УДК 371.214.41

Ф.Ш. Зарипов,
И.И. Вәлиев

ЛИНГВИСТИК ТӨРЛЕЛЕК ШАРТЛАРЫНДА МАТЕМАТИК БЕЛЕМ БИРҮ

В настоящее время теоретические аспекты преподования математики в условиях языкового многообразия стали актуальными направлениями научных исследований. Заинтересованность многих специалистов вопросами математического образования в полилингвальном контексте требует обращения к современным направлениям исследований в этой области и выявление новых траекторий.

В статье рассматриваются предпосылки развития современных направлений по исследованиям проблем преподования математики в условиях языкового многообразия. Авторами выделяются несколько направлений, а также определяется новое, актуальное для Республики Татарстан.

В целом работа посвящена выявлению проблемных аспектов обучения математики и информатики в условиях языкового многообразия.

Ключевые слова: многоязычное обучение, направления исследований, преподавание математики и информатики, образование.

Currently, the theoretical aspects of teaching mathematics in the context of linguistic diversity have become relevant areas of scientific research. The interest of many specialists in the issues of mathematics education in a multilingual context requires an appeal to modern directions of research in this area and the identification of new trajectories.

The article examines the prerequisites for the development of modern trends in researching the problems of teaching mathematics in the context of linguistic diversity. The authors identify several directions, and also define new directions that are relevant for the Republic of Tatarstan.

In general, the work is devoted to identifying problematic aspects of teaching mathematics and computer science in the context of linguistic diversity.

Keywords: multilingual education, research areas, teaching mathematics, teaching computer science, education.

Дөньядагы телләр төрлелеге заманча белем бирүнең характерлы үзенчәлегенә әверелде. Әлеге фактор мәгариф өлкәсенә ничек йогынты ясый соң дигән сорау туа. Математика һәм информатика кебек фәннәрне туган телдә яки күптелле контекстта өйрәткәндә нинди кыенлыклар туа? Әгәр күптелле укыту хәзерге заман белем бирү даирәсендә өстенлек итә торган юнәлешләрнең берсенә әверелгән икән, әлеге фәннәрне укытканда, укытучылар әзерләгәндә, уку программаларын булдырганда нинди нәтиҗәләргә китерер соң?

Соңгы елларда күп телле мәктәп яки югары уку йортларында математик белем бирүгә йөз тоткан тикшеренүләр өлкәсе формалашып килә. Ул билингваль белем бирү контекстында барлыкка килә торган

ситуацияләрнең киң даирәсен колачлый. Хәзер исә билингваль белем бирү өлкәсенә багышланган берничә тенденцияне билгеләргә мөмкин. Моңа берничә мөһим вакыйга этәргеч булды.

Беренчедән, математик белем бирү буенча Халыкара комиссия (ICMI) фәнни тикшеренүләрен үз эченә керткән чаралар уздырылды. Әлеге тема буенча төрле конференцияләр эшчәнлеге дә активлаша. Мисал өчен, 2016 елда Гамбургта «Күпмәдәни һәм күптелле контекстта математик белем бирү» темасына багышланган Халыкара конгресс (ICME) узды.

Төрле илләрнең мәгариф өлкәсе вәкилләре үз мәктәпләренең үсә баруын, үзгәрүен аңлап эш итә. Шуңа күрә, алар махсус математик белем бирү өлкәсе сәясәтен булдыру, практика һәм укыту программаларын эшләү мәсьәләсе буенча галимнәргә һәм тикшеренүчеләргә мөрәҗәгать итәләр. Бу исә тикшеренүләр өлкәсенең тагын да киңәюенә китерә.

Россиядә математиканы билингваль нигездә укыту мәсьәләләренә 2000 еллар башында зур игътибар бирелә башлый. Бу вакытта дәүләтебезнең кайбер субъектлары мәгарифтә рус һәм башка милли телләр кулланылышын камилләштерү теләген белдереп чыкты. Аңа кадәр 1990 елларда Казан дәүләт педагогика институтының математика факультетында милли мәктәпләр өчен татар телендә математика һәм информатика укытучылары әзерләү төркемнәре булдырылды [Салехова, 2015].

Математиканы рус һәм башка милли телләр кулланылышына нигезләнеп укыту мәсьәләләре Л.Т. Зембатова хезмәтендә яктыртыла. Ул башлангыч сыйныф укучыларына математиканы билингваль нигездә (математик белем бирүнең сыйфатын күтәрү факторы буларак) өйрәтүнең максатчанлыгын дәлилләгән һәм нигезләгән. Автор үз хезмәтендә укучының билингваль математик компетенциясен дидактик категория буларак билгеләргә мөмкин, дигән нәтиҗәгә килә. Әлеге категория үз туган теле (осетин) һәм рус телләрендә белем бирү эшчәнлеген гамәлгә ашыруны тәэмин итә торган мәдәниятара һәм махсус математик белемнәр, осталыклар һәм күнекмәләр җыелмасын үз эченә ала [Зембатова, 2013].

Н.И. Спиридонова үзенең хезмәтендә мәктәп укучыларында билингваль белем бирү нигезендә математик төшенчәләрнең формалашу үзенчәлекләрен ачыклаган. Автор раславынча, рус һәм башка милли телләр кулланылышы шартларында математик төшенчәләрне үзләштерү махсус эшләнгән методика нигезендә гамәлгә ашырылырга, һәм әлеге методика укучылар белемнәрен үзләштерүнең төрле психологик-дидактик концепцияләре һәм билингваль белем бирү концепцияләре спецификасын исәпкә алырга тиеш [Спиридонова, 2017].

Икенчедән, хәзерге вакытта төрле ил галимнәре математик белем бирүдә телнең күптөрлелегенә бәйле булган мәсьәләләр өстендә эшли. Әйтик, 2019 елда Дортмунд Техник университетында (Германия) узган Европа тикшеренүләренең соңгы эшлекле конференциясендә

Германия, Дания, Норвегия, Швеция, Финляндия, Испания (Каталония), Нидерланд, Канада, АКШ, Колумбия, Россия (Татарстан) һәм Һиндстан вәкилләре катнашты.

Өченчедән, тикшеренү юнәлешләре, стильләр төрлелеге арта. Бу, үз чиратында, теоретик перспективалар барлыкка килү өчен алшартлар тудыра.

Хәзерге вакытка кадәр әлеге өлкәдә төп өч юнәлешне аерып күрсәтергә мөмкин иде [Barwell, R., 2017]:

1. *Когнитив тикшеренүләр*. Бу очракта шәхси математик фикерләү сәләте укучының белем ала торган телләрендә, аларның ике теллелек һәм күптеллелек дәрәҗәсендә карала.

2. *Дискурсив тикшеренүләр*. Әлеге очракта күмәк математик фикерләүгә һәм күп телле сыйныфларда үзара бәйләнешкә игътибар ителә.

3. *Иҗтимагый-сәяси тикшеренүләр*. Бу очракта математиканы өйрәтүгә, укыту һәм нәтиҗәләрне бәяләүгә карата тигезсезлек, тел һәм хакимият арасындагы мөнәсәбәтләрне, мәгариф өлкәсендәге сәясәтне дә күз алдында тоту карала.

Бу юнәлешләр хронологик тәртиптә саналса да, алар барысы бер үк вакытта тикшеренү эшенең актив өлкәләре булып кала бирә. Шулай да, соңгы вакытта без тикшеренү методларында инновацияләр һәм тел төрлелеге үсешен күзәтәбез. Мәсәлән, кайбер галимнәр лингвистик антропология, этнография, деколонизация методологиясе кебек махсус темаларны тикшерә башлады.

Ниһаять, бу өлкәдә телнең гомуми аңлатмасы катлаулана бара, лингвистик теорияләр һәм методлар кичәгегә караганда күпкә җентеклерәк кулланыла башлый. Чагыштырма тел белеме, интерактив дискурс анализы, системалы лингвистика, Бахтинның транслингваль алымы кебек теорияләрне актив куллану белән бергә, хәзерге заман публикацияләрендә тел проблемалаштырылуга, методологик һәм теоретик нигезләүгә таяна башлый.

Вакланма, югары математиканың кайбер темалары, сызыкча функцияләр, ихтималлык теориясе кебек математиканың конкрет аспектларын өйрәнүгә бәйле тел төрлелегенә йөз тоткан темалар да яктыртыла.

Математиканы күптелле контекстта өйрәнә һәм укыта торган студентлар һәм укучылар саны арту белән, бу фәнне берничә тел кулланып нәтиҗәле өйрәнүне башлау турындагы мөһим фәнни-гамәли мәсьәләләр алгы планга чыга. Бу юнәлештәге тикшеренүләр галимнәр өчен дә, укытучылар өчен дә актуаль, чөнки алар белем бирү стратегияләрен трансформацияләү, үзгәрешләргә җавап бирү һ.б. шундый сорауларга җавап эзли башлый.

Шулай итеп, күптелле контекстта математик белем бирү проблемаларын тикшерү өлкәсенең төп өч юнәлешен аерып чыгарырга мөмкин. Әмма, безнең фикеребезчә, аларны алга таба үстерүнең төп максаты – күп телле белем бирү шартларында математика укы-

туның фәнни-нигезләнгән методларында җитешсезлекләрне бетерү. Шуны истә тотып, булачак үсеш этаплары кысасында математика укытучыларын билингваль мохиттә эшләүгә әзерләү механизмнарын булдыру белән бәйле перспективаларны системалы рәвештә исәпкә алырга кирәк. Бу идеяләр математик белем бирү проблемаларын күптелле контекстта өйрәнүдә булган тенденцияләрне яңа юнәлеш белән тулыландырырга һәм аны җентекләп тасвирларга мөмкинлек бирә, яңа тикшеренү юнәлешләрен үстерү өчен перспективалар ача һәм математика укытуда тел төрлелегенә тирәнрәк анализ ясауны күздә тота.

Гамәлдәге тикшеренү юнәлешләрен анализлауга йомгак ясап, шуны әйтергә мөмкин: күптелле укыту төрле тел контекстлары күзлегеннән җенлекләп анализланса да, укыту методлары, бурычларны проектлау алымнары, өйрәнү һәм укыту механизмнарын эшләү һәм бәяләү принциплары турында фәнни нигезләнгән белемнәрдә җитешсезлекләр бар. Әлеге кимчелекләрне төзәтеп җибәрсәк, математика фәнен генә түгел, ә аңа якын информатика һәм физика фәннәрен тирәнрәк аңлауга ирешү өчен бер телле һәм күптелле укучыларның тел чараларын активлаштырып һәм үстереп булыр иде.

Югарыда аталган җитешсезлекләрне актив фәнни алмашыну ярдәмендә җиңеп чыгарга да мөмкин. Ул төрле тел контекстлары галимнәре арасында гына түгел, ә укытучылар һәм тикшеренүчеләр арасында да, шул исәптән теоретик эшләнмәләрне, идеяләрне тарату юлы белән дә башкарыла ала.

Моннан чыгып сораулар туа: әгәр туган телдә белем алу хокукы кайтарыла икән, математика, информатика, физика укытучыларын әзерләүдә бу ничек чагылырга тиеш? Булачак укытучыларның күптелле контекстта укытуга карашлары нинди? Алар күптелле контекстта укыту турында нәрсәләр белергә тиеш?

Бу сораулар тел хокукларын таный торган белем бирү тикшеренүләрендә әлегә кадәр җентекләп өйрәнелмәгән. Шулай ук, күптелле контекстларда «Профессиональ үсешне ничек проектлый алабыз?», «Математика, физика һәм информатика буенча мәктәп укытучыларын әзерләү буенча университет курсларын ничек эшләргә?» кебек сорауларга канәгатьләнерлек җавап алган юк. Болар барысы да бездә төп сорауны уята: әгәр белем бирү процессында катнашучыларга туган телләрендә белем алу хокукы бирелсә, тикшеренүләр һәм эшләнмәләр өчен аның нәтиҗәсе нинди булыр?

Без математика укытучыларын теоретик яктан үстерү зарурлыгын күрәбез. Ул тел төрлелеге шартларында математиканы укыту һәм укытуга юнәлдереләчәк.

Бу укытучыларның һөнәри-педагогик белемнәре эчтәлегенең тел аспектларын яхшырак аңларга да ярдәм итәчәк. Әлбәттә, укытучылар әзерләү процессларын тирәнтен төшенү белән беррәттән, аларның фикер-карашларын һәм кыйммәтләрен дә өйрәнергә була. Бу укыту практикасын үзгәртергә омтылган вакытта бигрәк тә актуаль.

Күп телләрдә һәм төрле контекстларда тикшеренүләр үткәрү, һичшиксез, зур казаныш булып тора. Әмма мондый авторлар халыкара фәнни журналларда үзләренең хезмәтләрен бастырганда кыенлыклар белән очраша. Инглиз телле булмаган илләрдә үткәрелә торган тикшеренүләр өчен кирәкле мәгълүмат яки студентлар хезмәтләренең транскриптларын тәрҗемә итү бик кыен була. Моннан тыш, ике (яки аннан да күбрәк) телдә мәгълүмат бирү күп урын сорый. Халыкара инглиз телле журналларда күпчелек мәкаләләр Европа контекстларыннан мисаллар булып тора. Барлык җирле яки аерым төбәк телләре дә (мәсәлән, татар теле) халыкара контекстта кулланылмаска да мөмкин. Бу очракта тикшеренү эшләре алып барганда җитди генә проблемалар барлыкка килә ала.

Гамәлдәге тикшеренүләр һәм методологик алымнарга (когнитив, дискурсив, социаль-сәяси тикшеренүләр) нигезләнеп, аларның исемлеген киңәйтергә, тагын берсен – дүртенчесен өстәргә тәкъдим ителә:

4. *Укыту методикасы, биремнәрне проектлау, математика һәм информатика фәннәрен укыту принциплары буенча фәнни белемнәрне тулыландыру максатыннан методик һәм проект тикшеренүләре*. Әлеге юнәлеш укытучыларның квалификациясен күтәрүне, укыту алымнарын һәм конструкцияләрен тикшереп карау максатыннан контроль эшләр вакытында методик эшләнмәләрнең нәтиҗәлелеген сынау буенча тикшеренүләрне һәм билингваль белем бирүнең дисциплинаара теориясен дә күздә тота.

Ачыкланган юнәлеш беренче өч траектория кысаларында булдырылган фәнни эшләнмәләргә һәм теориягә таянып, математиканы укыту механизмнарын эшләүне, математика укытуны, уку программаларын өйрәнүне үз эченә алырга тиеш. Тикшеренүләрнең әлеге юнәлеше Татарстан Республикасы өчен актуаль булып тора.

Татарча-русча математика укытырга сәләтле укытучыларны әзерләү проблемалары безнең алдагы мәкаләдә [Зарипов Ф.Ш, 2018] китерелгән иде. Соңгы ике елда аларны чишү юнәлешендә кайбер чаралар күрелде, чөнки Мәгариф һәм фән министрлыгы заказы буенча Казан федераль университетында (КФУ) 2018 елда Татарстан Республикасындагы полилингваль мәктәпләр өчен математика укытучылары әзерләү башланды. Бүгенге көндә 1 һәм 2 курсларда 150 студент белем ала. Алар барысы да математика, рус теле һәм җәмгыять белеме буенча Россия Федерациясе Бердәм дәүләт имтиханы нәтиҗәләре буенча 1 курска кабул ителде. Студентларның лингвистик портреты бик төрле, ләкин күбесе татар-рус билингвлары булып тора. Өйрәнү һәм укыту механизмнарына килгәндә, быел безнең тарафтан «Геометриядә сызыкча операторлар теориясен куллану», «Сызыкча операторлар һәм икенче тәртиптәге өслекләр», «Сурәтләр методы» кебек темалар буенча индивидуаль эшләр һәм укыту өчен методик ярдәмлекләр дөнья күрде. Әлеге материаллар татар телендә чыгачак «Аналитик геометрия һәм сызыкча алгебра» китабына кертеләчәк.

Билингваль татар-рус мохитендә математика һәм информатика укытучылары әзерләү традицияләрен дәвам итеп, киләсе уку елыннан КФУда полилингваль мохиттә эшли ала торган математика һәм инглиз теле укытучылары әзерләү башланачак.

Билингваль белем бирү төркемнәрендә эшләүче укытучылар алдында методик характердагы бик күп сораулар һәм бурычлар тора. Бу сорауларга җаваплар математик белем бирү өлкәсендә дөньякүләм тикшеренүләрнең яңа юнәлешендә, гамәлдәге фундаменталь юнәлешләрне саклап калу юлы белән табылырга мөмкин.

Әдәбият

Салехова Л.Л, Зарипов Ф.Ш. Математическое и дидактическое моделирование как основа подготовки учителей двойного профиля (математика и информатика). Изд-во Казан. ун-та, 2012. 47 с. Электронный вариант http://libweb. ksu. ru/ebooks/publicat/05_A5m-000001.pdf

Зембатова Л.Т. Билингвальное обучение как фактор повышения качества математического образования в национальной школе // Мир науки, культуры, образования. 2013. № 6 (43). С. 86–88.

Спиридонова Н.И. Особенности формирования у школьников математических понятий на основе билингвального обучения // Самарский научный вестник. 2017. № 1 (18). С. 219–225.

Barwell, R. Moschkovich, J., & Setati Phakeng, M. Language diversity and mathematics: second language, bilingual, and multilingual learners. Compendium for Research in Mathematics Education. 2017; 7: 583–606.

Зарипов Ф.Ш., Сафина Р.И. Математика фәнен татар телендә укыту һәм телне саклау // Фәнни Татарстан. 2018 . № 2. Б. 134–140.

Мәкалә «2014–2022 елларга Татарстан Республикасы дәүләт телләрен һәм Татарстан Республикасында башка телләрне саклау, өйрәнү һәм үстерү» Дәүләт программасының 3.5.4. номерлы чарасын тормышка ашыру кысаларында нәшер ителә

Зарипов Фәрхәт Шәүкәт улы,
физика-математика фәннәре кандидаты, Казан (Идел буе) федераль университеты Н.И. Лобачевский исемендәге Математика һәм механика институтының педагогик белем бирү бүлеге мөдире

Вәлиев Ильмир Ирек улы,
Казан (Идел буе) федераль университеты аспиранты