УДК 372.881,882

Н.К. Туктамышов

ТАТАР ТЕЛЕНДӘ МАТЕМАТИКАДАН УКУ МАТЕРИАЛЛАРЫ БУЛДЫРЫРГА ЙОГЫНТЫ ЯСАУЧЫ ФАКТОРЛАР ТУРЫНДА

В статье рассматриваются факторы, влияющие на разработку учебных материалов по математике на татарском языке в условиях билингвальной образовательной среды Татарстана. Цель исследования – изучение условий, необходимых для эффективного преподавания математики на татарском языке в контексте высшего образования. В рамках эксперимента, проведенного в Казанском государственном архитектурно-строительном университете в 2022–2024 годах, сравнивалась успеваемость студентов, обучавшихся на русском и татарском языках. Показано, что обучение на билингвальной основе способствует улучшению результатов по специальным дисциплинам. Сделан вывод о необходимости государственной поддержки для развития национального образования и создания непрерывной системы обучения.

Ключевые слова: образование, интеграция, билингвизм, математика, термин, обучение.

The article examines the factors influencing the development of mathematics teaching materials in the bilingual educational environment of Tatarstan. The aim of the study is to explore the conditions necessary for effective mathematics instruction in Tatar within the context of higher education. As part of an experiment conducted at KSUAE in 2022–2024, the academic performance of students studying in Russian and Tatar was compared. The research method involved analyzing performance data from two student groups. The study demonstrates that bilingual education improves results in specialized disciplines. The conclusion highlights the need for state support in developing national education and establishing a continuous learning system.

Keywords: education, integration, bilingualism, mathematics, terminology, instruction.

Татарстан – Россия Федерациясенең бер субъекты, анда халыкның якынча 53%ын татарлар тәшкил итә. Бүгенге көндә Татарстанда 1402 мәктәп арасында, рәсми мәгълүматларга караганда, 591 мәктәптә укыту татар телендә алып барыла. Шулай ук күп кенә ике телле мәктәпләр (татар-рус, мари-рус, чуваш-рус һ. б.) эшләп килә. 1990 елда татар укучыларының якынча 24%ы белемне туган телендә алган, бигрәк тә авыл җирлекләрендә бу күренеш киң таралган булган.

Татарстанда ике телдә укыту мохите формалашкан, һәм татар телендә югары белем алу мөмкинлегенә зур ихтыяҗ кала бирә. Шуңа күрә татар телендә укытуны (шул исәптән математиканы) рус телендә гамәлгә ашырыла торган югары белем бирү системасына яраклаштыру бурычы актуаль булып тора. Әмма бүгенге шартларда югары уку

йортларына кабул итү Бердәм дәүләт имтиханы нәтиҗәләре нигезендә башкарыла, ә бу сынау бары тик рус телендә генә уздырыла.

Татарстанның милли мәгариф системасы телләрнең күптөрлелеге шартларында үсеш ала, бу исә республикада белем бирү мохитен формалаштырганда төрле каршылыклар тудыра. Әлеге проблемаларның күбесе Бельгия, Испания һәм башка күптелле илләрдәге процессларга охшаш [2: 104–133]. Мондый шартларда татар телендә белем бирүне (шул исәптән математиканы) рус телендә алып барылучы югары белем системасы белән интеграцияләү мәсьәләсе мөһим урын били.

Милли мәгарифне интеграцияләү күпсанлы проблемаларны хәл итүне таләп итә. Шуларның иң әһәмиятлесе – милли мәгарифне рус телендә алып барылучы югары белем белән интеграцияләүнең төп шартларын табу. Әлеге проблеманы хәл итүгә иң кулай юл – ике телдә белем бирүне үстерү. Бу алым уку-укыту процессында татар һәм рус телендәге уку әсбапларыннан файдалануны, һәр фәнни дисциплина буенча терминология эшләүне, ике телдәге уку әсбапларын һәм методик материаллар булдыруны күздә тота.

Математика техник белем бирүдә мөһим урын тота, шуңа күрә татар телендә уку әсбаплары һәм методик материаллар эшләү һәм аларны уку-укыту процессында сынау әһәмиятле бурыч булып тора [7]. Шул ук вакытта, белем бирү ике телле мохиттә алып барылуны истә тотып, дәресләрне ике теллелек шартларында нәтиҗәле уздырырга мөмкинлек бирә торган дидактик материаллар әзерләү кирәк.

Әлеге эшнең максаты – уку һәм методик материалларны эшләгәндә, белем бирүнең ике телдә алып барылуын истә тотып, тиешле шартларны өйрәнү.

Ике телдә югары белем бирү түбәндәге шартларда гына тормышка ашырылырга мөмкин:

– Россиянең белем бирү киңлегенең бөтенлеген саклап калу;

– җәмгыятьнең, шул исәптән төбәкнең, социаль-икътисади һәм сәяси үсеш ихтыяҗларын, төбәк һәм этник үзенчәлекләрне исәпкә алу;

– югары белем алу мөмкинлегендә гражданнарның тигез хокуклы булуы һәм укыту телен сайлау иреге;

– татар телендә фәнни терминология формалаштыру түбәндәге факторларны исәпкә алып башкарыла: өзлексезлек, төрле дисциплиналарның үзара бәйләнешен искә алу.

Билингваль белем бирү мәсьәләләре озак еллар белгечләр игътибарын җәлеп итә. Кагыйдә буларак, ике телдә белем бирү дип, укыту процессында ике телне дә куллану мөмкинлеге булган укытуны атыйлар [8]. Билингвизмга багышланган заманча тикшеренүләрдә ике теллеләрнең бер теллеләргә караганда когнитив өстенлекләргә ия булулары турында фактлар китерелә [9], моны безнең экспериментлар да раслый [10: 341–347].

Татарстан Россия Федерациясенең бер өлеше буларак, белем бирү үсеше, шул исәптән югары белем үсешен, Россиянең бердәм

белем бирү киңлеге кысаларында һәм белем бирү өлкәсендәге закон актларын, шулай ук Татарстан Республикасында дәүләт телләрен һәм Татарстан халыкларының башка телләрен саклау, өйрәнү һәм үстерү буенча дәүләт программасын исәпкә алып кына тормышка ашырып була. Шунысын да билгеләп үтәргә кирәк: татарларда математика юнәлешендә белем бирүнең үсеше озын, катлаулы һәм даими тарихка ия [1; 3].

Укыту барышында төп проблемаларның берсе – тиешле терминология аппаратын тулыландыру. Билингваль белем бирүнең уңышлы булуының төп элементларыннан берсе – заманча стандартларга һәм тел үзенчәлекләренә туры килгән терминология аппараты эшләү һәм гамәлгә кертү. Татар телендә терминнар формалаштыру өч юнәлешнең үзара бәйләнеше нигезендә алып барыла. Беренче юнәлеш тарафдарлары математика терминнарының рус телендәгесен турыдан-туры күчерү ягында торалар. Икенче юнәлеш тарафдарлары күпсанлы гарәп-иран чыгышлы терминнарны кертүне яклыйлар. Ләкин бу терминнарны турыдан-туры куллануга кертү, аларның күпчелек студентларга таныш булмавы сәбәпле, аралашуны шактый катлауландырырга мөмкин. Мәсәлән, русча «проблема» сүзе «мөхгәммә» белән алыштырыла; «тикшерү» татар сүзе «тафтыш» белән алыштырыла һ. б. Татар теленең чисталыгын саклау һәм борынгы әдәби нормаларны яңарту лозунгы астында киң таралган математика терминнарыннан баш тарту математика юнәлешендә белем бирүнең сыйфатын киметергә һәм аны Россия Федерациясенең белем бирү киңлегеннән изоляцияләүгә китерергә мөмкин. Өченче юнәлеш тарафдарлары фикеренчә, математика терминнары гарәп-иран чыгышлы булса һәм киң кулланылса, аларны татар телендә математика укытканда кулланырга мөмкин. Термин бер тамырлы сүздән генә тормаска мөмкин, мәсәлән: треугольник («өчпочмак»), прямой угол («турыпочмак»).

Шунысын билгеләп үтәргә кирәк: татар теленең хәзерге хәлен исәпкә алып, җентекләп өйрәнелгән яңа терминнар гына математика төшенчәләрен үзләштерүне һәм аңлауны гына түгел, татар телен дә баетачак.

Татар теленә яңа математика терминнарын кулланышка керткәндә ачыклык һәм кыскалык критерийларына таянырга кирәк. Әлеге принциплар математикадан татарча-русча аңлатмалы сүзлек язганда [Галиева, Галәутдинов, 2013], шулай ук русча-татарча-инглизчә математика терминнары сүзлеге [5] төзегәндә үтәлде.

Татар телендә сүз тәртибе һәм синтаксик берәмлекләрнең урыны шактый катгый: аергыч – ия – тәмамлык – хәбәр. Җөмләнең бәйләнеше объектның анализлануы һәм реаль вакыйгалар тәртибе белән хронологиянең туры килүе аша тәэмин ителә. Бу үзенчәлекләр татар телен математикада куллану өчен шактый «яраклаштырылган» дип расларга мөмкинлек бирә.

Түбәндәге таблицада Казан дәүләт архитектура-төзелеш университетында (КДАТУ) төзелеш юнәлеше буенча белем алу барышында

кулланыла торган һәм югары техник уку йортларында математика укыту нигезен тәшкил иткән кайбер мөһим математика төшенчәләре һәм аларның татарча эквивалентлары китерелгән.

Таблица 1. Төп математика төшенчәләре

Математика төшенчәсе (рус телендә)	Математика төшенчәсе (татар телендә)	Математика өлкәсе	Кулланылыш
Вектор	Вектор	Векторлар алгебрасы	Кырлар теориясе
Система координат	Координаталар системасы	Аналитик геометрия, математик анализ	Термодинамика, тоташ мохит механикасы
Система уравнений	Тигезләмәләр системасы	Сызыкча тигезләмәләр системасы	Металл конструкцияләр
Уравнение	Тигезләмә	Дифференциаль тигезләмәләр	Физика, эластиклык теориясе
Матрица	Матрица	Программалау, сызыкча тигезләмәләр системасы	Механика, икътисад
Множество	Күплек	Дискрет математика	Архитектура
Функция	Функция	Математик анализ	Кырлар теориясе, тоташ мохит механикасы
Производная	Чыгарылма	Математик анализ, дифференциаль тигезләмәләр	Оптимальләштерү мәсьәләләре, динамик процесслар
Бесконечная сумма	Чиксез сумма	Рәтләр теориясе, дифференциаль тигезләмәләр	Дифференциаль тигезләмәләр чишелеше
Вероятность случайного события	Очраклы вакыйганың ихтималлыгы	Ихтималлык теориясе	Статистика, ышанычлык теориясе
Статистический ряд	Статистик рәт	Статистика	Эксперименталь статистика
Ряд	Рәт	Рәтләр теориясе, дифференциаль тигезләмәләр	Кырлар теориясе, тоташ мохит механикасы

Казан дәүләт архитектура-төзелеш университетында математика курсына 324 сәгать бирелә. Уку материалларын эшләгәндә түбәндәге психологик-педагогик принциплар нигез итеп алынды:

– профессиональ белемнәрне үзләштерүдәге әһәмиятенә карап, математиканы башка дисциплиналар белән интеграцияләү;

– математикадан белем алу системасының методологиясе белән өзлексез бәйләнеш;

– укыту системасының адаптацияләнүе (яраклаштырылуы);

– вариативлык (укытуга авторлык элементлары кертү).

Түбәндә Казан архитектура-төзелеш университетында өйрәнелә торган темалар күрсәтелгән.

Таблица 2

Тема	Блок	Сәгатьләр
Аналитик геометрия	B1	25
Векторлар алгебрасы	B2	11
Сызыкча алгебра	B3	25
Бер аргументлы функция. Дифференциаль исәпләү	B4	56
Күп аргументлы функция. Дифференциаль исәпләү	B5	27
Интеграль исәпләү	B6	72
Гади дифференциаль тигезләмәләр	B7	30
Санлы һәм дәрәҗәле рәтләр	B8	28
Ихтималлык теориясе. Математик статистика элементлары	B9	50

Казан дәүләт архитектура-төзелеш университетында математиканың аерым базалы дисциплиналар белән үзара бәйләнеше 3 нче таблицада күрсәтелгән:

Таблица 3

Предмет	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9
Химия		*		*					
Физика	*	*	*	*		*			*
Информатика			*	*					
Механика	*	*	*	*				*	
Геодезия	*	*							
Архитектура	*	*	*						
Тимербетон конструкцияләр			*		*		*	*	*
Төзелеш икътисады			*			*		*	*
Металл конструкцияләр			*	*	*	*	*		

Математик блоклар һәм һөнәри дисциплиналар арасындагы бәйләнеш таблицада йолдыз символы белән күрсәтелгән.

Студентлар төп теоретик төшенчәләрне татар телендә язылган дәреслекләрдән, уку-укыту әсбапларыннан, методик күрсәтмәләрдән һәм укытучының лекцияләреннән үзләштерәләр. Алар практик дәресләр һәм студентларның индивидуаль тикшеренүләре белән ныгытыла. 2022–2024 елларда Казан дәүләт архитектура-төзелеш университетында татар телендә математика укытуның нәтиҗәсен тикшерү өчен педагогик эксперимент үткәрелде.

Эксперимент төзелеш факультетының ике төркемендә уздырылды. Югары уку йортына кабул итү этабында булачак студентлар белән әңгәмә үткәрелде. Шулар нәтиҗәсендә ике төркем формалаштырылды. Бер төркем рус телендә укыды, икенчесе ике телле нигездә укытылды

(монда төп тел итеп татар теле кулланылды). Рус телендә белем бирелә торган төркемгә – 27, ә билингваль төркемгә 21 студент туплан-ды. Рус телендә укыту төркемендә 10 татар телле студент укый, шулардан 8 е район үзәкләреннән, ә 2 се – Казаннан. Ике телле төркемдә Казан һәм Яр Чаллыдан 3 студент, район үзәкләреннән (шәһәр тибы булмаган) 14 студент укый. Калган 4 студент – авыллардан.

Ике телдә белем бирелгән төркемдә лекцияләр һәм гамәли дәресләр татар телендә үткәрелде. Дәрес вакытында тиешле терминнар рус телендә дә бирелде, һәм кайсы да булса бер төшенчә аңлашылмаган очракта, ул ике телдә дә тәкъдим ителде.

Эксперимент үткәргәндә кулланылган методлар: тикшеренү темасы буенча фәнни-педагогик басмаларның системалы анализы; сораштыру нәтиҗәләреннән алынган мәгълүматларның эчтәлек анализы һәм нәтиҗәләрнең статистик эшкәртелүе.

Таблица 4. Төрле фәннәр буенча уртача билгеләр (биш баллы шкала буенча)

Предмет	Билингваль нигездә уку төркеме	Рус телендә уку төркеме
Математика	3,6	3,6
Металл конструкцияләре	3,5	3,5
Тимербетон конструкцияләре	4,2	3,8
Механика	3,9	3,9
Төзелештә механизация	3,9	3,9
Төзелеш икътисады (экономикасы)	4	3,3

Татарларны татар телендә һәм рус телендә укыту нәтиҗәләре кызыксыну уята. Рус һәм татар телләрендә белем алган студентларның математика буенча компетентлыкларын чагыштыру түбәндә китерелгән (5 баллы шкала).

Таблица 5. Рус һәм татар телләрендә математика укыту нәтиҗәләре

Предмет	Математика	Металл конструкцияләр	Тимербетон конструкцияләр	Механика	Төзелеш механизациясе	Төзелеш икътисады
Рус телендә уку	3,6	3,1	3,6	3,6	3,3	3,3
Нигездә, татар телендә уку	3,6	4,3	3,9	3,9	4,0	4,5

Студентларны, нигездә, ике телдә укыту, таблицалардан күренгәнчә, аларга махсус дисциплиналар буенча да яхшырак нәтиҗәләргә ирешергә мөмкинлек бирә. Математика дәресләрен алып бару өчен «Математика» [4] дәреслегенә, шулай ук «Югары математика» [6] дәреслегенә таянып эш ителде.

Йомгаклап шуны әйтергә кирәк: тәҗрибә күрсәткәнчә, татар телендә математика укыту җитәрлек дәрәҗәдә уңышлы һәм перспективалы.

Төрле фәннәрдән уку материалларын эшләү һәм булдыру өчен педагогик-психологик һәм лингвистик шартлар өйрәнелде һәм ачыкланды. Математика юнәлешендә татар телендә югары белем бирү телнең стилен, логикасын, ассоциацияле һәм башка аспектларын файдалану мөмкинлекләрен киңәйтергә ярдәм итә. Математикадан югары белем бирү һәм аны үстерү милли мәгарифнең тулы һәм өзлексез системасын булдыруны таләп итә, шулай ук бу эштә дәүләт ярдәме бик мөһим.

Әдәбият

1. *Беркутов В.М.* Развитие математического образования булгаро-татар. Казань: Дом печати, 1997. 176 с.

2. *Гак В.Г.* К типологии форм языковой политики // Вопросы языкознания. 1989. № 5. С. 104–133.

3. *Давлетшин Г.М.* Төрки-татар рухи мәдәнияте тарихы. Казан: Татар. кит. нәшр., 1999. 509б.

4. *Салимов Р.Б., Туктамышов Н.К.* Математика. Казан: Мәгариф, 2000. 487 б.

5. *Салехова Л.Л., Туктамышов Н.К.* Математика. Русско-татарско-английский терминологический словарь. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2014. 118 б.

6. *Туктамышов Н.К., Салехова Л.Л.* Югары математика. Казан: Казан ун-ты нәшр., 2014. 213б.

7. *Barton B.* The language of mathematics. Mathematics education library. Springer. 2008. 184 p.

8. *Barwell R.* Multilingualism in Mathematics Classrooms. Global Perspectives / Great Britain: Cromwell Press Group. 2009. 186 p.

9. *Mechelli A., Crinion J.T., Noppeney U. et al.* Structural plasticity in the bilingual brain // Nature. Vol. 431. 2004. 14 October. P. 757.

10. *Salekhova L.L., Tuktamyshov N.K.* Bilingual mathematics teaching in conditions of higher educational establishment // Proceedings of the ICMI 21 conference mathematics education and language diversity. 16–20 september 2011. Aguas de Lindoia. San Paolo State Brazil. P. 341–347.

Мәкалә Татарстан Республикасы Министрлар Кабинеты 16.07.2024 ел № 565 Карары нигезендә Татарстан Республикасы Фәннәр академиясе ярдәмендә әзерләнде.

Статья подготовлена при поддержке Академии наук РТ по Постановлению КМ РТ № 565 от 16.07.2024.

Туктамышов Наил Кадыйр улы,
педагогия фәннәре докторы, профессор, Казан дәүләт архитектура-төзелеш унивеситетының югары математика кафедрасы профессоры

Туктамышев Наиль Кадырович,
доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры высшей математики Казанского государственного архитектурно-строительного университета

nail1954@gmail.com