**Математикалық мазасыздық(алаңдаушылық, қобалжу) дегеніміз не? Және оны қалай азайтуға болады?**

Мақалада математикалық мазасыздық құбылысы туралы шетелдік зерттеулерге шолу жасалады. «Мектептегі алаңдаушылық, оқудағы мазасыздану, емтихан алды мазасыздану» секілді шетелдік психологияда 60-жылдардан бастап «математикалық алаңдаушылық» (математикалық мазасыздану) тар концепциясы пайда болды. Мақалада осы тұжырымдаманың мазмұны, жүргізіліп жатқан зерттеулердің негізгі бағыттары қарастырылады. Әдебиеттерге шолу студенттер арасында математикалық мазасыздықтың жоғарылауының негізгі себептерін анықтайды: математиканы оқытудың ерекшеліктері, әлеуметтік көзқарастар мен стереотиптер, және де мектеп оқушылары арасында математикалық алаңдаушылықты қалай азайтуға болатындығы жайлы кеңестер беріледі.

**Кілт сөздер:** математикалық мазасыздық, гендерлік айырмашылықтар, жұмыс жады, математикалық мазасыздықты жеңу.

Қазіргі қоғам технологиялық тұрғыдан дамып келеді және математиканы білу тек кәсіби іске асыру (ғылым, технология, бизнес) саласында ғана емес, сонымен қатар күнделікті өмірде де шешуші рөл атқарады. Дегенмен, математикалық білімнің маңыздылығына қарамастан, көптеген интеллектуалды қабілетті оқушылар орта мектепте де, жоғары оқу орындарында да математика сабақтарынан аулақ болуға тырысады. Мұндай жағдай олардың мансаптық мүмкіндіктерін айтарлықтай шектейді.

Америкалық психолог Марк Эшкрафт математикалық мазасыздықты сандық есептеулерді орындауда, есептерді шешу және математикаға қатысты басқа да жағдайларда туындайтын шиеленіс, үрей, қорқыныш сезімі ретінде анықтайды. Математикалық мазасыздықтың күшеюі қашқақ мінез-құлыққа әкеледі. Мектеп оқушылары мен студенттер математикаға тікелей немесе жанама қатысы бар пәндер мен кәсіптерден аулақ болуға тырысады. Кейбір жағдайларда математикалық мазасыздық дүрбелеңге айналуы мүмкін, есепті шеше бастаған оқушының эмоцияға беріліп кететіндігі соншалық, оның ойлау қабілеті төмендеп, алған білімін пайдалануға мүмкіндік бермейді.

Шетелдік психологияда бұл құбылысты зерттеу дәстүрі айтарлықтай бай. Алғашқы зерттеулер 1960 жылдары пайда болды, ал 1970 жылдардан қазіргі уақытқа дейін осы тақырыпқа арналған көптеген еңбектер жарық көрді.

Математикалық мазасыздықты өлшеуге арналған бірінші шкаланы MARS (The Mathematics Anxiety Rating Scale) 1972 жылы Ричардсон мен Свин әзірлеген. Кейінірек бұл сауалнаманың балаларға арналған қысқаша нұсқасы MARS-Brief әзірленді.

6⎯8 жастағы балаларда математикалық мазасыздықтың алғашқы белгілерін анықтау үшін графикалық проекциялық әдістеме әзірленді. Бұл мәселенің өзектілігі 2014 жылы SIMA шкаласын стандарттау және валидациялау секілді диагностиканың жаңа әдістерінің пайда болуымен дәлелденеді.

2000 және 2018 жылдар аралығында Web of Science платформасының әртүрлі дерекқорларында «математикалық алаңдаушылық» бойынша 500-ден астам зерттеулер жарияланды және талданды, жарияланымдар саны 2012 жылдан бері айтарлықтай өсті және 2017 жылы ең жоғары деңгейге жетті. Олардың көпшілігі (41%) АҚШ-та жарияланған.

Кейінгі зерттеулерде математикалық алаңдаушылық түсінігі сараланды, ол әртүрлі аспектілерді көрсетті: бағалаудан қорқу, математиканы оқу кезіндегі алаңдаушылық, математикалық есептерді шешуден қорқу, математика мұғаліміне байланысты қорқыныш.

Шетелдік басылымдар математикалық алаңдаушылық жалпы білім беретін мектептерден бастау алатындығын көрсетеді. Математиканы үйренудің алғашқы жылдарында мазасыздық әдетте байқалмайды және білім алу барысында 4-5 жылдан кейін бастауыш мектепте біртіндеп қалыптаса бастайды. О.Е.Богданова мақаласына сәйкес, математикалық мазасыздықтың даму динамикасы келесідей: алғашқы белгілері бастауыш мектеп жасында бастау алады, шыңы 9-10 сыныптарда болады, содан кейін математикалық қабілет біртіндеп төмендей береді.

**Математикалық мазасыздықтың есте сақтау қабілетіне әсері**

М.Эшкрафт өзінің зерттеулерінде жоғары математикалық қобалжу бір мезетте екі мәселені шешу процессіне ұқсас екенін көрсетеді. Студент немесе оқушы екі тапсырманы қатар шешеді: бірі – математикалық тапсырма, екіншісі – өз эмоцияларымен күресу (математикалық тапсырмаларды орындау кезіндегі қорқыныш пен үрей). Зейінін есепті шығаруға арнаудың орнына, өзінің ішкі сезімімен арпалысамын деп бар ойы мен энергиясын қорқыныш пен үрейге жұмсайды. Нәтижесінде математикалық тапсырмаларды орындау қабілеті төмендейді.

Бұл мәселемен айналысатын ғалымдардың көпшілігі, математикалық мазасыздықтың математикалық нәтижеге теріс әсері жедел жадтың уақытша төмендеуімен байланысты деп санайды. Тиісінше, ғалымдар түсіндіргендей, «математикалық мазасыздық» оқушының математикадан әлсіз екенін білдірмейді, егер ол мұндай ауыр мазасыздықты сезінбесе, ол әлдеқайда өнімді болатынын білдіреді. Атап айтқанда, мұны есептеуді жеңілдету стратегияларын қолдану мысалында көрсетуге болады (8+4 => 8+2+2 ), мұндай әдіс үлкен оперативті жад ресурстарын қажет етеді, ал егер олар жоқ болса, онда оқушы қателіктер жібереді немесе жай ғана оңтайландыру стратегияларынан бас тартады.

Қазіргі уақытта жүргізіліп жатқан зерттеулердің мақсаты - бұл құбылысты нейропсихологиялық деңгейде зерттеу. Математикалық қобалжулары жоғары мектеп оқушыларында математикалық тапсырмаларды шешу кезінде жағымсыз эмоцияларды өңдеуге жауап беретін мидің миндаль тәрізді денесінің белсенділігі жоғарылайды, ал жұмыс жады мен ұйымдастыруға жауапты ми қыртысының аймақтарының белсенділігі төмендейтіндігі туралы деректер келтірілген.

Уақыттың шектеулілігі жағдайында математикалық қобалжулары жоғары оқушыларда «математикалық есептерден аулақ болу» әдеті пайда болады. Ол когнитивтік ресурстарды үнемдеуде және алынған нәтиженің дұрыстығына қарамастан тапсырманы мүмкіндігінше тез орындап бітіруге деген ұмтылыстарынан көруге болады.

**Математикалық мазасыздану деңгейіне әсер ететін факторлар**

Математикалық мазасыздықтың пайда болуына әсер ететін факторларды бірнеше топқа бөлуге болады: педагогикалық (оқыту стилі, білімді тексеру әдістері, қорқыту стратегиясы), әлеуметтік (ата-аналар мен мұғалімдердің әлеуметтік қатынасы), интеллектуалдық (математикалық дағдылар, дислексия, дискалькулия) және жеке (өзін-өзі төмен бағалау, ұялшақтық, алаңдаушылық, өзіне сенімсіздік). Әдебиеттер арасында математикалық қобалжудың қалыптасуына әсер ететін негізгі факторлардың ішінде көбінесе әлеуметтік (соның ішінде гендерлік) стереотиптер, отбасының әлеуметтік-экономикалық жағдайы және білім беру ерекшеліктері зерттеледі.

Зерттеушілер оқудың әртүрлі кезеңдерінде математикалық мазасыздықтың жоғары деңгейі қыздар арасында көрінетіндігін атап өтеді. Математикадан қашу тенденциясы қыздар арасында көбірек байқалады. Қыздар орта мектепте де, жоғары оқу орындарында да ұлдарға қарағанда математикалық курстарды айтарлықтай аз таңдайды. Математикадан мамандандырылған курстарды оқитын әйелдер ерлерге қарағанда әлдеқайда аз. Н.Бетц зерттеуі бойынша гендерлік айырмашылықтары әртүрлі топтарда математикалық мазасыздық әртүрлі деңгейде көрінетінін көрсетті, бір жынысты сыныптарда қыздардың математикалық қобалжу деңгейі аралас сыныпта оқитын қыздарға қарағанда төмен, ал математикадан үлгерім деңгейі жоғары болды.

Ата-аналар мен мұғалімдердің математиканы оқуға деген көзқарасы математикалық алаңдаушылықтың қалыптасу процесіне қатты әсер етеді. Сондықтан ата-аналар көбінесе ұлдардың математикадағы жетістіктерін олардың қабілеттерімен, ал қыздардың табандылығы мен еңбекқорлығымен байланыстырады. Бұл стереотиптер математика саласындағы қыздардың алаңдаушылығын арттыра отырып, белгілі бір әсерін тигізеді. С.Тобиас басқа стереотиптерді де сипаттайды. Колледж студенттері арасында жүргізген сауалнамаларында олардың көпшілігі «математика әйелдерге арналмаған» немесе «адам бір нәрседе - математикада немесе тілде күшті» деп санайтынын анықтады.

Математикалық алаңдаушылықтың көрінуіне отбасының әлеуметтік жағдайы мен ата-ананың көзқарасы үлкен әсер етеді. Кедей, әлеуметтік жағынан осал отбасыларда ата-аналардың білім деңгейі төмен, ал балалардың математикадан қобалжу деңгейі жоғары және математикадағы жетістіктері төмен. Әкенің білім деңгейі мен балалардың математикалық мазасыздық деңгейі арасында айтарлықтай теріс корреляция көрсетілді. Ата-аналар мен мұғалімдерден балалар «математика өте маңызды, бірақ өте қиын» деген көзқарасты қабылдайды, бұл табиғи түрде алаңдаушылық тудырады.

**Математикалық мазасыздықты азайту жолдары**

Математикалық мазасыздықты төмендету әдістері педагогикалық және психологиялық болып бөлінеді. Көптеген зерттеулер математиканы меңгеру деңгейі мен математикалық алаңдаушылықтың көріністері арасында тікелей байланысты көрсетеді. М.Эшкрафт математикалық мазасыздықты жоғарылататын негізгі қауіп факторлары мыналар болатынын атап өтті: математиканы оқудағы әлсіз деңгей, жеткіліксіз мотивация және жеткіліксіз жұмыс жады. Осылайша, математикалық мазасыздықты азайтудың ең айқын жолы математиканы оқыту үшін оңтайлы жағдайлар жасау болып табылады (математикалық дағдыларды жаттықтыруға жеткілікті уақыт бөлінген және логикалық ойлауды жүйелі түрде дамытатын, жас ерекшеліктеріне сай логикалық құрылымдалған оқу бағдарламалары). Математикалық алаңдаушылықты қалыптастыруда білімді тексеру әдісі маңызды рөл атқарады. Атап айтқанда, уақыт шектеуінде орындалатын сынақтар мен тапсырмалар балалардың математикалық қобалжуын арттырады, үлгерімі мен ынтасын төмендетеді. Әсіресе қыздарда осындай жағдайлар көп кездеседі. Бағалау жүйесі тек жауаптың дұрыстығына бағытталса, оқушылардың қобалжулары артады. Алайда, егер бағалау жүйесінде есептердің шешу жолын талқылау мүмкіндігі болса, онда оқушылардың қобалжулары соншалықты жоғары емес болар еді. Оқушыларға қайта тестілеуден өтуге рұқсат беретін кейбір оқу орындарында математикалық алаңдаушылық төмен болатындығы көрінді. Нәтижелерін жарияламай қашықтықтан білімдерін тексеру оқушылардың алаңдаушылықтың төмендетті, өйткені студенттер сыныптастарының алдында ақымақ болып көрінуден қорықпады. Сыныптастардың бақылауымен тақтада есептерді шығару - білімді тексерудің ең қолайсыз әдісі болып табылады.

Зерттеушілер жиі келтіретін тағы бір оқу факторы – оқытудағы дараландырудың жоқтығы (бір қарқын, ортақ бағдарламалар, барлық оқушылар үшін ақпаратты ұсынудың бір жолы). Математиканы оқытудың жеткіліксіз әдістері (мысалы, түсінуге емес, есте сақтауға сүйену) математикалық алаңдаушылықтың артуына ықпал етеді.

Мұғалімдерге білімді тексеру әдістерін ғана емес, сонымен қатар оқыту әдістерін де әртараптандыру ұсынылады: математикалық заңдылықтарды күнделікті өмірмен салыстыру, балаларға математикалық ұғымдарды жақсы түсіну үшін объектілерді басқаруға мүмкіндік беру, жұмыстың топтық формаларын пайдалану, математикалық ойындар мен байланысты компьютерді пайдалану сабақтағы қолданбалар, калькуляторды пайдалануға мүмкіндік береді, жобалық іс-әрекеттер, гуманитарлық және математикалық білімді біріктіру, олардың өзара байланысын көрсету.

Мектеп оқушыларының математикалық қобалжуының қалыптасуының бір факторы оның мұғалімде болуы болды. Егер мұғалімнің өзі математикалық есептерді шығаруда өзін жеткілікті түрде сенімді сезінбесе, онда ол өз еркімен немесе еріксіз бұл қатынасты балаларға береді, бұл әсер әсіресе бастауыш мектепте байқалады. С.Бейлок және басқалардың зерттеуі бастауыш сынып мұғалімдерінің күтулері мен стереотиптері, ең алдымен, қыздар арасында математикалық алаңдаушылықтың артуына қалай әсер ететінін анық көрсетеді. Оқытудың кейінгі кезеңдерінде балаларды алаңдаушылықтан арылту өте қиын мәселе. Осылайша, мұғалімдермен бірге математикалық алаңдаушылықты азайтуға арналған семинарлар мен тренингтер де өткізілуі керек. Осындай сабақтар барысында мұғалімдердің математиканы оқытуға қатысты көзқарастары мен стереотиптерін анықтауға және талқылауға, әсіресе оқушының үлгермеушілік жағдайында оң кері байланысты қалыптастырудың әртүрлі тәсілдерін пысықтауға болады. С.Тобиас колледж студенттеріне математикалық мазасыздықты жеңуге көмектесетін арнайы семинарлар бағдарламасын ұсынады. Студенттерге өзін-өзі бақылау әдістерін қолдануға шақырылады - үрейді анықтауға және оны жеңу жолдарын қолдануға үйренеді (эскиздер, жазбалар, сезімдерді айту, мәселені талдау, қателерді шешу), бұл шаралар студенттің бірінші тенденцияны жеңе алуын қамтамасыз етуге бағытталған. қорқынышты жағдайдан қашып, математикалық есеппен жұмысты жалғастыру. Л.Йоси еңбегінде университет студенттеріне арналған осындай курс сипатталған. Ол сондай-ақ басқалармен қатар, қорқынышпен жұмыс істеуге арналған дәстүрлі релаксация, жүйелі десенсибилизация әдістерін қарастырады. Себебі, қатты мазасызданатын студенттерде математикалық мазасыздық деңгейі де жоғары болады. Университеттер базасында келесі бағдарламалар жүзеге асырылды: Уэслианның математикалық мазасыздық клиникасы; Wellesley бағдарламасы; «Қорықпай математика» білім беру курсы.

**Пайдаланылған әдебиетер**

1. *Акопян К.А.*  Влияние нейромодуляции на решение математических задач у лиц с высоким и низким уровнем математической тревожности: ВКР ФГАОУ ВО «Национальный Исследовательский Университет «Высшая Школа Экономики». М., 2018. 44 с.
2. *Ахутина Т.Б., Обухова Л.Ф., Обухова О.Б.* Трудности усвоения начального курса математики в форме квазииследовательской деятельности. // Психологическая наука и образование.2001. №1. С. 65⎯78.
3. *Крутецкий В. А.* Психология математических способностей школьников. М.: Просвещение, 1968. 432 с.
4. Михайлова М. PISA ⎯ тест на компетентность // https://rosuchebnik.ru/material/issledovaniya-pisa-2018-v-rossii/ (Дата обращения 01.02.2019).
5. Основные результаты международного исследования PISA ⎯ 2015 [Электронный ресурс] //Федеральный институт оценки качества образования. URL: <https://fioco.ru/results_pisa_2015> (дата обращения: 01.02.2019).
6. Феномен математической тревожности в образовании /Богданова О.Е. [и др.]// Теоретическая и экспериментальная психология . 2013. Т. 6. № 4. С. 6–17.
7. *Aarnos, E., Perkkilä, P.* Early signs of mathematics anxiety?// Procedia - Social and Behavioral Sciences . 2012. Vol. 46. P. 1495 – 1499.
8. *Ascraft M., Krause J****.*** Working memory, math performance, and math anxiety//Psychonomic Bulletin & Review . 2007. Vol. 14 (2). P.243-248
9. *Ashcraft M., Moore A.* Mathematics Anxiety and the Affective Drop in Performance //Journal of Psychoeducational Assessment.2009. Vol. 27, 197. doi: 10.1177/0734282908330580
10. *Betz N.* Math Anxiety: What is it? Paper presented at the Annual Convention of the American Psychological Association (San Francisco,California), August 26-30, 1977. 41 p.
11. *Beilock S., Willingham D.* Math Anxiety: Can Teachers Help Students Reduce it? // American Educator. 2014. P. 29⎯43.
12. *Buckley P., Ribordy S.* Mathernatits Anxiety and the Effect of Evaluative Instructions on ffatAelPerfonnance // Paper presented at the Midwestern PsychologicalAssociation (Minneapolis, MN,-May 6-8, 1982). 13 p.
13. *Burns M.* Math: Facing an American phobia. Sausalito. 1998. CA: Math Solutions Publications. 164 р.
14. *Ersozlu Z., Karakus* *M.* Mathematics Anxiety: Mapping the Literature by Bibliometric Analysis// EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education. 2019. Vol.15(2). Em. 1673.(online). doi.org/10.29333/ejmste/102441
15. Female teachers’ math anxiety affects girls’math achievement /Beilock S. [et al.] // PNAS (Proceedings of the National Academy of Science of the USA). 2010. Vol.107. No.5. P.1860⎯1864. www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.0910967107
16. *Furner J., Gonzalez-DeHass A*. How do Students’ Mastery and Performance Goals Relate to Math Anxiety? //Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education. 2011. Vol. 7(4). P. 227-242
17. *Geist E.* The Anti-Anxiety Curriculum: Combating Math Anxiety in the Classroom //Journal of Instructional Psychology. 2010. Vol. 37, No. 1 Р. 24⎯31.
18. Iossi, L. Strategies for reducing math anxiety in post-secondary students. In S. M. Nielsen & M. S. Plakhotnik (Eds.), Proceedings of the Sixth Annual College of Education Research Conference: Urban and International Education Section. 2007. P. 30-35. Miami: Florida International University. 2007. <http://coeweb.fiu.edu/research_conference/> (дата обращения 01.02.2019)
19. *Keshavarzi A., Ahmadi S.* A Comparisonof Mathematics Anxiety among students by gender.// Procedia - Social and Behavioral Sciences. 2013 . Vol. 83. P. 542 – 546.
20. *Legg A., Locker L*. Math Performance and Its Relationship to Math Anxiety and Metacognition //North American Journal of Psychology. 2009. Vol. 11(3). P.471-486.