

Таким образом, следует отметить, что действие гуматов носит дозозависимый характер. Выявлено, что низкие концентрации (0,005–0,05%) оказывают выраженный стимулирующий эффект на энергию прорастания и всхожесть исследуемых семян. Высокие концентрации (0,5%) ингибируют прорастание, особенно у редиса. Пшеница демонстрирует большую толерантность к действию гуматов по сравнению с редисом. Наиболее эффективными признаны 0,005% гумата натрия для редиса и 0,05% гумата натрия либо 0,01% смеси гуматов для пшеницы.

Литература:

1. Rose M.T. A meta-analysis and review of plant-growth response to humic substances / M. T. Rosa, A. F. Patti, K. R. Little, A. L. Brown, W. R. Jackson, T. R. Cavagnaro // In Advances in Agronomy, ed. D. L. Sparks. - Amsterdam: Elsevier, 2014. – P. 37–89. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-800138-7.00002-4>
2. Li Y. Humic acid fertilizer improves soil properties and soil microbial diversity of continuous cropping peanut: a three-year experiment / Y. Li, F. Fang, J. Wei, X. Wu, R. Cui, G. Li, F. Zheng, D. Tan // Scientific Report. – 2019. – Vol. 9. – P. 1-9. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-48620-46>
3. Chin Y.-P. Identification of next-generation International Humic Substances Society reference materials for advancing the understanding of the role of natural organic matter in the Anthropocene/Y.-P. Chin, D. McKnight, J. D'Andrilli, N. Brooks K. Cawley, J. Guerard, E. Perdue, C. Stedmon, P. Tratnyek, P. Westerhoff, A. Wozniak, P. Bloom, C. Foreman, R. Gabor, J. Hamdi, B. Hanson, R. Hozalski, A. Kellerman, G. McKay, D. Reckhow // Aquatic Sciences. -2023. Vol.32. – P. 1-16.
4. Mayans B. Evaluation of Commercial Humic Substances and Other Organic Amendments for the Immobilization of Copper Through ¹³C CPMAS NMR, FT-IR, and DSC Analyses / B. Mayans, J. Pérez-Esteban, C. Escolástico, E. Eymar, A. Masaguer // Agronomy. – 2019. Vol. 9.- P.1-17.
5. Гармаш Н.Ю., Гармаш Г.А. Комплексное применение гуминовых препаратов и микроэлементов в интенсивных технологиях производства зерновых культур // Сб. Биологические препараты и регуляторы роста растений в сельском хозяйстве. – Краснодар, 2010. – С. 88-90.
6. Зорина М.С., Кабанов С.П. Определение семенной продуктивности и качества семян интродуцентов // В сб. Методики интродукционных исследований в Казахстане. Алма Ата: Наука, 1986. С. 75-85

А.Е. Жұмабай, Академик Е.А. Бөкетов атындағы Қарағандық ұлттық зерттеу университеті, математика және ақпараттық технологиялар факультеті, Миф-22-1к-топ
(Ғылыми жетекші-ф.-м.ғ.к., математикалық талдау және дифференциалдық теңдеулер кафедрасының қауымдастырылған профессоры Искакова Г.Ш.)

ФУНКЦИОНАЛДЫҚ САУАТТЫЛЫҚТЫ АРТТЫРУДА ӨМІРЛІК ЖАҒДАЯТТАРҒА НЕГІЗДЕЛГЕН МАТЕМАТИКАЛЫҚ ЕСЕПТЕРДІҢ РӨЛІ

Қазіргі білім жүйесінің басты мақсаты – оқушыларға тек теориялық ақпаратты жеткізіп қана қоймай, оларды өмірдің әртүрлі жағдайларында білімдерін іс жүзінде пайдалана алатын, сыни ойлау қабілеті мен тиімді шешім қабылдау дағдылары бар тұлға ретінде тәрбиелеу болып табылады.

Осы тұрғыдан алған кезде функционалдық сауаттылықтың маңызы өсіп келеді. Функционалдық сауаттылық – адамның алған білімдерін күнделікті өмірде, қоғамдық және кәсіби қызмет салаларында нәтижелі қолдану қабілеті.

Қазақстан Республикасының білім беру стандарттарында математикалық сауаттылықты дамытуға ерекше назар аударылады. Халықаралық PISA зерттеулері оқушылардың формулаларды жатқа білуінен гөрі, нақты өмірлік мәселелерді математикалық модельдеу арқылы шешу дағдысын бағалайды.

Функционалдық сауаттылық – бұл оқушының алған білімін, дағдылары мен қабілеттерін күнделікті тұрмыста, әлеуметтік қатынаста және болашақ кәсіби қызметінде тиімді пайдалана білуі. Қазіргі білім беру жүйесінде бұл түсінік ерекше маңызды болып отыр, себебі ақпарат ауқымы ұлғайып, шешім қабылдау жылдамдығы мен сапасына қойылатын талаптар артуда. Осыған байланысты математикалық функционалдық сауаттылық дегеніміз – оқушының формулалар мен есептеулермен ғана шектелмей, нақты өмірлік мәселелерді талдап, оларға математикалық әдістер арқылы шешім табу қабілеті. Бұл оның мәселені дұрыс түсінуін, берілген деректерді талдауды, математикалық үлгілер құра білуді, есептеулер жүргізуді, алынған нәтижені шынайы өмір жағдайында түсіндіру мен сол бойынша негізделген қорытынды жасау сияқты қабілеттерін қамтиды.

Математикадағы функционалдық сауаттылықтың маңызы ерекше, себебі математика қоршаған әлемді сандық және кеңістіктік тұрғыдан түсінуге арналған әмбебап құрал болып табылады. Қалыптасқан оқу практикасында есептер көбінесе абстрактілі түрде беріледі: теңдеуді шешу, өрнекті ықшамдау, функция мәнін табу сияқты тапсырмалар оқушының математикалық ақпаратты игеруіне бағытталған. Бірақ мұндай есептер оқушыларға алған білімдерін нақты өмірмен байланыстыруға әрқашан мүмкіндік бермейді. Ал функционалдық сипаттағы тапсырмалар нақты өмірден алынған: дүкендегі жеңілдікті есептеу, жолдағы уақытты анықтау, электр энергиясын есептеу, несие төлемін жоспарлау, құрылыс материалдарының мөлшерін анықтау сияқты мәселелер оқушының білімді шынайы өмірмен тиімді байланыстыруына көмектеседі.

Өмірлік мәселелерді шешу барысында оқушылар деректерді мұқият сараптауға, маңызды ақпарат пен қажетсіз мәліметтерді айыра білуге, логикалық тұрғыдан ойлауға, тиімді әдістерді таңдауға және өз шешімдерін дәлелдеуге үйренеді. Сондай-ақ, мұндай есептер математикалық модельдеу дағдыларын дамытады: оқушы шынайы жағдайды математика тіліне аударып, өрнек немесе теңдеу құрады, есеп есептеп шығады және алынған нәтижені нақты өмір жағдайымен байланыстыра отырып бағалайды. Бұл процесс оқушының сыни және аналитикалық ойлау қабілетін, сонымен қатар жауапкершілікпен шешім қабылдау дағдысын жетілдіреді.

Халықаралық зерттеулер, оның ішінде Programme for International Student Assessment бағдарламасы, дәл осы құзыреттерді бағалауда. Мұнда басты назар формулаларды жаттап алуға емес, оларды нақты өмірлік жағдайда дұрыс қолдана білуге аударылады. Сондықтан математикалық білім беру барысында функционалдық сауаттылықты дамыту – оқушылардың бәсекеге қабілеттілігін арттырудың маңызды факторы болып табылады. Өмірлік мәні бар есептер математика ғылымын құрғақ теория емес, күнделікті өмірмен тығыз байланысқан, практикалық маңызы бар пән ретінде қабылдауға көмектеседі. Соның нәтижесінде оқушы математика пәнінің қажет екенін сезініп, оның болашақтағы маңызын түсініп, алған білімін саналы түрде қолдануға ықылас білдіреді.

Өмірлік жағдайларға негізделген математикалық есептер – оқу үдерісін нақты өмірмен байланыстыратын маңызды құралдардың бірі. Мұндай есептердің ерекшелігі – олардың нақты контекстке негізделуінде. Яғни тапсырмалар белгілі бір өмірлік жағдайлармен байланысты болады: дүкендегі сауда-саттық, банк депозиттері мен кредиттік есептеулер, құрылыс материалдарының шығыны, көлік қозғалысының уақыты, тұрмыстық техника энергиясын пайдалану, табиғаттағы құбылыстардың сандық сипаттамалары және т.б. Оқу контекстінің нақтылығы оқушының есепке қызығушылығын арттырып қана қоймай, оның практикалық мәнін түсінуге мүмкіндік береді. Нәтижесінде математикалық білім абстрактілі ұғымдар жиынтығы емес, өмірді түсінуге және ұйымдастыруға көмектесетін құрал ретінде қабылданады.

Өмірлік есептердің маңызды ерекшеліктерінің бірі – олардың бірнеше кезеңнен тұратын шешімдерді талап етуі. Көбінесе бір ғана формуланы қолдану жеткіліксіз болады; есепті шешу үшін бірнеше әрекетті бірізді орындау қажет. Оқушы алдымен берілген мәліметтерді талдайды, содан кейін қажетті формуланы немесе әдісті таңдайды, аралық нәтижелерді есептейді және соңында қорытынды шығарады. Бұл үдеріс логикалық ойлауды, жоспар құруды және әрекеттер тізбегін сақтауды үйретеді. Мұндай тапсырмалар оқушыны алгоритмдік ойлаудан гөрі саналы, түсініп орындауға бағыттайды. Кейбір жағдайларда есепте артық мәліметтер берілуі мүмкін немесе керісінше, белгілі бір шамаларды өз бетінше анықтау қажет болады.

Бұл оқушыны берілген ақпаратты сыни тұрғыдан бағалауға, маңызды деректерді іріктеуге және оларды тиімді пайдалануға дағдыландырады. Осындай жұмыс барысында оқушы тек есеп шығаруды ғана емес, ақпаратпен жұмыс істеу мәдениетін де меңгереді. Тағы бір ерекшелік – нәтижені түсіндіру және өмірлік тұрғыдан бағалау қажеттілігі. Өмірлік есептерде жауап тек сан түрінде беріліп қоймайды, оның мағынасы ашылады. Алынған нәтиже шынайы жағдайға сәйкес келе ме, ол тиімді ме, үнем бар ма немесе шығын қанша деген сұрақтарға жауап беріледі. Бұло оқушыны өз шешімін негіздеуге, дәлелдеуге және оны нақты контексте түсіндіруге үйретеді.

Мысал ретінде «Отбасы ай сайын электр қуатына 25 000 теңге төлейді. Егер олар энергияны үнемдейтін шамдарға ауысса, төлем 18%-ға төмендейді. Сол кезде жыл сайынғы үнемділік қанша болады?» деген есепті қарастыруға болады. Мұнда оқушы алғашында 25 000 теңгенің 18%-ын есептеп, ай сайынғы үнемділік сомасын анықтайды. Кейін бұл көрсеткішті 12 айға көбейтіп, жылдық үнемді табады. Соңында ол алынған үнемнің отбасының бюджетіндегі пайдасын бағалай алады.

Өмірлік жағдайларға бағытталған есептер функционалдық сауаттылықты қалыптастыруда ерекше маңызға ие, өйткені олар оқушыны жай ғана дайын формуланы механикалық қолданудан гөрі мәселені толық түсінуге және саналы шешім қабылдауға жетелейді. Мұндай есепті орындау кезінде оқушы формуланы жақсы білуімен тоқтамай, алдымен есептің мазмұнын талдап, мақсатын айқындап, ең тиімді математикалық әдісті таңдауға тырысады. Осы процессте сыни ойлау қабілеті қалыптасады. Оқушы «Бұл есеп не туралы?», «Қандай мәліметтер маңызды, қайсысы қосымша?», «Қай тәсіл неге қолайлы?» деген сұрақтарға жауап іздеп, есептің түпкі құрылымын түсінеді. Мұндай қабілеттер математикадан тыс күнделікті өмірде де тиімді шешім қабылдауда аса қажет.

Өмірлік есептерді шешу математикалық модельдеуде дағдыларды жетілдіреді. Нақты өмірдегі жағдайларды математикалық тілге аудару – функционалдық сауаттылықтың негізгі элементі. Мысалы, құрылыс алаңының ауданын есептеу қажет болғанда, оқушы жертелімінің пішінін геометриялық фигуралар арқылы сипаттайды, оны қарапайым бөліктерге бөледі және тиісті формулаларды қолданады. Бұл модельдеу үдерісі бірнеше кезеңнен тұрады: алдымен мәселені толық түсіну, содан кейін оны математикалық өрнек немесе теңдеу түрінде бейнелеу, есептеу жүргізу және алынған нәтижені өмірлік жағдай тұрғысынан бағалау. Осындай жүйелі жұмыс оқушының логикалық, аналитикалық ойлау қабілетін дамытып, математиканың практикалық маңызын терең ұғынуға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, өмірлік мазмұндағы есептер қаржылық сауаттылықты қалыптастыруға зор ықпал етеді. Қазіргі қоғамда пайыздық мөлшерлеме, несие, депозит, инфляция, табыс пен шығын ұғымдарын дұрыс түсіну – әрбір адам үшін маңызды. Мектеп кезеңінде осындай мазмұндағы есептерді шешу арқылы оқушы болашақта жеке бюджетін жоспарлауға, тиімді қаржылық шешім қабылдауға және тәуекелдерді бағалауға үйренеді. Бұл білім оның әлеуметтік бейімделуіне және экономикалық тұрғыдан сауатты болуына негіз болады.

Өмірлік жағдайларға қатысты есептер функционалдық сауаттылықтың тағы бір маңызды жағына – коммуникативтік дағдыларды жетілдіруге мүмкіндік береді. Топтан немесе жұппен жұмыс істегенде оқушылар өз шешімдерін негіздеп, пікір алмасып, түрлі әдістерді салыстырып, ортақ қорытындыға жетеді. Бұл процесс олардың математикалық тілді дұрыс пайдаланып, өз ойын жүйелі жеткізіп, басқалардың пікірін құрметтеуге үйретеді. Мұның арқасында математикалық білім тек жеке жұмыс емес, бірлескен талқылау мен ынтымақтастық арқылы нақты түсінікке жеткізіледі.

Өмірлік есептерді пайдалану тиімділігін арттырудың бір жолы – проблемалық оқыту әдісін қолдану. Бұл әдіс бойынша сабақтың басында нақты өмір жағдайына арналған мәселе ұсынылады. Мысалы, «Екі ұялы байланыс операторының тарифтерін салыстырғанда қайсысы тиімді?» деген сұрақ қойылады. Оқушылар тарифтердің шарттарын зерттеп, ай сайынғы төлем мен қосымша шығындарды есептеп, салыстырады. Олар теңсіздіктер құру немесе функция графиктерін пайдалану арқылы белгілі бір жағдайда қандай оператор тиімді екенін анықтайды. Мұндай жұмыс оқушыларды мәселені өздігің талдауға, математика әдістерін таңдап, шешімін дәлелдеуге үйретеді. Проблемалық жағдай оқушылардың қызығушылығын арттырып, білімді ұғынуға септігін тигізеді.

Сонымен қатар, жобалық әдіс те өмірлік есептерді шешудің тиімді тәсілі саналады. Мысалы, «Отбасылық бюджетті жоспарлау» тақырыбында жұмыс жасау барысында оқушылар ай сайынғы табыс пен шығындарды есептеп, оларды кесте мен диаграммалар арқылы көрсетеді, үнемдеу жолдарын қарастырады. Бұл әдіс математикамен қатар жоспарлау, талдау және қорытынды жасау қабілеттерін де дамытады. Жоба барысында нақты мәліметтерді пайдалана отырып, өз ұсыныстарын қорғау мен практикалық шешімдер қабылдауға үйренеді. Мұндай тәсіл функционалдық пен қаржылық сауаттылықты бірге жетілдіреді.

Сонымен бірге, Programme for International Student Assessment форматы бойынша тапсырмаларды қолдану ерекше нәтиже береді. Бұл форматтағы есептер мәтіндік, кестелік, диаграммалық немесе графикалық ақпараттарды қамтиды. Оқушы алдымен осы ақпаратты түсінеді және талдайды, одан кейін математикалық әдістер арқылы шешім шығарады. Мұндай тапсырмалар бір формуланы қолдануды ғана емес, ақпаратты сараптау мен логикалық ойлауды талап етеді. Осы арқылы оқушы халықаралық бағалау стандарттарына сәйкес ойлау қабілетін дамытады. Өмірлік есептерді деңгейлік тапсырмалар жүйесі арқылы ұйымдастыру тиімді нәтижелер береді. А деңгейінде қарапайым, күнделікті өмірден алынған есептер беріліп, онда негізгі формуланы қолдану жеткілікті болады. В деңгейінде бірнеше есептеу амалдарын орындау, салыстыру немесе талдау қажет. С деңгейіндегі тапсырмалар күрделі модельдеуді, әртүрлі тәсілдерді біріктіруді және алынған шешімді өмірлік тұрғыдан бағалауды талап етеді. Мұндай деңгейлеп берілген тапсырмалар әр оқушының мүмкіндігін ескере отырып, олардың ойлау қабілетін біртіндеп жетілдіруге мүмкіндік туғызады.

Қорытындысында айтылатын нәрсе, функционалдық сауаттылықты дамыту – қазіргі заманағы білім беру жүйесінің негізгі стратегиялық мақсаттарының бірі болып табылады. Математиканы оқыту кезінде өмірлік жағдайларға негізделген есептерді тұрақты түрде пайдалану осы мақсатқа жетудің тиімді әдісі саналады. Мұндай есептер оқушыларды дайын жауаптарды механикалық қайталаудан гөрі, мәселені терең түсіну, ақпаратты талдау, математикалық модель құру және алынған шешімдерді практикалық тұрғыдан бағалау қабілеттерін дамытуға бағыттайды. Өмірлік мазмұндағы есептер арқылы оқушылар сыни ойлау, логикалық пайымдау және шешім қабылдауда дағдыларын жетілдіреді.

Сонымен бірге олар математикалық білімнің нақты өмірмен байланысын көрсетіп, пәннің маңыздылығын арттырады. Осы тапсырмалардың көмегімен оқушы тек есеп шығарып қана қоймай, деректерді сұрыптау, салыстыру жасаудың, тиімді тәсіл таңдап, шешімдерін дәлелдеудің қыр-сырын үйренеді. Нәтижесінде математикалық білім күнделікті өмірге қолданыста аса қажетті құралға айналады. Сабақ барысында проблемалық оқыту, жобалық әдістер, Programme for International Student Assessment форматындағы тапсырмалар және деңгейлік саралау тәсілдерін қолдану функционалдық сауаттылықты жан-жақты дамытудың мүмкіндігін береді. Бұл тәсілдер оқушылардың танымдық белсенділігін жоғарылатып, олардың қаржылық, коммуникативтік және әлеуметтік құзыреттерін қалыптастыруға септігін тигізеді. Әсіресе нақты өмірлік есептер арқылы оқушылардың пәнге қызығушылығы артып, білімді саналы және мәнді түрде игеруіне жағдай жасалады. Математиканы өмірмен байланыстыра оқыту арқылы біз тек білім беріп қана қоймай, оны тиімді қолдана алатын, заманауи қоғам талаптарына икемделген буынды тәрбиелей аламыз.

Әдебиет:

- 1.Қазақстан Республикасының Оқу-ағарту министрлігі. Жалпы орта білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарты. – Астана, 2022. – 120 б.
- 2.OECD. PISA 2022 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science and Financial Literacy. – Paris: OECD Publishing, 2023. – 320 p.
- 3.Нұрғалиева Г.К. Функционалдық сауаттылықты дамыту: теориясы мен тәжірибесі. – Алматы: Білім, 2020. – 256 б.
- 4.Әбілқасымова А.Е. Математиканы оқыту әдістемесі. – Алматы: Рауан, 2019. – 312 б.
- 5.Қоянбаев Ж.Б., Қоянбаев Р.М. Педагогика. – Алматы: Эверо, 2018. – 420 б.
- 6.Тұрғынбаева Б.А. Оқушылардың құзыреттілігін дамыту теориясы мен әдістемесі. – Алматы: Ғылым, 2017. – 280 б.
- 7.OECD. PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do. – Paris: OECD Publishing, 2019. – 352 p.