экологический подход к зрительному восприятию*. Москва: Едиториал. 316–317.
Лоуэн, А. (1996). *Физическая динамика структуры характера*. Москва: Пани.
Никитин, В. Н. (1999). *Психология телесного сознания*. Москва: Алатейя.

RAMUTĖ GAUČAITĖ

Socialinių mokslų (edukologija) daktarė,
Šiaulių universiteto Meno edukologijos katedros docentė.
Moksliniai interesai: ikimokyklinio ir mokyklinio
amžiaus vaikų meninis ugdymas, choreografinis
ugdymas, meno mokytojų ugdymas.

Doctor of Social Sciences, Head of the Department of
Art Education of Šiauliai University.
Scientific interests: children's artistic education, pre-
school children's; education through choreography;
education of art teachers.

Address: P. Višinskio Str. 25, LT-76351 Šiauliai, Lithuania
E-mail: muzdk@su.lt

AUŠRA KAZLAUSKIENĖ

Socialinių mokslų (edukologija) daktarė,
Šiaulių universiteto Edukologijos katedros docentė.
Moksliniai interesai: informacijos valdymas,
edukacinių tyrimų metodai ir metodologija.

Doctor of Social Sciences (Educology),
Associated Professor of Department of Educology.
Scientific interests: information management,
methods and methodology of educational researches.

Address: P. Višinskio Str. 25, LT-76351 Šiauliai, Lithuania
E-mail: akazlauskiene@ef.su.lt