MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi 2020 Cilt: 9 Sayı: 3
MANAS Journal of Social Studies 2020 Volume: 9 No: 3
ISSN: 1694-7215
Research Paper / Araştırma Makalesi

Математикалык коркуу шкаласы: Валиддүүлүктү жана ишенимдүүлүктү сыноо

Yavuz Ercan GÜL[1] & Akmatali ALİMBEKOV[2]

Аннотация
Бул изилдөөнүн максаты – окуучулардын математикага болгон камтама деңгээлдерин өлчөөгө жарамдуу, б.а. валиддүү жана ишенимдүү өлчөө инструментин даярдоо. Изилдөөнүн иш тобун Бишкек шаарынын №49-орто мектебинин 216 окуучусу түзгөн. Өлчөө каражатынын валдидүүлүгүн сыноо боюнча мазмундук жана конструкттук валидддүлүк операциялары аткарылган. Ишенимдүүлүктү аныктоо боюнча Кронбах α коэффициенти эсептелип, анын мааниси 0.76 болуп чыккан. Факторлорду айырмалоочу дискриминанттык анализдин натыйжасында бардык субшкалалар боюнча алынган көрсөткүчтөр статистикалык жактан мааниге ээ экендиги аныкталган. Факторлордун ортосунда өз ара позитивдик байланыш бар экендиги белгилүү болгон. Бул операциялардын натыйжасында окуучулардын математикалык камтама деңгээлдерин өлчөөгө валиддүү жана ишенимдүү кыргыз тилинде өлчөө каражаты даярдалган.

Түйүндүү түшүнүктөр: математика, камтама, валиддүүлүк, ишенимдүүлүк, окуучу.

Math Anxiety Scale: Validity and Reliability Study

Abstract
The aim of this study is to develop a valid and reliable instrument to measure math anxiety levels of students. The study group consisted of 216 students studying at the 49th school in Bishkek, Kyrgyzstan. Within the scope of the validity analyzes of the scale, scope validity and construct validity were performed. In the scope of reliability analyzes, Crombach Alpha reliability coefficient was examined. Crombach Alpha coefficient was calculated as 0.76. In the factor-based discriminative analysis, differences were found to be statistically significant for all sub-dimensions. A positive correlation was found between the factors. As a result of all these studies, a valid and reliable Kyrgyz measurement tool has been developed to measure students' math anxiety levels.

Key Words: Mathematics, Anxiety, Validity, Reliability, Student

Atıf İçin / Please Cite As:

Gül, Y. E. & Alimbekov, A. (2020). Математикалык коркуу шкаласы: Валиддүүлүктү жана ишенимдүүлүктү сыноо. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi, 9*(3), 1521-1531.

Geliş Tarihi / Received Date: 07.11.2019 **Kabul Tarihi / Accepted Date:** 27.12.2019

[1] Dr. - Kırgızistan-Türkiye Manas Üniversitesi Edebiyat Fakültesi, Eğitim Bilimleri Bölümü- yavuz.gul@manas.edu.kg ORCID: 0000-0002-8191-2647
[2] Prof. Dr. - Kırgızistan-Türkiye Manas Üniversitesi Edebiyat Fakültesi, Eğitim Bilimleri Bölümü akmatali.alimbekov@manas.edu.kg - ORCID: 0000-0002-8376-529X

Киришүү

Математика дисциплинасы өлкөлөрдүн өнүгүүсү, анын ичинде өзгөчө адамдардын акыл-эстик өнүгүүсү үчүн өтө чоң мааниге ээ болгонуна карабастан, математика окуучуларда көпчүлүк учурда коркуу сезимин жаратат (Attard, 2013, 125; Shishigu, 2018, 4). Ушундан улам изилдөөчүлөр математиканы үйрөтүү, математикалык билимди өнүктүрүү жана математика боюнча академиялык жетишпегендиктердин себептерин аныктоо боюнча тынымсыз иштеп келишет. Изилдөөчүлөрдүн көбү математика боюнча жетишпегендиктин себеби катары математикадан коркууну көрсөтүп келишет (Kesici, 2018, 305; Lee ve Stankov, 2013, 119; Shores ve Shannon, 2007, 226).

Математикалык камтама окуучулардын математика сабагынан качуу, математикалык операцияларды талап кылган иш-аракеттерге карата негативдик мамиле көрсөтүү деп түшүнсө болот (Ma & Xu, 2004:166). Башкача айтканда, математика камтамасы деп негизинен математика боюнча ийгиликке жетишүүгө тоскоол болуучу чыңалуу, чочулоо же коркуу сезими айтылып келет (Ashcraft, 2002:183). Дагы бир кеңирирээк аныктама боюнча математикалык коркуу – кишинин сан, математика жана математикалык эсеп-кысапты камтыган кырдаалдарга карата негативдик аффективдик реакциясы, "ар түрдүү күнүмдүк жана академиялык кырдаалдарда сандар менен иштөө жана математикалык мисал-маселелерди чечүүгө тоскоол болгон чыңалуу жана санаркоо сезимдери" (Richardson & Suinn, 1972, 552).

Кыргызстанда да окуучулардын математика боюнча жетишпегендиги байкалат. Бул жетишпегендик мектепти бүтүрүүчүлөр жогорку кесиптик билим алуу үчүн тапшырышкан Жалпы республикалык тестирлөөнүн (ЖРТ) натыйжаларына дагы таасирин тийгизип келет. Абитуриенттер үчүн мындай формадагы сынакты өткөрүүнүн себептеринин бири катары билим берүү чөйрөсүндө, айрыкча ЖОЖго тапшырууда коррупцияны бөгөттөө болуп саналат (Салморбекова, 2015, 1168).

1-Таблица. *2016-жылкы маалымат боюнча ЖРТда предметтер боюнча орточо баллдар (www.testing.kg)*

Жыл	***Предметтер боюнча ЖРТда алынган орточо баллдар (босого – 60 балл)***					
	Тарых	Биология	Химия	Математика	Англис тили	Физика
2016	60.9	58.4	55.3	55.0	79.1	54.5

2017-жылы Билимди баалоо жана окутуу усулдары борбору жана Улуттук тестирлөө борбору тарабынан 8-класстын окуучуларынын билимдерин өлчөө максатында "Окуучулардын академиялык жетишкендиктерин улуттук баалоо" изилдөөсү жүргүзүлгөн. Анын натыйжасында окуучулардын математика боюнча жетишкендиктери төмөн экендиги маалым болду (Национальное оценивание образовательных достижений учащихся, 2017). Мындан тышкары ушул эле 2017-жылы Кыргызстандын бир областында окуучулардын кесиптик ориентацияларын аныктоо максатында жүргүзүлгөн сурамжылоодон алардын математикадан тартынышкандыгы жана эч кимдин математика мугалими болгусу келбегендиги аныкталган. Башкача айтканда, окуучулар математикалык билимди талап кылган кесиптерден качышат (Жуманова и др., 2017). Мындай жагдай Кыргызстанда билим берүү тармагында математикага байланыштуу курч жана тез арада чечим талап кылган проблеманын бар экендигинен кабар берет (www.testing.kg).

Кыргызстанда жүргүзүлгөн кээ бир изилдөө иштеринде (Пантелеймоновна, 2013:52; Салморбекова, 2015, 1167) математикалык билим берүүдөгү жетишпегендиктер мугалимдердин кесиптик билимдеринин жетишсиздиги, мектептерде окуу-усулдук каражаттардын жетишсиздиги, технологиялыкк жабдыктар менен окуу материалдарынын эски болушу, мугалимдердин айлык маяналарынын төмөн болушу ж.б. менен түшүндүрүлөт. Бирок ошону менен бирге окуучулардын математикадан улам коркуп тартынганын дагы эске алыш керек. Ошону менен бирге бул максатта колдонууга даяр болгон окуучулардын математикалык коркуусун өлчөөчү каражат жок экендиги аныкталган. Мына ошондуктан бул изилдөө ишинде окуучулардын математикалык камтама деңгээлдерин өлчөөгө жарамдуу, б.а. валиддүү жана ишенимдүү кыргызча өлчөө инструментин даярдоо максат кылынган. Ал үчүн төмөнкү операциялар этап-этабы менен аткарылган.

Проблема

Илимий адабияттардын анализинин натыйжасында бул жаатта жасалган изилдөө иштери чектелүү экендиги, айрым жетишпестиктер орун алгандыгы байкалган. Айрыкча мазмундуу жана түздөн-түз окуучулардын математикалык камтамасын аныктоочу кыргызча методиканын жок экендиги дагы белгилүү болгон. Ошондуктан бул изилдөөгө "Жалпы билим берүүчү мектеп окуучуларынын математикалык камтамасын өлчөөгө жараган валиддүү жана ишенимдүү «Математикалык камтама шкаласын» даярдоо мүмкүнбү?" деген суроого жооп издөө проблемасы түрткү болгон.

Проблеманы чечүү багытында аткарылууга тийиш милдеттер катары төмөнкү суроолорго жооп табуу аракети жасалган:

1. Даярдалган өлчөө каражаты канчалык валиддүү?

1.1. мазмун жана бейне валиддүүлүгү (content validity, face validity)

1.2. конструкт валиддүүлүгү (construct validity)

1.3. критерийлик валиддүүлүк (criterion validity)

2. Даярдалган өлчөө каражаты канчалык ишенимдүү?

2.1. ички шайкештик (internal consistency)

Метод

Иш тобу

Бул изилдөөнүн үлгү тобун (sampling) 2018-2019-окуу жылы Бишкек шаарынын №49-орто мектебинин 9-, 10-, 11-класстарынын 216 окуучусу түзгөн. Иш тобун түзүүдө ар бир кишинин катышуусуна бирдей өбөлгө түзгөн жөнөкөй рандомдук тандоо методу колдонулган (Karasar, 2016, 151). Мындан тышкары шкала даярдоо иштеринде катышуучу саны кеминде 200 болушу керек деген эреже дагы эске алынган (Guilford, 1954, 122).

Берилиш топтоо каражаты

Изилдөөчүлөр тиешелүү адабиятты анализдеп, окуучулардын математикалык камтамасын өлчөө максатында иштелип чыккан ар түрдүү чет элдик методикалардын бар экендигин көрүштү. Алардын алгачкысы "MARS" (Mathematics Anxiety Rating Scale – *кыргызча* "Математикалык камтаманы баалоо шкаласы") деп аталып, Ричардсон жана Суинн (Richardson & Suinn, 1972) тарабынан иштелип чыккан. 1978-жылы Бетц дагы (Betz) "Математикалык камтама шкаласын" иштеп чыккан. Ал шкала математикалык камтаманы 5 позитивдик жана 5 негативдик туюнтма аркылуу өлчөгөн. Пажарес жана Урдан (Pajares жана Urdan, 1996, 37) бул шкаланы кайрадан карап чыгышып, жаңы формага салышкан.

Мындан тышкары илимий адабиятта Бай (Bai, 2011:179) тарабынан даярдалган 2 параметр боюнча 14 туюнтманы камтыган "Математикалык камтама шкаласы" дагы кездешет. Ушул шкаланын ички шайкештик коэффициенти 0.85, ал эми тест-ретест ыкмасынын натыйжасында ишенимдүүлүк көрсөткүчү 0.71 болгон. Буга кошумча Үлдаш (Üldaş, 2005) тарабынан даярдалган мугалим жана болочок мугалимдердин сапаттарын өлчөө милдетин аркалаган "Математикалык камтама шкаласы" белгилөөгө арзыйт. Бул шкаланын Кронбах α коэффициенти 0.95 деген маанини алган.

Туюнтмалар банкын (pool of item) түзүү этабында тиешелүү адабиятта кездешкен айрым шкалалардын туюнтмалары колдонулган.

Шкала формасын даярдоо процесси

Эң алгач туюнтмаларды жазуу үчүн негизги жалпы эрежелерге таянуу менен изилдөө предмети боюнча илимий адабияттагы маалыматтарды пайдаланып дедукция методу тандалып алыган (Hinkin et al. 1997:123). Математикалык санаага байланыштуу илимий адабият анализделип, бул түшүнүктүн ар түрдүү сөздүктөрдө жана изилдөө иштеринде кандайча берилгендиги каралган.

Туюнтмаларды түзүүдө математикалык камтама түшүнүгүнүн когнитивдик, сенситивдик жана бихевиористтик чөйрөлөрү камтылгандай мүнөздө болушуна аракет жасалган. Мындан тышкары маалым болгон башка альтернативалык жоболорго ылайык аталган сапатты мүнөздөгөн бардык параметрлерди чагылдырган туюнтмаларды дагы киргизүүгө көңүл бурулган. Себеби туюнтмалар жыйындысынын изилдөө предметинин алкагынан кеңирирээк болушу сунушталат (Clark and Watson, 1995:309). Туюнтмалар жыйындысын даярдоодо валиддүүлүк жана ишенимдүүлүк көрсөткүчтөрү талап кылынган деңгээлде болгон шкалалар дагы пайдаланылган. Ошентип отуруп математикалык камтамага мүнөздүү деп эсептелген 86 туюнтма жыйналган.

Валиддүүлүктү сыноо

Мазмун валиддүүлүгү

Шкаланын мазмунунун валиддүүлүгүн камсыз кылуу максатында адистердин пикири алынган. Белгилүү бир тармактарда адистешкен 6 академиялык кызматкер туюнтмалардын түшүнүктүүлүгүн жана максатка ылайыктуулугун баалашкан. Адистердин ортосундагы корреляция аныкталган. Корреляция индекси 0.37ден 0.51ге чейинки маанилерди алган. Туюнтмаларды иргөө процессинде Дэвис ыкмасы колдонулган. Бул ыкма боюнча адистер ар бир туюнтманы төрт деңгээлде баалашат: а) туюнтма изилденип жаткан өзгөчөлүктү мүнөздөйт, б) туюнтманы бираз оңдош керек, в) биртоп оңдош керек, г) туюнтма өзгөчөлүктү мүнөздөбөйт. Андан соң адистер баскычтарга бөлүп берген туюнтмалар формасындагы (а) жана (б) даражаларанынын суммасын адистердин санына бөлүү аркылуу мазмундун валиддүүлүк индекси эсептелет. Эгер бул көрсөткүчтүн мааниси 0.80ден жогору болсо, демек шкаланын мазмуну валиддүү деп кабыл алынат. Мааниси мындан төмөн болгон туюнтмалар шкаладан чыгарылат (Davis, 1992, 196).

Ушунун негизинде изилдөөчүлөр 0.80ден төмөнүрөөк маани алган 34 туюнтманы шкаладан алып салышкан жана шкаланын акыркы формасында 52 туюнтма калган. Сынга алынган туюнтмалар болсо оңдолгон.

Валиддүүлүк жана ишенимдүүлүктү сыноонун кийинки этабында өрнөктөмөгө жүргүзүлө турган пилоттук сурамжылоо формасы даярдалган. Пилоттук иш жүргүзүлө турган үлгү топ изилдөөнүн объектисинин, б.а. максатталган таралым аймагынын (statistical population – мында: үйрөнүүчүлөр катмарынын) өзгөчөлүктөрүн репрезентациялоосу валиддүү жана ишенимдүү натыйжа алууга өбөлгө түзөт (Büyüköztürk, 2005, 143). Ошондуктан пилоттук сурамжылоого үлгү топ катары изилдөөнүн объекти болгон мектеп окуучулары катышышты.

Шкала бештик ликерт тибинде даярдалып, бул даражалар респонденттер өзүнө ылайыгын тандап ала тургандай “Эч качан”, “Өтө сейрек”, “Кээде”, “Бат-баттан”, “Ар дайым” деген варианттар менен берилген.

Пилоттук сурамжылоо

Алгачкы этапта туюнтмаларды тандоо үчүн №49-мектептин 9- жана 10-класстарында окуган 44 кишиге пилоттук сурамжылоо жүргүзүлгөн. Окуучулар шкала формасындагы туюнтмалардын түшүнүктүүлүгүн, б.а. түшүнүү оңой же кыйын экендигин карашкан. Бардык туюнтмалар окуучуларга түшүнүктүү экендиги аныкталган. Андан соң психометрикалык өңүттөн кайсы туюнтма дагы да ылайыктуураак экендигин аныктоо максатында статистикалык анализдер аткарылган. Статистикалык анализдерди жеңилдетүү жана чаташтырууга жол бербөө үчүн шкала ыңгайлуу формага келтирилген. Ар бир окуучунун ар бир туюнтмага карата берген жоопторун талдап, ар бир окуучунун шкала боюнча топтогон баллынын орточо арифметикалык мааниси эсептелип чыккан. Анын натыйжасында эң жогорку балл алган окуучунун орточо баллы 4.82, эң төмөнкү балл топтогондуку болсо 1.35 экендиги аныкталды.

Конструкт валиддүүлүгү

Шкаланын валиддүүлүгүн камсыз кылуу үчүн көбүнесе факторлук анализ жүргүзүлөт. Бүйүкөзтүрктүн (Büyüköztürk, 2002) пикиринде факторлук анализ – бири-бири менен байланышкан көп сандагы өзгөрмөнү топтоштуруп, концептуалдык жактан маанилүү болгон аз сандагы жаңы параметрлерди табуу максатын көздөгөн көп өлчөмдүү статистика. Ушул милдетти

аткаруу максатында “Математикалык камтама шкаласынын” валиддүүлүгүн камсыз кылуу боюнча изилдөөчү фактордук анализ (Exploratory Factor Analysis) жасалган.

Үлгү топтун адекваттуулугун аныктоо боюнча Кайзер-Мейер-Олкин (Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)) критерийинин көрсөткүчү эстептелген.

2-Таблица. *КМО жана бартлетт тесттеринин натыйжалары*

Кайзер-Мейер-Олкин тести		.779
	Хи-квадрат тести	4999.601
Бартлетт тести	Эркиндик даражасы	1275
	p	.000

2-таблицадан көрүнүп тургандай, КМО критерийинин коэффициенти 0.779 болуп чыккан. Демек, шкала фактордук анализ жүргүзүүгө ылайык. Хи-квадрат (χ^2) индексинин 5443.361 деген маанини алышы, Бартлетт тестинин статистикалык жактан мааниге ээ болуп чыгышы ($p<0.5$) үлгү топтон алынган берилиштер параметрлерди белгилөө анализин жүргүзүүгө даяр экендигин билдирет.

Параметрлердин санын аныктоо үчүн өздүк маани (Eigenvalues) жана Scree Plot ийреги каралган. Алынган берилиштердин үстүндө жүргүзүлгөн негизги компонент анализи (Principal Componenets Analysis) боюнча алынган натыйжалар төмөндө көрсөтүлгөн.

Фактор анализинин алгачкы жүргүзүлүшүндө фактор (параметр) саны боюнча кандайдыр бир чектөө коюлган эмес. Өздүк маани 1.00ден чоң болгон 4 параметр белгиленип чыккан. Бул төрт фактор конструкттарынын жалпысынан 65.6%нын дисперсиясы ачыкталган. Бул операциядан кийин Веримакс вертикалдык айландыруу ыкмасын колдонуу менен туюнтмалардын факторлорго карата жайгашуусу аныкталган. Мында кээ бир туюнтмалардын бирден көп параметрдин курамында туруп (<.30) маанисин көрсөткөндүгү байкалган. Мындай туюнтмалар алган маанилердин айырмалары эсептелип, айырмасы %10дан аз болгондору иргелген (Büyüköztürk, 2016). Ошентип, 4-, 5-, 7-, 8-, 10-, 12-, 14-, 16-, 18-, 20- жана 22-туюнтмалар шкаладан алып салынып, тиешелүү анализдер кайрадан жасалган. Ушундан улам шкаладагы туюнтма саны 23төн 12ге чейин түшкөн.

3-Таблица. *Фактор анализинен кийин айландырылган параметрлер матрицасынын фактордук жүгү*

No	***Туюнтма***	***Сабакта***	***Сабактан тышкары***
1	Математика мугалими мага бир суроо берген учурда	0.604	
2	Менден бир математикалык терминдин маанисин сурашкан учурда	0.591	
3	Эсеп чыгарууда башка бирөө менин каталарымды байкап калган учурда	0.599	
4	Математика боюнча адистер менин бул тармакта жөндөмүм жок экендигин айтышканда	0.625	
5	Математика мугалими тест же текшерүү ишимди текшерип жатканда	0.568	
6	Математика сабагы учурунда бир кичинекей текшерүү иш жүргүзүлгөн учурда	0.691	
7	Күн мурунтан математика боюнча сынакты ойлогондо		0.611
8	Математика боюнча сынакка даярданып жаткан учурда		0.768
9	Күнүмдүк жашоодо математикалык эсептерге муктаждыгым болгон учурда		0.709
10	Үй тапшырмаларын аткаруу үчүн математика китебин колума алганымда		0.612
11	Математика мен үчүн абдан татаал сабак		0.580
12	$\sqrt{0,09}$ эсебин чыгарышым керек болгон учурда		0.684

Варимакс вертикалдык айландыруу ыкмасын колдонгон кийин факторлордун таркалышы каралган. Анда шкала өздүк мааниси бирден жогору болгон эки параметрден тургандыгы жана бардык туюнтмалар жайгашып калган параметрлердин курамында туруп кабыл алына тургандай эле (эң төмөн көрсөткүч – 0.568, ал эми эң жогорку көрсөткүч – 0.768) жүк алгандыгы аныкталды. Шкаланы мүнөздөп турган бул эки параметрге илимий адабиятка жана туюнтмаларга ылайык “Сабак учурундагы математикалык камтама” жана “Сабактан тышкаркы математикалык камтама” деген аталыш берилген.

4-Таблица. *Математикалык камтама шкаласынын суммалык баллдарына жараша түзүлгөн жогорку 27% жана төмөнкү 27%дык топтордогу туюнтмалардын орточо баллдары боюнча көз карандысыз үлгү топтордун t-тесттеринин натыйжалары*

	Топтор	*n*	$\bar{X}$	*ss*	*sh*	*t*	*p*
Математикалык санаа шкаласы	Жогорку топ	59	2.31	0.28	0.03	-28.00	0.00
	Төмөнкү топ	59	3.94	0.35	0.05		

Таблицадан байкалгандай, Математикалык камтама шкаласынын суммалык баллдарынын негизинде түзүлгөн жогорку жана төмөнкү топтордун орточо баллдарынын ортосундагы айырма стастистикалык жактан мааниге ээ ($p \leq ,05$). Ушунун негизинде Математикалык камтама шкаласы орто мектеп окуучуларынын математикалык камтамасын өлчөөдө дискриминанттык мүнөзгө ээ экендигин айта алабыз.

Ишенимдүүлүктү сыноо

Кронбах α коэффициенти

dМатематикалык камтама шкаласынын ишенимдүүлүгүн сыноо иштеринин алкагында шкаланы түзүп турган туюнтмалардын өз ара макулдашылгандыгын аныктоо максатында Кронбах α коэффициенти жана туюнтмалардын өз ара байланыш деңгээлдери эсептелген.

5-Таблица. *Шкаланын жалпы жана фактор анализинин натыйжасында аныкталган субшкалалар боюнча Кронбах а коэффициенти*

Фактор	*Кронбах α коэффициенти*
Бардык шкала	0.76
Сабак учурунда	0.67
Сабактан тышкаркы учурда	0.60

Кронбах α коэффициентин эсептеп чыгаруу методу – туюнтмаларды "туура" же "туура эмес" деп баалай албаган учурда колдонулуучу ички макулдашылгандыкты болжолдоо методу (Ercan ve Kan, 2004:212). Бул шкала 216 окуучуга жүргүзүлүп, Кронбах α коэффициенти 0.76 деген маанини алган. Өздамар (Özdamar, 1999) ишенимдүүлүк коэффициенттери алган маани интервалдарын төмөнкүчө баалаган:

$0.00 < \alpha < 0,40$ ишенимдүү эмес

$0.41 < \alpha < 0,60$ ишенимдүүлүгү төмөн

$0.61 < \alpha < 0,80$ шенимдүүлүгү орточо

$0.81 < \alpha < 1.00$ ишенимдүүлүгү жогору.

Бул маани интервалдарын эске алганда Математикалык камтама шкаласын мүнөздөөчү туюнтмалар жогорку деңгээлде ишенимдүү экендигин айта алабыз.

Корутунду

Бул изилдөө ишин ишке ашырууда орто мектеп окуучуларынын математикалык камтамасын өлчөө максатында 86 туюнтмадан турган шкала формасынын мазмундук валиддүүлүгүн камсыз кылуу үчүн 6 педагогика жана психология чөйрөлөрүндө адистешкен академиялык кызматкерлердин пикири алынган. Адистерден келген формалардын негизинде шкаладагы орунсуз туюнтмалар алынып салынган. Оңдолушу туура көрүлгөн туюнтмалар оңдолгон. Мындан калган 52 туюнтмадан турган шкала пилоттук иш иретинде 44 окуучуга жүргүзүлгөн. Мында шкаланын туюнтмаларынын окуучуларга түшүнүктүүлүгү сыналган. Андан кийин өлчөө каражаты 216 окуучуга жүргүзүлгөн соң, изилдөөчү фактор анализи методу менен анын параметрлик структурасы каралган. Анализдин натыйжасында шкалада 12 туюнтма калган жана бул туюнтмалар жалпысынан 2 параметрди мүнөздөгөнү белгилүү болгон. Бул операциялардан кийин калыптанган шкаланын жалпы структурасы жана субшкалаларынын ички макулдашылгандыгы (Кронбах α коэффициенти) эсептелген. Ушул аткарылган операциялардан кийин алынган натыйжалар төмөнкүчө:

- даярдалган Математикалык камтама шкаласын түшүндүргөн эки негизги параметрдин жалпы дисперсиясы %65.6 болгон. Варимакс айландыруусунун натыйжасында туюнтмалардын фактор жүгү 0.568ден 0.768ге чейинки маанилерди алышкан.
- Тиешелүү операциялардан кийин калган туюнтмалар "Сабак учурунда математикалык камтама" жана "Сабактан тышкаркы математикалык камтама" деп аталаган.
- Жалпы шкаланын Кронбах α коэффициенти =0.76, ал эми субшкалалардын α коэффициенттери =0.67 жана 0.60.
- Фактор базасында дискриминанттык анализден улам бардык субшкалалардын айырмалуулуктары статистикалык жактан мааниге ээ деп табылган. Бул да болсо субшкалалардын жана жалпы баллдардын дискриминанттык мүнөзгө ээ экендигин билдирет.
- Түзүлгөн факторлордун өз ара байланышын аныктоо үчүн жүргүзүлгөн корреляция анализинин натыйжасында бардык факторлордун өз ара корреляцияларынын позитивдүү экендиги аныкталган. Бул болсо шкаладагы бардык туюнтмалардын бир эле структуранын ичинде жайгашкандыгын көрсөтөт.

Бардык тиешелүү валиддүүлүк жана ишенимдүүлүктү аныктоо анализдеринин натыйжасында бул шкала орто мектеп окуучуларынын математикалык камтамасын өлчөөгө жарамдуу, б.а. валиддүү жана ишенимдүү өлчөө каражаты экендиги аныкталган.

Адабияты

Ashcraft, M. H. (2002). Math anxiety: Personal, educational, and cognitive consequences. *Current Directions in Psychological Science, 11*(5), 181-185.

Attard, C. (2013). If I had to pick any subject, it wouldn't be maths: Foundations for engagement with mathematics during the middle years. *Math Education Research Journal.* 1(1), 123-134.

Bai, H. (2011). Cross-validating a bidimensional mathematics anxiety scale. *Assessment. 1*, 178-182.

Betz, N. E. (1978). Prevalence Distribution and Correlates of Math Anxiety, in College Students". *Journal of Counseling Psychology*, *25*(5), 441-448

Büyüköztürk, Ş. (2002). Faktör analizi: Temel kavramlar ve ölçek geliştirmede kullanımı. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi 32*(1), 470-483

Büyüköztürk, Ş. (2005). Anket geliştirme. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, *3*(2), 133-151.

Büyüköztürk, Ş. vd. (2016). *Bilimsel araştırma yöntemleri.* Ankara: Pegem Akademi.

Calmorbekova R. B. (2015). Mehanizm ORT (obshherespublikanskoe testirovanie) — jeto bor'ba s korrupciej v Kyrgyzskoj respublike [Jelektronnyj resurs] / R. B. Calmorbekova // XVIII Mezhdunarodnaja konferencija pamjati prof. L. N. Kogana «Kul'tura, lichnost', obshhestvo v sovremennom mire: Metodologija, opyt jempiricheskogo issledovanija», 19-20 marta 2015 g., g. Ekaterinburg. — Ekaterinburg : [UrFU], 2015. — S. 1167-1175.

Clark, L. A., & Watson, D. (1995). Constructing validity: Basic issues in objective scale development. *Psychological Assessment*, *7*(3), 309-319.

Салморбекова Р. Б. (2015). Механизм ОРТ (общереспубликанское тестирование) — это борьба с коррупцией в Кыргызской республике [Электронный ресурс] / Р. Б. Салморбекова // *XVIII Международная конференция памяти проф. Л.Н. Когана «Культура, личность, общество в современном мире: Методология, опыт эмпирического исследования»*, 19-20 марта 2015 г., г. Екатеринбург. — Екатеринбург : [УрФУ], 2015. — С. 1167-1175.

Davis L. L. (1992). Instrument review: Getting the most from a panel of experts. *Applied Nursing Research*, *5*, 194-197.

Ercan, İ. & Kan, İ . (2004). Ölçeklerde güvenirlik ve geçerlik. *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, *30*(3), 211-216.

Guilford, J. P. (1954). *Psychometric methods.* Newyork: McGraw Hill.

Hinkin, T. R., Tracey, J. B., & Enz, C. A. (1997). Scale construction: Developing reliable and valid measurement instruments. *Journal of Hospitality & Tourism Research*, *21*(1), 100-120.

Karasar, N. (2016). *Bilimsel araştırma yöntemi.* İkinci Yazım, (31. Basım). Ankara: Nobel Yayınları.

Kesici, A. (2018). Matematik kaygısı ebeveynlerden çocuklara aktarılan kültürel bir miras mı? *Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*,*10*(20), 304-313.

Lee, J. & Stankov, L. (2013). Higher-order structure of noncognitive constructs and prediction of PISA 2003 mathematics Achievement. *Learning and Individual Differences*, *26*, 119-130.

Ma, X. & Xu, J. (2004). The causal ordering of mathematics anxiety and mathematics achievement: A longitudinal panel analysis. *Journal of Adolescence*, *27*, 165-179.

Özdamar, K. (1999*). Paket programlar ile istatistiksel veri analizi-I.* Eskişehir: Kaan Kitabevi.

Pajares, F. & Urdan, T. (1996). An exploratory factor analysis of the mathematics anxiety scale. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, *29*, 35-4.

Richardson, F. C. & Suinn, R. M. (1972). The mathematics anxiety rating scale: Psychometric data. *Journal of Counseling Psychology*, *19*(6), 551-554.
Shishigu, A. (2018). Mathematics anxiety and prevention strategy: an attempt to support students and strengthen mathematics education. *Mathematics Education Trends and Research*, *1*, 1-11.
Shores, M. L. & Shannon, D. M. (2007). The effects of self-regulation, motivation, anxiety, and attributions on mathematics achievement for fifth and sixth grade students. *School Science and Mathematics*, *107*(6), 225.
Üldaş, İ. (2005). *Öğretmen ve öğretmen adaylarına yönelik matematik kaygı ölçeği (mkö-ö)'nin geliştirilmesi ve matematik kaygısına ilişkin bir değerlendirme* (Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
Жуманова М. М., Болотбек кызы С., Убайдуллаева А., Юсупали уулу З. & Маматова Д. Т. (2017). Кыргызстандын Мектеп Бутуруучулөрунун Кесипке Багыттуулугундагы Айрым Тенденциялар. *Вестник Ошского Государственного Университета*, *3*(1), 91-96.
Национальное оценивание образовательных достижений учащихся (НООДУ) (2017). *Отчет об основных результатах исследования «Национальное оценивание образовательных достижений учащихся» 8 классов в 2017 году*. Бишкек, ЦООМО. Nacional'noe ocenivanie obrazovatel'nyh dostizhenij uchashhihsja (NOODU) (2017). Otchet ob osnovnyh rezul'tatah issledovanija «Nacional'noe ocenivanie obrazovatel'nyh dostizhenij uchashhihsja» 8 klassov v 2017 godu. Bishkek, COOMO
Пантелеймоновна, В. И. (2013). Использование результатов нацианального оценивания достижений учащихся для реформирования образования в кыргызстане. *Качество образования в Евразии*, 51-59. Pantelejmonovna, V. I. (2013). Ispol'zovanie rezul'tatov nacianal'nogo ocenivanija dostizhenij uchashhihsja dlja reformirovanija obrazovanija v kyrgyzstane. Kachestvo obrazovanija v Evrazii, 51-59.

EXTENDED ABSTRACT

Although mathematics is vital for the development of countries and especially for the mental development of people, students are often afraid of mathematics. Therefore, researchers are constantly working on the training, development and determination of the causes of failure in mathematics. Most researchers have found that mathematics anxiety is the reason for failure in mathematics.

Kyrgyzstan is also experiencing mathematics failure. This failure is also reflected in the results of the General State Examination (ORT) held nationwide. The reason for this test is the bribery and unfair purchases of bribery in the field of education as in many other fields in the country. This corruption has made it necessary to establish an impartial examination system. For this reason, the ORT exam, which has been implemented since 2002, has become compulsory in transition from secondary to higher education after 2013. Secondary education graduates and students who had not passed this exam before attends. In this exam, in the mathematics field the students have an average of less than 60 points, which is the passing score. This shows that students are not successful in mathematics in the country.

In 2017, the Kyrgyz National Center for Measurement and Evaluation of the 8th Grade Mathematics exam showed that students failed in the field of mathematics. In addition, in a survey conducted in 2017 in order to determine the occupation of the students in a region of Kyrgyzstan, it was revealed that the students hesitated from mathematics and that no one wanted to be a mathematics teacher. In other words, students avoid professions that require knowledge of mathematics. This survey reveals that there are problems in mathematics in Kyrgyzstan that need to be solved.

In some studies conducted in Kyrgyzstan, teachers' lack of professional knowledge, lack of equipment in schools, technological equipment, old teaching materials, low teacher salaries etc. are shown as the reasons for the mathematics failure. In addition, students' anxiety in the face of mathematics should be considered. However, it was determined that there is no measurement tool that can measure math anxiety of the students to be used for this purpose. Therefore, the study aimed to develop a valid and reliable measurement tool in Kyrgyz to measure students' math anxiety levels. In this direction, the following operations were performed, respectively.

The question of 'Can a valid and reliable for secondary school students' Math Anxiety Scale be developed?' considered as the main problem.

Accordingly, the following sub-problems were sought:

1. How valid is the measurement tool?

1.1. content and face validity

1.2. construct validity

1.3. criterion validity

2. How reliable is the measurement tool?

2.1. internal consistency

The study group was consisted of 216 secondary school students of the 9th, 10th and 11th grades, who were studying at the 49th school in Bishkek in 2018-2019 academic year. In the determination of the sample, a simple random sampling method was used in which each person has equal chance to participate in the study. In addition, the rule that the number of participants should be at least 200 was taken into consideration in the scale development studies.

As a part of the study, a 86-item scale form was presented to the opinion of 6 academicians specialized in education and psychology in order to ensure the content validity. According to experts' opinions reflected on the forms, the items to be removed were identified and deleted. The items that needed to be corrected were revised and corrected. The remaining 52 items were applied to a group of 44 students. The understandability of the scale items was thus tested. Then, the measurement tool was applied to 216 students and the factor structure of the measurement tool was analyzed with Exploratory Factor Analysis. As a result of these procedures, 12 items remained in the scale and two dimensions were formed. The internal consistency coefficient (Cronbach's Alpha) of the general and sub-dimensions of the resulting scale structure was calculated. The results of these procedures are as follows:

• According to the eigen value criterion of the developed Mathematics Anxiety Scale the total variance explained by two important factors is 65.6%. As a result of varimax rotation, the factor loadings of the items ranged between 0.568 and 0.768.

• Determined factors were named as 'in-class math anxiety' and 'out-class math anxiety'.

• For the whole scale, Cronbach's $\alpha = 0.76$, and Cronbach's α coefficients of the sub-dimensions were calculated as 0.67 and 0.60, respectively.

• In the factor-based discriminative analysis, differences were found to be statistically significant for all sub-dimensions. This indicate the subscale and total score of the scale are discriminability.

• As a result of the correlation analysis conducted to determine the relationships between the factors, a significant positive correlation between all factors indicates that all items in the scale are in the same structure.

As a result of all these validity and reliability analyzes, it is seen that the scale is a valid and reliable measurement tool in determining the math anxiety of secondary school students.

TÜRKÇE GENİŞ ÖZET

Matematik, ülkelerin gelişimi ve özellikle insanların zihinsel gelişimleri konusunda hayati bir öneme sahip olmasına rağmen öğrenciler çoğunlukla matematiğe karşı bir korku taşımaktadırlar. Bu nedenle araştırmacılar sürekli olarak matematiğin öğretilmesi, geliştirilmesi ve matematik konusundaki başarısızlıkların nedenlerinin belirlenmesi için çalışmalar yapmaktadırlar. Çoğu araştırmacı matematik konusundaki başarısızlığın nedeninin matematik kaygısı olduğunu belirlemişlerdir.

Kırgızistan'da da Matematik alanında başarısızlık yaşanmaktadır. Bu başarısızlık üniversiteye girişte Ülke genelinde merkezi olarak yapılan Genel Devlet Sınavı'na (ORT) da yansımaktadır. Bu sınavın yapılma nedeni olarak, ülkede birçok alanda olduğu gibi eğitim alanında da yükseköğretime girişte rüşvete dayalı yolsuzluk ve haksız alımlar yaşanması olarak gösterilmektedir. Bu yolsuzluk merkezi tarafsız bir sınav sisteminin kurulmasını zorunlu hale getirmiştir. Bu nedenle 2002 yılından beri uygulanmaya başlanan ORT sınavı, 2013 yılından sonra ilköğretimden yükseköğretime geçişte zorunlu hale getirilmiştir. 11. Sınıfları bitirenler ile daha önce bu sınava girip kazanamamış olan öğrenciler katılmaktadırlar. Bu sınavda öğrenciler matematik alanında baraj puanı olan 60 puandan daha az ortalamaya sahiptirler. Bu durum öğrencilerin ülke genelinde matematik konusunda başarılı olamadıklarını göstermektedir.

2017 yılında Kırgızistan Milli Ölçme ve Değerlendirme Merkezi tarafından 8. Sınıflar arasında yapılan Matematik bilgisini ölçmeye dönük sınavda öğrencilerin Matematik alanında başarısız oldukları görülmüştür. Ayrıca yine 2017 yılında Kırgızistan'ın bir bölgesinde öğrencilerin hangi mesleğe yönelebileceklerini belirlemek için yapılan Anket çalışmasında öğrencilerin matematikten çekindikleri ve kimsenin matematik öğretmeni olmak istemediği ortaya çıkmıştır. Başka bir deyişle öğrenciler matematik bilgisi gerektiren mesleklerden kaçınmaktadırlar. Bu anket çalışması Milli Ölçme ve Değerlendirme Merkezi'nin sınavı ve ORT'de alınan barajı geçemeyen puan ortalamaları Kırgızistan'da eğitimde matematik ile ilgili çözülmesi gereken problemler olduğunu ortaya koymaktadır.

Kırgızistan'da yapılan bazı çalışmalarda ülkedeki matematik alanındaki başarısızlığın sebepleri olarak öğretmenlerin mesleki bilgi yetersizlikleri, okullardaki araç-gereç yetersizliği, teknolojik donanım, öğretim materyallerinin eski olması, öğretmen maaşlarının düşük olması vs. sebepler gösterilmektedir. Bunun yanında öğrencilerin matematik karşısında yaşadıkları kaygı durumları da göz önüne alınması gerekmektedir. Ancak bu amaç doğrultusunda kullanılacak öğrencilerin matematik kaygılarını ölçebilecek bir ölçme aracının olmadığı belirlenmiştir. Bu nedenle çalışmada, öğrencilerin Matematik kaygı düzeylerini ölçecek geçerli ve güvenilir Kırgızca bir ölçme aracı geliştirilmesi amaçlanmıştır.

Öncelikle madde yazımı için, genel ilkelerden hareket etmek yoluyla, alana ilişkin alanyazındaki bilgilerden faydalanarak yapılan tümdengelim (deductive method) yöntemi seçilmiştir. Bu bağlamda, matematik kaygısı ile ilgili alanyazın taranmış ve matematik kaygısı kelimesinin farklı sözlük ve araştırmalarda nasıl ifade edildiğine bakılmıştır.

Maddeler hazırlanırken matematik kaygısının bileşenleri olan bilişsel, duyuşsal ve davranışsal alanları kapsayıcı ifadelerin yazılması konusunda özen gösterilmiştir. Ayrıca madde havuzu öğeleri belirlenirken, matematik kaygısı ile ilgili bilinen diğer alternatif varsayımlara göre niteliği kapsayan olası tüm içeriği örnekleyecek şekilde oluşturulmasına dikkat edilmiştir. Bunun sebebi madde havuzunun hedef alandaki kuramsal çerçeveden daha kapsamlı olmasının gerektiği tavsiyesidir. Madde havuzu hazırlanırken literatürde bulunan geçerlik ve güvenirliği yeterli düzeyde olan matematik kaygısı ölçeklerinden yararlanılmıştır. Bununla birlikte matematik kaygısını ifade ettiği düşünülen 86 maddelik bir havuz oluşturulmuştur.

Kapsam geçerliğinin sağlanması adına uzman görüşlerine başvurulmuştur. Alanında uzman olan 6 akademisyene anlaşılabilirlik ve amaca uygunluk bakımından incelemeleri için verilmiştir. Uzmanlar arasındaki korelasyona da bakılmıştır. Uzmanlar arasındaki korelasyonun 0.37 ile 0.51 aralığında değiştiği görülmüştür. Ayrıca maddelerin elenmesinde Davis Tekniği'nden yararlanılmıştır. Davis tekniği uzman görüşlerinin (a) madde özelliği temsil ediyor, (b) biraz düzeltilmeli, (c) oldukça düzeltilmeli ve (d) madde özelliği temsil etmez şeklinde dörtlü derecelendirmeye tabi tutularak yapıldığı bir derecelendirme tekniğidir. Bu teknikte aday maddelerin her biri için uzmanlardan alınan formlardaki a ve b harflerinin toplamları, uzman sayısının toplamına bölünerek kapsam geçerlik indeksi elde edilir. Eğer bu değer 0,80'den büyük ise madde kapsam geçerliği bakımından yeterli olarak kabul edilir. Bu değerin altında yer alan maddeler ise ölçekten çıkarılır.

Buna göre kapsam geçerliği çalışması sonucunda 0,80'den daha az değer alan toplamda 34 madde ölçekten çıkarılmıştır. Ölçme aracının son halinde toplam 52 ifade kalmıştır. Eleştirilen maddeler konusunda düzeltmeler yapılmıştır.

Bir diğer aşama olan geçerlik ve güvenirlik çalışmalarını yapmak için seçilecek örneklem grubuna uygulamak üzere ön uygulama formu oluşturulmuştur. Ön uygulamanın yapılacağı örneklem grubunun özelliklerinin araştırmanın hedef kitlesinin özelliklerine benzemesi geçerli ve güvenilir sonuçlar elde edebilmek için son derece önem taşımaktadır. Bundan dolayı ön uygulama için örneklem grubu olarak, araştırmanın hedef kitlesi olan üniversite öğrencileri belirlenmiştir.

Ölçek beş dereceli likert tipi olarak tasarlanmış ve "Hiç bir zaman", "Nadiren", "Bazen", "Sık sık" ve "Her zaman" şeklinde cevaplayıcının kendisine uygun olarak seçebileceği seçenekler belirlenmiştir. Ölçek ifadelerinin puanlanması aşamasında her bir madde için "Hiç bir zaman" ifadesinden başlayarak 1'den 5'e doğru numaralar verilmiştir.

Çalışma kapsamında, ilköğretim öğrencilerinin matematik kaygılarını ölçmek amacıyla 86 maddelik ölçek formu kapsam geçerliğinin sağlanması için 6 eğitim ve Psikoloji alanlarında uzman akademisyenin görüşüne sunulmuştur. Uzmanlardan gelen formlar sonucunda çıkartılması gereken maddeler tespit edilerek formdan çıkartılmıştır. Düzeltilmesi gereken maddeler iste tekrar gözden geçirilerek düzeltilmiştir. Geriye kalan 52 maddelik ölçme aracı 44 öğrenciden oluşan bir gruba uygulanmıştır. Böylelikle ölçek maddelerinin anlaşılabilirliği test edilmiştir. Daha sonra ölçme aracı 216 öğrenciye uygulanmış ve Açımlayıcı Faktör Analizi ile ölçme aracının faktör yapısına bakılmıştır. Bu işlemler sonucunda ölçekte 12 madde kalmış ve iki boyut oluştuğu görülmüştür. orTaya çıkan ölçek yapısının genel ve alt boyutlarına ait iç tutarlık kat sayısı (Cronbach's Alpha) hesaplanmıştır. Bu işlemler sonucunda elde edilen bulgulara yönelik sonuçlar aşağıda verilmiştir:

- Geliştirilen matematik kaygısı ölçeği eigen değeri ölçütüne göre önemli iki faktörün açıkladığı toplam varyans %65.6'dır. Varimax rotasyon sonucunda maddelerin faktör yükleri 0.568 ile 0.768 arasında değişmekte olduğu görülmüştür.

- Belirlenen faktörler sırasıyla "ders içi matematik kaygısı" ve "ders dışı matematik kaygısı" olarak isimlendirilmiştir.
- Ölçeğin tümü için cronbach α=0.76 ve alt boyutların cronbach α katsayıları sırasıyla 0.67 ve 0.60 olarak hesaplanmıştır.
- Faktör bazında ayırt edicilik analizinde tüm alt boyutlar için farklılıkların istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş olması ölçeğin alt boyut ve toplam puanının ayırt edici olduğunu ortaya koymuştur.
- Ortaya çıkan faktörler arasındaki ilişkileri belirlemek üzere yapılan korelasyon analizi sonucunda tüm faktörlerin arasında pozitif yönde anlamlı korelasyon olması, ölçekteki tüm maddelerin aynı yapı içinde olduklarını göstermektedir.

Yapılan bütün bu geçerlik ve güvenirlik analizleri sonucunda ölçeğin ilköğretim öğrencilerinin matematik kaygılarını belirlemede geçerli ve güvenilir bir şekilde kullanılabilecek bir ölçme aracı olduğu ortaya çıkmaktadır.