

Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі
Министерство образования и науки Республики Казахстан

Ы.Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясы
Национальная академия образования имени И. Алтынсарина



**PISA, TIMSS ЗЕРТТЕУЛЕРІНІҢ ТАПСЫРМАЛАРЫ НЕГІЗІНДЕ
ОҚУШЫЛАРДЫҢ ҒЫЛЫМИ ЖАРАТЫЛЫСТАНУ
САУАТТЫЛЫҚТАРЫН ДАМУ**

Оқу-әдістемелік құрал

**РАЗВИТИЕ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ
ШКОЛЬНИКОВ В КОНТЕКСТЕ МЕЖДУНАРОДНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ PISA, TIMSS**

Учебно-методическое пособие

Астана
2014

Ы. Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясы Ғылыми кеңесімен баспаға ұсынылды (2014 жылғы 18 сәуірдегі № 3 хаттама).

Рекомендовано к изданию Ученым советом Национальной академии образования им. И. Алтынсарина (протокол № 3 от 18.04. 2014 года)

PISA, TIMSS зерттеулерінің тапсырмалары негізінде оқушылардың ғылыми жаратылыстану сауаттылықтарын дамыту. Оқу-әдістемелік құрал.
– Астана: Ы.Алтынсарин атындағы ҰБА, 2014. – 40 б.

Развитие естественнонаучной грамотности школьников в контексте международных исследований PISA, TIMSS. Учебно-методическое пособие.
– Астана: НАО имени И.Алтынсарина, 2014. – 40 с.

Бұл әдістемелік құралда оқушылардың ғылыми жаратылыстану сауаттылығын қалыптастырудағы отандық және шетелдік тәжірибелер зерделеніп, PISA, TIMSS зерттеулерінің нәтижелеріне сараптама жасалған. PISA, TIMSS зерттеулерінің тапсырмалары негізінде оқушылардың ғылыми жаратылыстану сауаттылығын дамыту бойынша әдістемелік ұсыныстар берілген. Оқушылардың білім жетістіктерін зерттеуде қолданылған тапсырмалардың үлгілері көрсетілген.

Әдістемелік құрал жаратылыстану саласы пәндерінің мұғалімдеріне, мектеп басшылары мен әдіскерлерге, қосымша білім беретін педагогтерге, білім бөлімі басшыларына арналған.

В методическом пособии рассмотрен отечественный и зарубежный опыт развития естественнонаучной грамотности учащихся, проанализированы результаты исследования PISA, TIMSS. Даны методические рекомендации по развитию естественнонаучной грамотности учащихся на основе заданий исследования PISA, TIMSS. Включены примеры заданий, которые использовались в международном исследовании образовательных достижений учащихся.

Работа адресована учителям предметов естественного направления, руководителям школ, методистам, педагогам дополнительного образования, работникам управления и отделов образования.

© Ы.Алтынсарин атындағы
Ұлттық білім академиясы, 2014.

© Национальная академия образования
им. И. Алтынсарина, 2014.

КІРІСПЕ

Қазақстанның әлемдегі бәсекеге қабілетті 30 елдің қатарына кіруі үдерісінде еліміз үшін маңызды болып табылатын стратегиялық міндетті шешу жағдайында тұлғаның ең басты функциялық сапалары белсенділік, шығармашыл тұрғыда ойлауға және шешім қабылдай алуға, кәсіби жолын таңдай алуға қабілеттілік, өмір бойы білім алуға дайын тұруы және т.б. функционалдық дағдылар мектеп қабырғасынан қалыптасады. Мемлекет басшысы Н.Назарбаевтың 2012 жылғы 27 қаңтардағы «Әлеуметтік-экономикалық жаңғырту – Қазақстан дамуының басты бағыты» атты Қазақстан халқына Жолдауын іске асыру мақсатында оқушылардың функционалдық сауаттылығын дамыту жөніндегі 2012-2016 жылдарға арналған Ұлттық іс-қимыл жоспары (бұдан әрі – Ұлттық жоспар) ҚР Үкіметінің Қаулысымен бекітілді [1]. Ұлттық жоспар Қазақстан Республикасындағы білім сапасын жетілдірудің негізгі бағдары ретінде мектеп оқушыларының функционалдық сауаттылығын дамыту іс-қимылдарының мақсаттылығын, біртұтастығы мен жүйелілігін қамтамасыз етуге бағыттанып, оқушылардың функционалдық сауаттылығын дамыту үдерісін мазмұндық, оқу-әдістемелік, материалдық-техникалық қамтамасыз ету жөніндегі іс-шаралар кешенін қамтиды.

Оқушылардың функционалдық сауаттылығын дамытудың жалпы бағдары Қазақстан Республикасында білім беруді дамытудың 2011-2020 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасында да анық көрсетілген [2]. Ондағы басты мақсат жалпы білім беретін мектептерде Қазақстан Республикасының зияткерлік, дене және рухани тұрғысынан дамыған азаматын қалыптастыру, оның құбылмалы әлемге әлеуметтік бейімделуін қамтамасыз ететін білім алуға қажеттіліктерін қанағаттандыру болып табылады.

Қазіргі әлемдік білім кеңістігіндегі халықаралық стандарт талаптарына сай оқыту үдерісінің орталық тұлғасы білім алушы субъект, ал ол субъектінің алған білімінің түпкі нәтижесі құзіреттіліктер болып белгіленуі білім беру жүйесінде «функционалдық сауаттылықты» қалыптастыру мәселесін негізге алудың өзектілігін арттырып отыр. Осыған орай алған білімдері негізінде әрекет етуге қабілеттілік пен даярлықты білдіретін қалыптасқан құзіреттіліктерді анықтауда халықаралық зерттеу тапсырмаларының маңызы зор.

Бүгінгі таңда қазақстандық білім беру жүйесінің алдында білім сапасының бәсекелестігін арттыру, шынайы өмірлік кезеңдерге бейімделу мәселелері тұр, өйткені адам қоғамда түрлі өмірлік мәселелерге байланысты дұрыс шешімдер қабылдау үшін жоғары кәсіптілік және интеллектуалдық әрекеттерді қажет ететін жағдайларда заман талабына сай өмір сүріп, қызмет етуде. Осыған байланысты еліміздің оқушыларының білім жетістіктерінің деңгейін анықтау үшін Қазақстан PISA, TIMSS халықаралық зерттеуіне қатысты.

PISA (Programm for International Student Assessment) – оқушылардың оқу жетістіктерін бағалаудың халықаралық бағдарламасы. Бұл бағдарламаның мақсаты білім беру жүйелері әр түрлі елдердің 15 жастағы жасөспірімдерінің мектепте математика және жаратылыстану ғылымдарынан алған білім, білік

және дағдыларын өмірде кездесетін әртүрлі жағдайларды шешуде қолдана алуларын, сонымен қатар түрлі мәтіндерді оқып және түсінулерін салыстырмалы бағалау болып табылады. PISA зерттеуі үш бағыт бойынша үш жылда бір өткізіледі.

PISA бағдарламасы халықаралық экономикалық ынтымақтастық және даму ұйымының (ЭЫДҰ) (OECD – Organization for Economic Cooperation and Development) және ұлттық орталықтардың қатысуымен алдыңғы қатарлы халықаралық зерттеуші ұйымдардан құрылған Консорциуммен жүзеге асырылады. Консорциумға келесі ұйымдар кіреді: Білім беру аймағындағы Нидерланд Ұлттық өлшеу институты (Netherlands National Institute for Educational Measurement, CITO); АҚШ-тың педагогикалық тестілеу қызметін көрсету (Educational Testing Service, ETS); білім беру саласындағы Жапонияның Ұлттық зерттеу институты (National Institute for Educational Research, NIER); статистикалық ақпараттарды жинау бойынша Америкалық ұйымы (WESTAT). Ал Консорциумның жұмысын педагогикалық зерттеулердің Австралиялық Кеңесі (The Australian Council for Educational Research, ACER) [3].

Білім беру жетістіктерін бағалау бойынша халықаралық қауымдастығы IEA (International Association for the Evaluation of Educational Achievement өткізетін), TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) халықаралық мониторингтік зерттеуі төрт жыл сайын әлемдегі 50-ден астам елдің математикалық және жаратылыстану ғылымдары білімінің дамуы үрдісін бақылауға мүмкіндік береді.

TIMSS (Third International Mathematics and Science Study) – математика және жаратылыстану білімінің сапасын бағалау бойынша халықаралық зерттеу. Жобаға қатысушы елдердің білім мазмұнын ескере отырып, бұл зерттеудің аясында 4-ші және 8-ші сынып оқушыларының математика және жаратылыстану ғылымдары бойынша дайындықтарының сапасы бағаланады. TIMSS зерттеулері оқу жетістері туралы жан-жақты мағлұмат алумен қатар, ел, мектеп және білім берудің жағдайлары туралы қосымша ақпарат алуға да мүмкіндік береді. TIMSS-ке қатысушы елдердің құрамы алуан түрлі, олар экономикалық дамуы, географиялық жағдайы, халқының саны жағынан бір-бірінен ерекшеленеді. Бірақ олардың бәрі білім беру ұйымдарының жүйесін, оқу бағдарламалары мен оқыту әдістерін оқушылардың жетістіктері арқылы салыстыру, білім беру саласында тиімді курстар әзірлеуге арналған құнды ақпарат жинақтауға көмектеседі [4].

TIMSS жобасын жүзеге асыруға белгілі ғылыми-зерттеу орталықтары: білім саласында тестілеу қызметін көрсету (ETS – Educational Testing Service, США); Канаданың Статистика Орталығы (Statistics Canada); білім берудегі жетістіктерді бағалау бойынша халықаралық қауымдастықтың хатшылығы (IEA, Нидерланды); білім берудегі жетістіктерді бағалау бойынша халықаралық қауымдастықтың мәліметтерін өңдеу орталығы (DPC IEA – Data Processing Center IEA, Германия) және дүние жүзінің басқа да ғылыми-зерттеу орталықтары қатысады.

Халықаралық зерттеулердің әрбір кезеңіне халықаралық контексте саралау

жұмысы жүргізіледі. Бұл әрбір қатысушы елге білім беру жүйесінің стратегиялық мақсатын анықтауға мүмкіндік береді.

Біздің еліміз үшін халықаралық зерттеулерге қатысу білім берудің бақылау-бағалау жүйесін реформаландырудың қажеттілігін ескертетін бірқатар факторлар, атап айтар болсақ қазақстандық білім беру жүйесінің әлемдік білім беру кеңістігіне кірігуіне негізгі себеп болады. Қазақстанның халықаралық зерттеулерге қатысуы, оқушының өзін-өзі дамытуды максималды түрде іске асыруы мен қоғам өмірінде өз орынын табу, өздігінен іздену, талдау жасау, құрылымдау, ақпараттарды дұрыс пайдалануға мүмкіндік береді.

Салыстырмалы халықаралық зерттеулер отандық және халықаралық контексте білім беру жүйесінің жағдайын бағалап, қазақстандық білім берудің жетістігі мен осал тұстарын анықтауға және алға қойған мақсаттардың ең тиімді жолдарын белгілеуге жағдай жасайды. Ғылыми жаратылыстану сауаттылығын анықтауға бағытталған халықаралық зерттеу тапсырмаларын сабақта пайдалану оқушылардың функционалдық сауаттылығын қалыптастыруға негіз болады.

Қойылып отырған мәселенің шешімдерінің бірі ретінде, яғни PISA, TIMSS зерттеулерінің тапсырмалары негізінде оқушылардың ғылыми жаратылыстану сауаттылықтарын дамытуға арналған әдістемелік құралы ұсынылады. Әдістемелік құралда оқушылардың ғылыми жаратылыстану сауаттылығын анықтауға бағытталған халықаралық зерттеулер тапсырмаларының ерекшеліктері, ғылыми жаратылыстану пәндері бойынша қазақстандық оқушылардың халықаралық зерттеулерінің нәтижелерін талдау, оқушылардың ғылыми жаратылыстану сауаттылығын дамыту бойынша әдістемелік нұсқаулықтар беріледі.

1 Оқушылардың ғылыми жаратылыстану сауаттылығын анықтауға бағытталған халықаралық зерттеулер тапсырмаларының ерекшеліктері

Қазақстан оқушылардың ғылыми жаратылыстану сауаттылығын анықтауға бағытталған TIMSS (Trends in Mathematics and Science Study) және PISA (Programme for International Student Assessment) зерттеулеріне қатысып келеді.

TIMSS халықаралық зерттеуі 4 және 8-сынып оқушыларының математика мен жаратылыстанудан білім сапасын бағалайтын төрт жылдық мерзіммен (1995, 1999, 2003, 2007, 2011, 2015) өткізілетін зерттеу. Зерттеуге әлемнің 63-тен аса елдері қатысады. Бағдарламаны оқушылардың білім жетістіктерін бағалау бойынша Халықаралық Қауымдастығы (IEA) үйлестіреді. 1995 жылдан бастау алатын TIMSS зерттеуінің негізгі мақсаты, 4 және 8-сынып оқушыларының математика мен жаратылыстану пәндері бойынша оқу жетістіктерін бағалау және мектепшілік, мектептен тыс білім детерминанттарын анықтау болып табылады.

PISA – 1997 жылдан басталған бұл сынақ, үш жылдық мерзіммен өткізілетін жалпы орта, техникалық және кәсіби білім беру ұйымдарында 15 жастағы білім алушылардың математика, жаратылыстану және оқу саласындағы сауаттылығын бағалауға арналған (2000, 2003, 2006, 2009, 2012, 2015).

Оқушылардың білім жетістіктерін бағалау бойынша PISA Халықаралық бағдарламасы оқушылардың оқу барысында алған білімдері мен дағдыларын өмірлік жағдайларда қолдана білу машықтарын, нақты бір оқу пәнімен тікелей байланысты емес мәселелерді шеше білу құзіреттіліктерін бағалауға бағытталған.

Бұл зерттеу Экономикалық ынтымақтастық және даму ұйымымен (ЭЫДҰ) жүзеге асырылады. PISA зерттеуі оқушылардың білім жетістіктерінің нәтижелерін, білім беру жүйесіндегі болып жатқан өзгерістерді бақылауға, жүргізілген реформалардың салдарын анықтауға мүмкіндік береді. 2012 жылы бағдарламаның бесінші кезеңі жүзеге асырылды, ал 2015 жылы алтыншы кезеңі өткізіледі.

PISA халықаралық зерттеуі барлық білім беру ұйымдарындағы 15 жастағы оқушылардың математика, жаратылыстану және оқу бағытындағы пәндерден игерген білім жетістіктерін анықтауды мақсат етеді. Зерттеу оқушылардың оқу барысында меңгерген білімдері мен дағдыларын өмірлік жағдайларда қолдана білу ептіліктерін бағалауға бағытталған.

Көптеген елдерде жасөспірімдер 15 жаста негізгі білім беру сатысын аяқтап, ересек өмірге дайындалады, осыған сәйкес зерттеудің негізгі міндеті он бес жастағы оқушылардың өз беттерінше өмір сүрулеріне қажет білім, білік, дағдыларды қаншалықты деңгейде меңгергенін анықтайды.

PISA халықаралық зерттеуінің негізгі міндеті – білім беру саласындағы әлемдік басымдықтарды сипаттайтын зерттеу құралдарының негізінде объективті өлшеулер арқылы алынған айқын нәтижелерді талдау болып табылады.

Оқушылардың білім жетістіктерін зерттеу негізгі үш бағыт бойынша жүзеге асады: «математикалық сауаттылық», «жаратылыстану сауаттылығы» және «оқу сауаттылығы».

Оқу сауаттылығы – жазба мәтіндерді түсіну, өз мақсатына жету үшін оның мазмұнын қолдану, қоғам өміріне белсенді қатысу үшін білімі мен мүмкіншіліктерін дамыту қабілеті (оқу сауаттылығы 2000, 2009 жылдары жүргізілді).

Математикалық сауаттылығы – өзі өмір сүріп жатқан әлемде математика рөлін анықтау және түсіну, жасампаз, мүдделі және ойшыл азаматқа тән дәйектелген математикалық пікір айту және математиканы қазіргі таңда және болашақта қажеттілікті қанағаттандыру үшін қолдана алу қабілеті (математикалық сауаттылығы 2003, 2012 жылдары жүргізілді).

Жаратылыстану-ғылыми сауаттылығы – нақты жағдайларда ғылыми әдіс көмегімен шешілетін және зерттелінетін проблемаларды анықтау үшін, тәжірибе мен бақылау негізінде қорытындыға қол жеткізу үшін жаратылыстану білімін қолдану қабілеті. Бұл қорытындылар қоршаған ортаны және оған адам ісімен енгізілетін өзгерістерді түсіну үшін, сонымен қоса тиісті шешімдерді қабылдау үшін қажет [2].

Зерттеудің әрбір кезеңінде үш зерттеу бағыттарының біріне ерекше көңіл (тапсырмалардың үштен екі бөлігі) бөлінеді. 2000 жылы зерттеудің негізгі бағыты «оқу сауаттылығы», 2003 жылы – «математикалық сауаттылығы», 2006 жылы – «жаратылыстану сауаттылығы», 2009 жылы білім жетістіктерін бағалаудың негізгі аймағы «оқу сауаттылығы» болды, ал 2015 жылғы тестілеуде негізінен «жаратылыстану сауаттылығы» бағаланады. PISA-2012 жаратылыстану сауаттылығын тексеруге арналған тестердің құрамына өлшеудің 4 аспектісі кіргізілді, олар: контекст, білім, күзиреттіліктер және қарым-қатынас. Оқу бағдарламаларының (жоспарының) орта мерзімді жаңа құрылымында: «Білімнің ұсынылатын түрлері», «Қысқаша шолу» және «Контекст» (мәнмәтін) пунктерінен тұратын жалпы әдістемелік ақпараттар бар, оларды бір немесе басқа аспектіде (мысалы, тұлғалық не әлеуметтік) тұрғыдан қарауға жағдай жасайды.

Ғылыми жаратылыстану сауаттылығы ғылыми жаратылыстану (әлем туралы) және әдіснамалық құрылымдардан тұрады. Әдіснаманың құрылымында ғылым туралы білімін және оны қалай зерттеуге болатыны айтылады. Орта білім мазмұнының жаңартылған тұжырымдамасында зерттеу жұмысы негізгі дағдылардың бірі болып табылады. PISA-ның «Денсаулық» атты тестік тапсырмалары, сұрақтары және есептері оқушылардың өздерінің денсаулығына қатысты жаңа білім беру кеңістігін құрастыруға мүмкіндік беретін мәдениеттің индикаторы ретінде маңызды.

Халықаралық PISA зерттеулерінде барлық сұрақтар мен тапсырмалар жалпы үш топқа бөлінеді, олар: «Қалай білуге болады?» атты таным әдісін қолдануға арналған тапсырмалар. «Түсіндіріп көр» – құбылыстар мен фактілерді түсіндіруге арналған тапсырмалар. «Қорытынды жаса» – берілген деректер негізінде қорытынды құрастыруға арналған тапсырмаларды орындау.

Оны төменде берілген халықаралық зерттеулердің мектеп оқушыларының ғылыми жаратылыстану сауаттылықтарын тексеруге арналған, құрылымы жағынан бір-біріне ұқсамайтын тапсырмалардың үлгісінен көруге болады.

1-мысал. Кейбір сұрақтарда әріппен белгіленген төрт түрлі жауаптың үлгісі берілген. Бұл сұрақтарға жауап беру барысында, сіздің ойыңызша дұрыс болатын жауаптың тұсындағы әріпті дөңгелекпен белгілеңіз. Мысалы:

1972 жылы Олимпиада ойындары қай қалада өтті?

A. Мехико

B. Мюнхен

C. Лос-Анджелес

D. Сидней.

Егер, сіз, жауап беруге қиналсаңыз, онда өзіңіз дұрыс деп ойлаған жауапты белгілеңіз.

Ал егер берген жауабыңызды өзгерткіңіз келсе, берген жауабыңызды «X» белгісімен сызыңыз да, дұрыс деген жауабыңызды белгілеңіз.

2-мысал. Кейбір тапсырмалардың қысқаша жауабын арнайы қалдырылған дәптердің жолдарына жазу қажет. Қысқаша жауап жеке сөздер, суреттер немесе сан түрінде болуы мүмкін. Мысалы:

1990-2012 жылдардың аралығында Олимпиада ойындарының астанасы болған Азияның үш қаласын жазыңыз

Дұрыс жауап келесі үлгіде жазылуы мүмкін: Токио, Сеул, Пекин.

3-мысал. Тапсырмалардың мазмұнына қарай жауап жазуды, түсініктеме беруді, берген жауаптың толық түсініктемесін беруді немесе есептің шығарылу жолын көрсетуді талап ететін тапсырмалар да бар. Бұл тапсырмаларға берілген жауаптар еркін формада жазылады. Мысалы:

Сіздің ойыңызша 2016 жылғы Олимпиада ойындары қай құрылықта өтуі мүмкін? Өз жауабыңызды түсіндіріңіз.

Бұндай тапсырмалардың жауабын арнайы қалдырылған жолдарға жазу керек. Жолдардың саны сіздің жауабыңыздың көлемі қандай болуы мүмкін екенін көрсетеді.

4-мысал. *Болашақ Олимпиада ойындары қайда өтуі мүмкін екендігі туралы түсініктемені таңдаңыз.*

A. Африка. Олимпиада ойындары мұнда 1964 жылдан бастап болған емес.

B. Аустралия. Бұл кезеңде Олимпиада ойындары мұнда бір рет қана болған.

C. Солтүстік Америкада деп ойлаймын. Бұнда Олимпиада ойындары жиі өткізілген, бірақ АҚШ дүние жүзіндегі бай елдердің бірі болғандықтан, осындай қымбат ойындарды тағы да өткізе алады.

D. Азия мен Еуропадан басқа кез-келген құрылықта, өйткені бұл құрылықтарды соңғы ойындар өткізілген болатын.

5-мысал. Есептеулердің орнына логикалық ойлауды талап ететін, деректері толық берілмеген тапсырмалар да қызықты. Мысалы:

Айдар шәшкеге температурасы 90°C-қа тең ыстық шай және екінші ыдысқа температурасы 5°C-қа жуық суық минералды су құйып алды. Екі шәшкенің және құйылған сусындардың көлемі бірдей. Айдар отырған бөлменің

температурасы 20°C -қа жуық. 10 минуттан кейін шай мен минералды судың температурасы қанша болуы ықтимал?

- A) 70°C және 10°C ;
- B) 90°C және 5°C ;
- C) 70°C және 25°C ;
- D) 20°C және 20°C ». Дұрыс жауабы (A)

Әрбір тапсырма бір мәселені суреттеген мәтінді қамтиды және мәтінмен қатар төрт немесе бес нұсқада жауабы бар сұрақтар, немесе таңдау бойынша қатар екі жауабы болуы мүмкін жорамалдар мен нақты бекітулер түрінде көрсетілген қиындық дәрежесі әртүрлі бірден алтыға дейін сұрақтарды қамтиды. Сұрақтардың қалған бөлімдеріне оқушылар өз жауаптарын жазуы керек, олардың кейбірі қысқа немесе толық жауапты талап етеді. Ішінде тест тапсырушылардан жеке өзіндік пікірді талап ететін және өз көзқарасын айқындауға мүмкіндік беретін тапсырма түрлері де қарастырылған. Сондай-ақ, оқушылардан сұрақ жауаптарының шеңберде шектелген нұсқаларын таңдауын талап ететін тапсырмалар да бар, олар дұрыс немесе бұрыс болып бағаланады (жабық құрастырылған жауаптар).

PISA зерттеуінің әрбір кезеңіндегі бағалаудың басым аймағындағы өзгеріс зерттеудің негізгі бағыты бойынша толық ақпарат алуға және бұл бағыттағы үдерістерге салыстырмалы талдау жасауға мүмкіндік береді.

Зерттеу нәтижелерін статистикалық өңдеу барысында әрбір оқушыға әрбір топтағы тапсырманы орындауына қарай (математика, жаратылыстану және оқу бойынша) халықаралық 1000 балдық шкала бойынша ұпай қосылады. Сонымен қатар, тапсырма барлық тестіленушілермен қаншалықты орындалғанына байланысты әрбір тапсырмаға аталған шкалаға сәйкес нақты ұпай қосылады (тапсырманың қиындығы үшін).

Әрбір елдің нәтижелерін талдауда және халықаралық шкаланы құрастыруда жеке елдердің тапсырмаларды орындау ерекшеліктері есепке алынады. Ал қатесі бар тапсырмалар, мысалы, полиграфиялық немесе аудармасында қате кеткен тапсырмалар талдаудан шығарылып тасталады.

Бұл зерттеуде, сонымен қатар, бағдарламаға қатысушы елдер оқушыларының нәтижелеріндегі өзгешеліктерді түсіндіруге мүмкіндік беретін факторлар да зерттеледі. Мұндай факторларға оқушылардың және олардың отбасының сипатамасы, білім беру мекемелерінің және оқу үрдісінің жағдайларының сипаттамалары жатады.

Тест тапсырмаларының:

33,69%-ға жуығы еркін құрастырылатын жауаптардан тұратын сұрақтардан жасалған, оқушылар оларға өздік қисынды жауаптар берулері керек;

ал 9,47 % тапсырмалар қысқаша жауапты сұрақтардан тұрады;

тапсырманың 5,26 %-ын оқушылар сөздермен немесе сандармен шектелген жауаптарды өздері құрастырады, осындай тапсырмалар «жабық құрастыру жауабы бар тапсырмалар» деп аталады;

бір ғана дұрыс жауапты таңдауды талап ететін, дайын жауабы бар сұрақтар тест тапсырмаларының 34,21 %-ын құрады;

тапсырмалардың 5,26% «иә» немесе «жоқ» деген жауапты талап ететін тапсырмалардан тұрды.

Бастауыш және негізгі мектептің білім сапасын бағалау TIMSS халықаралық зерттеуінде жүзеге асады. TIMSS мектептегі білім сапасын халықаралық зерттеу (Trends in International Mathematics and Science Study) – әлемнің 63 елінде жаратылыстану-математика бағыты бойынша мектептегі білімнің даму басымдылығын анықтау үшін жүргізіледі.

TIMSS халықаралық зерттеуінің мақсаты – әртүрлі елдердегі білім жүйесі мен орта мектеп оқушыларының жаратылыстану-математикалық дайындық деңгейін салыстырмалы бағалау және осы дайындық деңгейіне әсер ететін факторларды анықтау.

TIMSS халықаралық зерттеуінің негізгі міндеті – білім саласындағы әлемдік артықшылықтарды көрсететін объективті өлшемдер шегіндегі құралдары негізінде алынған нәтижелерді талдау және білім саясатына қажетті ғылыми дәлелденген қорытындылар жасау. Халықаралық зерттеу негізгі екі бағыт бойынша жүзеге асады: «математика» және «ғылыми-жаратылыстану», сонымен қатар оқушылардың жалпы оқуды меңгеруі және зияткерлік қабілетін бағалауға ерекше көңіл бөлінеді [5].

Білім үш деңгейлік тұрғыдан қарастырылады:

– жоспарланған (мемлекет тарапынан әлеуметтік тапсырыс ретінде анықталады);

– жүзеге асырылған (мектептердегі нақты оқу процестерімен анықталады);

– қол жеткізілген (мектептердегі оқытудың нәтижелерімен анықталады).

Білім алушылардың білім жетістіктерін анықтау үшін жаратылыстану-математика циклы пәндері бойынша тестілер мен тестілік тапсырмалар, фондық ақпараттың нақты параметрлері анықталады.

TIMSS халықаралық зерттеулерін өткізуде қолданылатын құралдар:

- тест тапсырмалары бар буклеттер;
- мектеп әкімшілігіне арналған сауалнама;
- оқушыларға арналған сауалнама;
- математика және жаратылыстану пәндерінің (математика, физика, биология, химия, география) мұғалімдеріне арналған сауалнама;
- Ұлттық Үйлестірушіге арналған нұсқаулық;
- облыстық Үйлестірушіге арналған нұсқаулық;
- мектеп Үйлестірушісіне арналған нұсқаулық;
- тест өткізу туралы нұсқаулық [4].

TIMSS зерттеуінің негізгі компоненті ретінде 4 және 8-сыныптар оқушыларының оқу жетістіктері қаралады. 4-ші сынып оқушыларының тестік тапсырмаларының әр варианты 44-50 тапсырмадан тұрады, 8-сынып оқушылары үшін – 55-60 тапсырма қарастырылған. Онда жауаптар әртүрлі болуы мүмкін. Тапсырманы орындау үшін 4-ші сынып оқушыларына 72 минут, 8-сынып оқушыларына 90 минут уақыт бөлінеді. Бағалау диапазоны 0-ден 1000 балл аралығында болады, орташа статистикалық балл 500 баллды құрайды.

Тестілеу тапсырмаларын бағалау төрт деңгейде жүзеге асырылады:

- ілгері (625 – 1000 балл);
- жоғары (550 – 624 балл);
- орта (475 – 549 балл);
- төмен (400 – 474 балл).

Жабық тапсырма бойынша әр дұрыс жауапқа халықаралық эксперттер 1 балл береді. Ашық тапсырмалар бойынша әр жауапқа арнайы екі таңбалы код беріледі – «дұрыс жауап», «жартылай дұрыс жауап», «жауап дұрыс емес».

Оқушылардың математикалық және ғылыми жаратылыстану сауаттылығын тексеру үшін 347 тапсырма қолданылды (оның 175 математика және 172-сі ғылыми жаратылыстану). Бұл тапсырмалар 28 блокқа жүйеленген (14-і математика және 14-і жаратылыстану). 8-сынып бойынша да осындай тәртіппен тапсырманың 14 әр түрлі нұсқасы пайдаланылды. Тапсырманың барлық саны 434 (217 математикадан және 217 жаратылыстану бағытында).

Зерттеулерге арнайы сауалнамаларға жауап беру арқылы Ұлттық координаторлар қатысады. Бұл жауаптар алынған нәтижелердің кейбір себептерін түсіну үшін қосымша ақпараттарды құрайды. 4-ші және 8-ші сынып оқушыларының мектеп пәндеріне көзқарастары, мұғалімдер тарабынан сабақтарды ұйымдастыру, сыныптан тыс іс-шараларға қатысу, отбасын сипаттау туралы сауалнамалық сұрақтарға жауап береді.

Сауалнама сұрақтарына берілген жауаптар арқылы оқушылардың білім жетістігіне кері әсер ететін факторлар анықталады. Мысалы, халықаралық сарапшылар жасаған модель бойынша мынадай факторлар [6]:

- оқушылардың демографиялық сипаттары (тестілеу кезіндегі оқушылардың жасы және олардың жынысы);
- отбасының әлеуметтік-экономикалық жағдайы (отбасында компьютердің, ұялы телефонның, автомобильдің бар болуы және т.б.);
- отбасының мәдениеті (үй кітапханасының бар болуы, сөйлесу тілі);
- өз жетістіктерін бағалау (пәнге деген көзқараспен анықталады – «жалықтыратын пән», «жеңіл пән», «әр адамның өмірінде маңызды»);
- оқушының уәждемесі (білім траекториясы, пәнді игеруге тиісті жігердің, қызығушылықтың болуы);
- мектептен тыс іс-әрекеттер (оқушының мектептен тыс шараларға қатысуы, бос уақытты тиімді пайдалануы);
- мектептегі және сыныптағы психологиялық ахуал анықталады.

Кадрлық әлеует сапасының оқу процесін ұйымдастыру сапасына әсерін пән мұғалімдерінің сауалнама сұрақтарына берген жауаптары арқылы анықталады. Сауалнаманың нәтижесінде мынадай ақпарат алынады: мұғалімдердің жеке мінездемелері (жынысы, жасы, жұмыс өтілі, білім деңгейі), кәсіптік құзыреттілігі (сабаққа дайындалу, оқу жұмыстары, оқу жетістерін бағалау, мұғалімдер мен оқушылардың ынтымақтастығы, біліктілікті жетілдіруі және т.б.).

Халықаралық сарапшылардың көзқарасы бойынша оқушылардың оқу жетістіктеріне мынадай факторлар: мектептің орналасуы, білім беру ұйымының материалдық ресурстары, тәртіп деңгейі, психологиялық «ахуал» және басқару

қызметінің жекеленген аспектілері әсер етеді. Бұл сұрақтар бойынша алынған ақпарат білім беру ұйымының басшыларының сауалнамасында ескеріледі.

TIMSS-2011 құрылымдық құжаттары бойынша жоғары деңгейдегі оқушылар ғылыми жаратылыстану процестері бойынша меңгерген білімдерін өзара байланысты төрт блок бойынша көрсете білулері тиіс. Мектеп оқушылары эксперименттердің нәтижелерін суреттеу, қорытындылау сияқты дағдыларға ие болулары тиіс. Төменде оқушыларды жаратылыстану пәндері бойынша халықаралық зерттеулерге дайындау барысында ескеру қажетті мазмұндық блоктардан мысалдар берілген [6].

1-мысал. «Биология» пәнінен алған білімдерін көрсету барысында жауапты еркін құрастыруға, оқу-танымдық әрекеттерін көрсете білуге бағытталған тапсырмалар.

Тапсырма: *«Өсімдіктің құрылысы көрсетілген сызбаның көмегімен оның әр мүшесінің атқаратын қызметін сипаттау».*

Халықаралық зертеудің нәтижесі бойынша бұл сұраққа бақылауға қатысқан төртінші сынып оқушыларының жалпы санының 21%-ы ғана жауап берген, ал Қазақстандық қатысушылардың 27%-ы жақсы нәтижеге көрсеткен. Бұл көрсеткіш халықаралық нәтижеден 6%-ға жоғары.

2-мысал. «Физика» пәнінен жоғары деңгейлі тапсырма.

«Балжанда екі магнит (А мен В) және бірдей екі темір шеге бар. Ол үстелдің бойымен А магнитін шеге магнитке жабысқанға дейін қозғады. Ол үстелдің бойымен В магнитін шеге магнитке жабысқанға дейін қозғады. Балжан А магниті шегені 15 см қашықтықтан, ал В магниті шегені 10 см қашықтықтан тартып алғанын байқады. Сырым екі магниттің де күші бірдей күшті деді. Сіз Сырыммен келісесіз бе?»

Бұл сұрақ оқушылардан өз білімін қолдану, ойлау және қорытынды жасау біліктерін талап етеді. Тапсырма оқушылардың тәжірибе нәтижесін саралау, тәжірибенің нәтижесі негізінде жасалған қорытындыдағы қателікті табу және өз жауабын негіздеу біліктерін тексереді. Бұл тапсырманы орындауда жетістікке жету үшін оқушылар магниттің шегені тарту күші қашықтыққа байланысты анықталатынын түсінулері қажет.

3-мысал. «Химия» пәнінен жоғары деңгейлі тапсырма.

«Ахмет шыны түтікке кішкене мөлшерде ұнтақ салды. Содан соң оның үстінен сұйықтық құйды және сілкілеп араластырды. Химиялық реакция жүрді. Химиялық реакция барысында сіз байқауыңыз мүмкін екі процесті сипаттаңыз. (Температураның өзгеруі. Газ түйіршіктерінің шығуы.).»

Тапсырманы орындау маңызды тұжырымдамаларды түсінуді және химиялық реакция кезінде болатын өзгерістерді нақты сипаттау шеберлігін талап етеді. Бұл тапсырманы орындауда қазақстандық сегізінші сынып оқушылары халықаралық көрсеткіштен әлдеқайда төмен нәтиже көрсетті - (17%).

4-мысал. «Физика» пәнінен гравитация күшін сипаттау саласынан кешенді және абстрактілі тұжырымдамаларды көрсете білуге бағытталған, жоғары деңгейлі тапсырма.

«Суретте парашиютистің төрт жердегі бейнесі берілген. 1. Секіру алдында ұшақтың ішінде. 2. Секіргеннен кейін, парашиют ашылардың алдында, еркін құлау барысында. 3. Парашиют ашылғаннан кейін жерге қонғанда. 4. Жерге қонған сәті. Қай жағдайда парашиютистке гравитациялық күш әсер етеді?»

А. Тек 2 позицияда.

В. Тек 2 және 3 жағдайда.

С. Тек 1, 2, 3 жағдайда.

Д. Барлық жағдайларда.

Қазақстандық 8-сынып оқушылары үшін бұл тапсырма өте қиын болып шықты, халықаралық орташа нәтижеден 10%-ға төмен көрсеткіш көрсетті.

5-мысал. «География» саласынан берілген тапсырмалар оқушылардың логикасын бағалауға арналған.

«Келесі бес тұжырымдама, су айналымы барысында болатын процестерді сипаттайды. Судың теңіз бетінен булануы, су айналымының бірінші сатысы ретінде айқындалады. 2-ден 5-шіге дейінгі тұжырымдамаларды су айналымы процесінің ретіне сәйкес орналастырыңыз».

2 Су буы жылы ауаға көтеріледі.

5 Су өзенмен теңізге қарай ағады.

1 Су теңіз бетінен буланады.

3 Су буы суиды және бұлтқа айналады.

4 Бұлттар қозғалады, су жер бетіне жаңбыр түрінде түседі.

Біздің 4-сынып оқушыларының көрсеткіші халықаралық орташа көрсеткіштен 8%-ға төмен болды.

Халықаралық TIMSS зерттеуде жаратылыстану құзыреттілігі бойынша қазақстандық оқушылар төменгідей үш деңгей бойынша нәтижелерді көрсетті. Жетік деңгей бойынша – 7 %, оқушылардың жаратылыстану бағытында жасалатын тәжірибелерден және зерттеулерден алғашқы мағлұматтары бар, олардың істелген жұмыстың нәтижелерін бағалау дағдылары қалыптасқан және ғылыми жаратылыстану саласы пәндерінің мазмұнын өздігінен өзара байланыстыра алады. Жоғары деңгей бойынша - 28%, ғылыми құбылыстарды түсіндіру және күнделікті өмірде қолдану қиындық тудырады. Орта деңгей бойынша - 58%, негізгі білімі мен түсінігін практикалық жағдайда ғана пайдалана алады. Төменгі деңгей бойынша - 84% адамның денсаулығына, жануарлардың мінез-құлық әрекетіне қатысты қарапайым мәліметтерді біледі.

2 Қазақстандық оқушылардың жаратылыстану пәндері бойынша халықаралық зерттеулерінің нәтижелеріне талдау жасау

Бүгінгі таңда қазақстандық білім беру жүйесінің алдында білім сапасының бәсекелестігін арттыру, шынайы өмірлік кезеңдерге бейімдеу мәселелері тұр, өйткені адам қоғамда түрлі өмірлік мәселелерге байланысты дұрыс шешімдер қабылдау үшін жоғары кәсіптілік және интеллектуалдық әрекеттерді қажет ететін жағдайларда заман талабына сай өмір сүріп, қызмет етуде. Осыған байланысты еліміздің он бес жастағы оқушыларының білім жетістіктерінің деңгейін анықтауға Қазақстан PISA (*Programme for International Student Assessment*) – 2009 халықаралық зерттеуіне қатысты. Сол жылы 65 ел қатысқан сынақшы бағдарламаға Қазақстаннан 200 білім беру ұйымынан 5590 он бес жастағы оқушылары қатысты. Барлығы 184 жалпы білім беру ұйымдары, 16 кәсіби мектептер пен лицейлер. Соның ішінде, 3194 қазақ тілінде білім беруші ұйымдар мен 2396 орыс тілінде білім беруші ұйымдар болды [7].

Қазақстан PISA-2009 халықаралық зерттеуіне тұңғыш рет 15 жастағы оқушылардың білім сапасын анықтау үшін дәйекті ақпарат алу мақсатында атсалысты. Біздің еліміз үшін бұл бағдарламаға қатысуға білім берудің бақылау-бағалау жүйесін реформаландырудың қажеттігін ескертетін бірқатар факторлар, атап айтар болсақ қазақстандық білім беру жүйесінің әлемдік білім беру кеңістігіне кірігуі, Қазақстанның Болон процесіне қатысуы, оқыту сапасын және оның нәтижелерін бақылаудың халықаралық стандарттарын енгізу қажеттілігі, білім беру мазмұнын өзгерту, білім беру сапасын бағалаудың қазақстандық жүйесін құру және көптеген пәндер мен оқытудың әртүрлі кезеңіндегі басқа да көптеген бағыттар негізгі себеп болды.

PISA жүйесіндегі бағалау нысаны оқушылардың пәндер бойынша білімді (яғни, оқу бағдарламасын) меңгеру деңгейі мен сапасын ғана емес, олардың үш өзекті саладағы: кітап оқу сауаттылығы, математика, жаратылыстану ғылымдарындағы құзырлығының қалыптасу дәрежесін бағалау.

Бүгінгі таңда Қазақстанда еліміздің білім беру бағдарламаларына сәйкес 9-сынып оқушыларының білім жетістіктерін бағалайтын білім беру сапасын бағалаудың ішкі мониторингі – Мемлекеттік аралық бақылау (МАБ) бар. Бұл мониторинг меңгерген білімдерін өмірде қолдана білу ептіліктерін емес, ал білім беру бағдарламаларының сәйкес деңгейінің аясында алынған білімдерін тексеру мақсатында жүргізіледі. PISA осы жастағы оқушылардың функционалдық сауаттылығын бағалай отырып, олардың қарым-қатынасын, қызығушылықтарын, ынталарын және оқу стратегияларын зерттеуімен ерекшеленеді.

Қазақстан оқушыларының оқу сауаттылық деңгейінің нәтиже көрсеткішінің талдауы бойынша анықталған мәліметтер, VI деңгей біздің оқушылар үшін өте қиын, ал V деңгей сұрақтарына 0,4 % оқушылар ғана жауап бере алғанын көрсетті. Бұл олардың қисынды ойлау дағдыларының, бейтаныс мәтінді бағалау және сәйкес қажетті мәліметті тауып алып, түсіндіріп беру қабілеттерінің жоқтығын білдіреді.

Халықаралық зерттеулердің мәліметтерін пайдалана отырып, қазақстандық оқушылардың оқу бағытындағы қабілеттерінің ең жоғарғы деңгейінің 1а деңгейіне сәйкес келетіндігі туралы айтуға болады: бұл деңгейдің тапсырмалары оқушылардан мәтіннің негізгі тақырыбын және мәтін бойынша шашыраңқы берілген мәліметтердің арасындағы өзара байланыстарды анықтауды талап етеді.

Халықаралық зерттеулерінің нәтижелерін қарастыра отырып, ЭЫДҰ елдеріне қарағанда, Қазақстан оқушылары оқу сауаттылығы бойынша төмен үлгерім көрсеткені туралы айтуға болады (1 және одан да төмен деңгейге тең). Оқу сауаттылығының жоғарғы деңгейін көрсете алмаған оқушылар бөлігі 93,07 %-ды құрады, бұл оқу сауаттылығында Қазақстан оқушылары құзыретінің төмен деңгейінің көрсеткіші.

Қазақстандық оқушылардың орташа балы ЭЫДҰ елдері бойынша оқушылардың орташа көрсеткішінен статистикалық біршама төмен болып, 1000 балдық өлшем бойынша 400 балды құрады. Қазақстанның нәтижелерімен салыстырғанда басқа елдерді төмендегідей үш топқа бөлуге болады [7]:

- нәтижелері Қазақстанның орташа балынан айтарлықтай жоғары елдер – 52 ел;
- нәтижелері Қазақстанның орташа балымен салыстырмалы елдер – 5 ел;
- нәтижелері Қазақстанның орташа балынан статистикалық біршама төмен елдер – 7 ел.

Зерттеу нәтижелеріне өз танымын ұйымдастыруға, танымдық үрдістерді басқаруға деген жалпы оқу ептіліктерін меңгеру едәуір маңызды әсер етті. Оқушылардан, олардың қандай дәрежеде:

- нақты нені білу қажеттігін анықтауға ұмтылатындықтары;
- шындығында нені түсінбегендіктерін анықтауға ұмтылатындықтары;
- егер оларға бір нәрсе түсініксіз болса, онда оны түсіну үшін қосымша ақпаратты табуға әрекет ететіндіктері;
- нені оқығандарын есте сақтағанын бақылауға өз-өздерін мәжбүрлейтіндіктері;
- ең маңыздыны есте сақтағанына көздерін жеткізуге ынталанатындықтары сұралды.

Нәтижелерді талдау, егер әрбір елде оқу танымын ұйымдастырудан ең жоғары және ең төмен көрсеткішке ие болған екі бірдей оқушылар тобын (мысалы, тестке қатысушылардың жалпы санынан 25%-дан) бөліп алып, осы көрсеткіштің зерттеу нәтижелеріне әсерін талдайтын болсақ, онда бұл көрсеткіштің ең жоғарғы мәніне ие оқушылар едәуір жоғары нәтижеге қол жеткізетіндіктерін көруге болатындығын анықтады.

Қазақстанда бұл екі топ оқушылары, орта есеппен, мәтінмен жұмыс жасау ептіліктерінің қалыптасуының әртүрлі деңгейімен ерекшеленетін нәтижеге қол жеткізді. Өз білімдерін ұйымдастыру көрсеткіші жоғары оқушылар, орта есеппен, оқу сауаттылығының үшінші деңгейіне, ал бұл көрсеткіш төмен оқушылар, орта есеппен, екінші деңгейіне жетті.

Зерттеуде оқушылардың оқу материалдарын меңгеруде қолданатын әртүрлі стратегиялары қарастырылды: оқу материалын есте сақтау және оқылатын материалмен белсенді жұмыс жасау.

Көбінесе оқу материалын есте сақтауға бағытталған әдісті қолданған оқушылар зерттеудің әртүрлі, яғни елдегі орташа көрсеткіштен жоғары немесе төмен нәтиже көрсеткен. Салыстырмалы түрде алғанда, жаңа материалды оқу барысында жоғары белсенділік көрсеткен оқушылар әрдайым барлық елдерде жоғары нәтиже берген.

Оқытудың әртүрлі стилінің (жарыс түріндегі немесе біріктірілген) тест нәтижесіне әсеріне талдау жасауда төмендегілер анықталды: жарыса оқу түрі байқалған оқушылар, мұндай байқалмаған оқушыларға қарағанда жоғары нәтиже көрсетті. Осыған ұқсас ынтымақтастықта оқытуды ұнататын оқушылар, оқытудың бұл түрі байқалмайтын оқушыларға қарағанда едәуір жоғары нәтиже көрсетті. Алынған мәліметтерден оқытудың бұл екі түрінің белгілі бір жағдайларда бірін-бірі толықтыра алатындықтары, ал бір-біріне балама болмайтындықтары анықталды.

PISA зерттеуіндегі басты бағыт 15 жастағы оқушылардың оқу, математика және жаратылыстану саласындағы сауаттылықтары, яғни адамның әртүрлі іс-әрекетіндегі, қарым-қатынасы мен әлеуметтік байланыстарындағы өмірлік міндеттердің кең ауқымын шешу үшін алған білімдерін қолдана білу қабілеттерін анықтау болып табылады.

Зерттеуде оқушыларға ақиқат өмірге жуық, тек қана негізгі оқу пәндерін білуді ғана емес, сонымен бірге жалпы оқу мен интеллектуалдық ептіліктерінің түзілуін шешуді талап ететін мәселелік жағдайлар ұсынылды.

Қазақстандық оқушылардың 65 зерттеуге қатысушы елдердегі өз құрдастарының арасындағы рейтингі:

- оқу сауаттылығы бойынша – 58-60 орын;
- математика сауаттылығы бойынша – 53-54 орын;
- ғылыми жаратылыстану сауаттылығы бойынша – 53-58 орын.

ТМД бойынша Қырғызстан - 65, Әзірбайжан - 64, Ресей - 44 болып орналасқан.

Ал, PISA – 2012 зерттеуіне еліміздің 218 білім беру ұйымынан 5808 15 жастағы білім алушылар қатысты. Соның ішінде 200 жалпы білім беру ұйымы және 18 кәсіби мектептер мен лицейлер, қалалық білім беру ұйымдары - 103, ауылдық -115. Сонымен қатар, 3234 қазақ тілінде білімалушылар, 2147 орыс тілінде білім алушылар.

Зерттеуге мектеп оқушыларымен қатар 18 техникалық және кәсіби білім беру ұйымдарынан 427 білім алушы қатысты. Солардың ішінде 288 -қазақ тілінде білім алушылар, 139 оқушы - орыс тілінде білім алушылар.

Бұл жолы да 65 ел қатысқан болатын. Сол елдердің ішінде қазақстандық қатысушылар математикадан 49 орын алды. Жаратылыстанудан 52 орын, оқу сауаттылығының көрсеткіші бойынша 63 орынды иеленді.

Қазақстанның жаратылыстану пәндері бойынша *PISA зерттеуіне қатысудағы жағымды кезеңдері:*

– білім беру жүйесінің жағдайын отандық және халықаралық контексте талдау мүмкіндігі;

– қазақстандық оқушылардың нәтижелерін PISA халықаралық зерттеуіне қатысушы елдер оқушыларының көрсеткіштерімен салыстырмалы талдау;

– қазақстандық білім беру жүйесінің PISA зерттеуінің халықаралық стандарттарына сәйкестігін анықтау;

– зерттеу нәтижелері білім беруді жетілдіру бойынша қойылған мақсаттардың тиімді жолдарын көрсетуге мүмкіндік беруі.

Қазақстандық оқушылардың нәтижелерінің төмен болуының негізгі себептері:

– қалыптаспаған тест формасы (оқу үрдісінде біздің оқушыларымыз іс жүзінде пәнаралық сипаттағы тапсырмалармен, қоғамдық және жеке міндеттерді шешуде оларға оқу қажет болатын өмірлік жағдайлармен, білім алушылардың өмірлік қызығушылықтары мен әлеуметтік тәжірибесінен алшақтаған тапсырмалармен, арнайы дайындықты, жұмысты қызу орындау мерзімін талап ететін жауаптардың бірін таңдау тапсырмалармен жұмыс жасамайды);

– іскерлік стильдегі мәтіндермен (хабарландырулар, әуе рейстерінің кестесімен, жұмысқа қабылдауға арналған сауаланамалармен және т.б.), диаграммалардан, кестелерден, сызбалар мен карталардан тұратын мәтіндермен жұмыс істей алмаулары;

– мектептегі гуманитарлық білімнің диалогтық сипатының жеткіліксіздігі және олардың академиялық бағыттылығы (Қазақстан оқушылары құбылыстар мен оқиғаларға өздерінің әртүрлі көзқарастарының ара қатынасын белгілеуді, өз көзқарасын білдіруді талап ететін тапсырмалардан қиналды).

Ғылыми жаратылыстану сауаттылығы бойынша халықаралық тесті орындау нәтижелері мектептік ғылыми жаратылыстану білім беру аймағындағы әлемдік жетекші мамандар тұжырымдаған негізгі талаптарға сәйкес келмейтін қазақстандық оқушылардың төмен деңгейін де анықтады.

Қазақстанның 15 жастағы оқушылары қарапайым жағдайларда білімін еске түсіруге арналған тапсырмаларды жетістікпен орындап, оларды шын өмірге жақын жағдайларда қолдануға қиналған.

Жүргізілген ғылыми жаратылыстану зерттеулерінің нәтижелерін талдау немесе салыстыруда, ғылыми айғақты пайдаланып өзінің көзқарасын дәлелдеуді, алынған қорытындыны растауды немесе жоққа шығаруды талап ететін тапсырмалардан оқушылар төмен нәтиже көрсетті. Мектепте алған білімдерін пайдаланып, өзінің көзқарасын дәлелдей отырып, ақпаратты сыни тұрғыдан бағалау және екі қарама-қарсы қорытындының пайдасына айғақтар табу немесе ұсынылған қорытындыларды жоққа шығару оқушыларда өте нашар қалыптасқан.

Бұл жолы Қазақстан оқушыларының жобаға қатысу нәтижесі халықаралық орта көрсеткіштен төмен екені анықталды. Қазақстандық төртінші сынып оқушыларының әлемнің 50 елдері ішінде математикадан орташа көрсеткіші 501 ұпай, аталмыш көрсеткіш 27 орынға сәйкес және жаратылыстанудан - 495 ұпай,

32-орын. Сегізінші сынып оқушыларының 42 қатысушы-мемлекеттер ішінде математикадан орташа көрсеткіші 487 ұпайды құрайды, бұл көрсеткіш 17-орынға сәйкес және жаратылыстану пәндері бойынша - 490 ұпаймен 20-орынды иеленді. Сөйтіп сарапшылар еліміздің оқушыларының деңгейін 28-орынға қойды.

Халықаралық TIMSS зерттеуінде жаратылыстану құзыреттілігінің үш деңгейі қарастырылады: *білім деңгейі, қолдану деңгейі, тұжырымдау деңгейі.*

Білім деңгейі бойынша оқушылардың терминдерді, сандардың қасиеттерін еске түсіру арқылы суреттеу; есептеу; график пен кестеден мәліметті алу; құралдарды қолдану; жіктеу, жаратылыстану нысандарын тану қабілеттері бағаланады [8].

Қолдану деңгейі бойынша нәтижелі шешу тәсілін таңдау; ақпаратты көрсету; модельдеу; тізбек тапсырмаларды орындау; стандартты тапсырмаларды орындау қабілеттері бағаланады.

Ойлау деңгейі бойынша нысандардың арасындағы тәуелділікке анализ жасау; қорытындылау, әр түрлі шешу жолдарын синтездеу; дұрыс/бұрыс айтылғандарды дәлелдеу; стандартты емес тапсырмаларды орындау қабілеттері бағаланады.

Бұл зерттеулер қатысушы-елдерге оқушылардың білім жетістіктерінің нәтижелеріндегі қозғалысты, білім беру жүйесіндегі болып жатқан өзгерістерді бақылауға, жүргізілген реформалардың салдарын анықтауға мүмкіндік береді.

Оқушылардың ғылыми жаратылыстану дайындық нәтижелерінің деңгейі жетілдірілген, жоғары, орта және төмен болып бөлінеді. Олар келесі критерийлер арқылы анықталады:

- пәндік білім мен білікті меңгеру мөлшері және тереңдігі;
- шешілетін проблемалардың мәнмәтіні (күнделікті өмір немесе ғылыми зертеулер);
- диаграмма, сызба, кесте түрінде берілген тапсырмалармен жұмыс істеу дағдысы;
- толық жауап беру.

3 Халықаралық зерттеулер контесінде оқушылардың ғылыми жаратылыстану сауаттылығын дамытудың әдістемелік тәсілдері

Ғылыми жаратылыстану сауаттылығы – нақты жағдайларда ғылыми әдіс көмегімен шешілетін және зерттелінетін проблемаларды анықтау, тәжірибе мен бақылау негізінде қорытындыға қол жеткізу үшін жаратылыстану білімін қолдану қабілеті. Бұл қорытындылар қоршаған ортаны және оған адам ісімен енгізілетін өзгерістерді түсіну, сонымен қоса тиісті шешімдерді қабылдау үшін ғылыми жаратылыстану сауаттылығы бойынша PISA, TIMSS зерттеулері 2015 жылы өтеді.

Мектепте алған білімін күнделікті өмірдегі жағдайларда қолдану, қойылған мәселені ғылыми әдіспен шешу, әртүрлі ақпарт көздерімен жан-жақты жұмыс істей алу және оны сыни тұрғыдан бағалау, әр түрлі болжамдар көрсетіп, оның дұрыс немесе бұрыстығына зерттеулер жүргізу, айтылған көзқарастарды дәлелдеу және негіздеу қабілеттілігі бағаланады [9].

Жаратылыстану сауаттылығын анықтау мазмұны:

- «Физикалық жүйелер»;
- «Тірі табиғат жүйелері»;
- «Ғаламмен және Жермен байланысты жүйелер»;
- «Технологиялық жүйелер»;
- «Ғылым туралы білім»;
- «Ғылыми-жаратылыстану зерттеулері»;
- «Ғылыми-жаратылыстану түсіндірулері».

Жаратылыстану сауаттылығын қалыптастыратын құзыреттіліктер:

- ғылыми сұрақтарды қою мен түсіну;
- құбылыстарға ғылыми түсінік беру;
- ғылыми дәлелдерді пайдалану.

Зерттеу тапсырмалары мынадай жағдаяттарға сәйкес болады: жаратылыстану бағыттарын жеке, әлеуметтік және ғаламдық контексте қолдану:

- «Денсаулық»;
- «Табиғи ресурстар»;
- «Қоршаған орта»;
- «Қауіпсіздік пен қауіп-қатер ошақтары»;
- «Жаратылыстану мен технология байланысы».

PISA халықаралық зерттеуінің тапсырмалары төмендегі бағыттар бойынша дайындалады [8]:

Оқу сауаттылығы:

- «бірыңғай» мәтін (прозалық туындылар, мысалы, сипаттама, әңгіме, түсіндірме, дәйектеме);
- «бірыңғай емес» мәтіндер (графиктер, пішіндер, ақпараттық беттер және т.б.).

Математика сауаттылығы:

- мөлшер;

- кеңістік және форма;
- өзгеріс және қатынас;
- белгісіздік.

Жаратылыстану сауаттылығы:

- заттың құрылысы және құрамы;
- атмосфералық өзгерістер;
- физикалық және химиялық өзгерістер;
- қуат өткізу;
- күш және қозғалыс;
- физиологиялық өзгерістер;
- генетикалық бақылау;
- экожүйе;
- әлемдегі жер;
- географиялық өзгерістер.

PISA тапсырмаларында оқушылардың сауаттылығын анықтайтын деңгейінің көрсеткіші 1-суретте берілген [8].

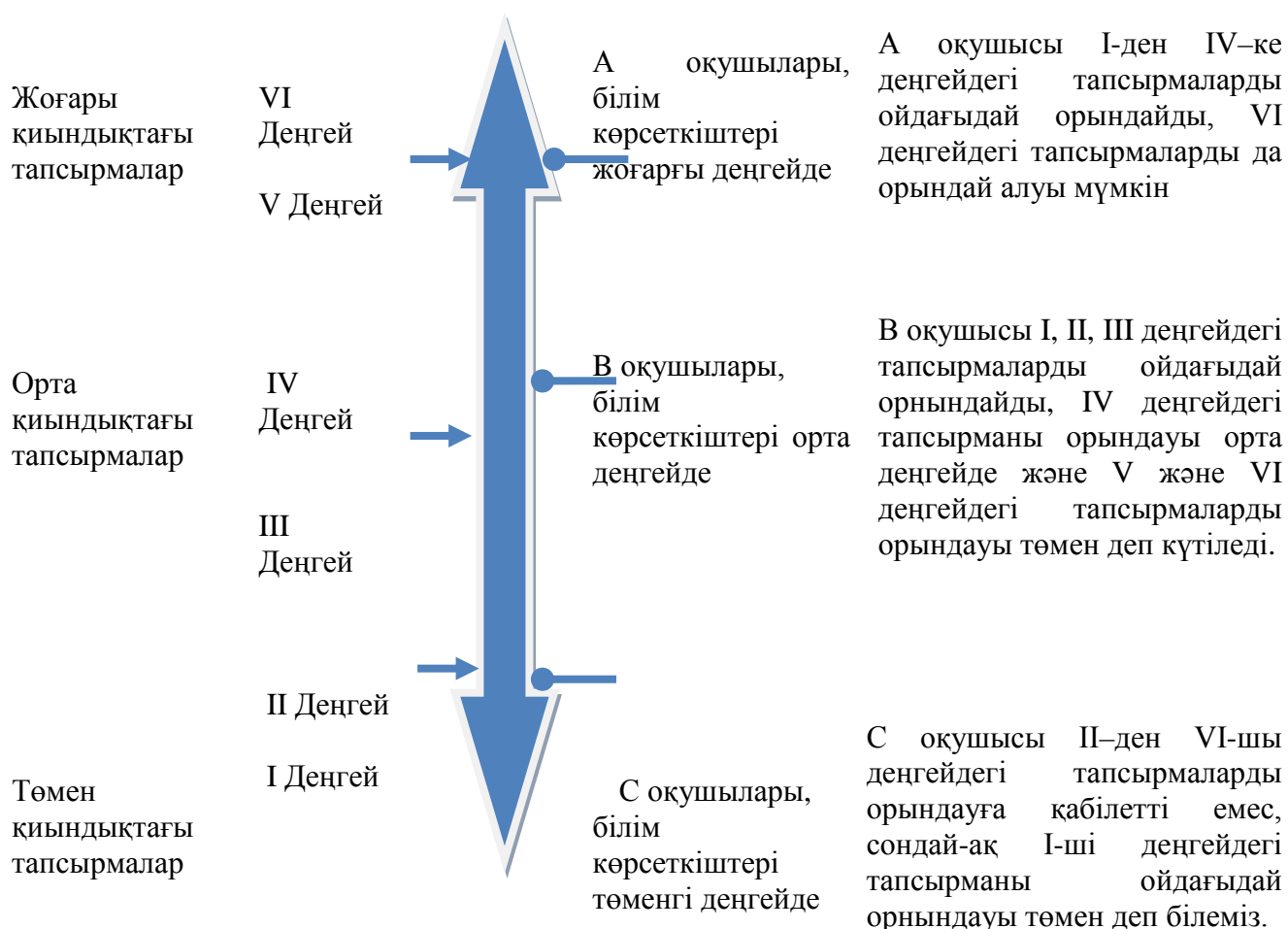
PISA зерттеуінде ғылыми жаратылыстану сауаттылығы ретінде ғылыми жаратылыстану білімдерін қолдана білу, қоршаған әлемді және оған адамның іс-әрекетіне қатысты өзгерістерді түсінуге және тиісті шешімдер қабылдауға қажетті мәселелерді анықтап, негіздемелі қорытындылар жасай білу қабілеттері түсіндіріледі.

Ғылыми жаратылыстану сауаттылығын төрт аймаққа бөлуге болады:

- ғылым мен технологияға сүйенетін өмірлік жағдайларды танып білу (контекст);
- қоршаған орта мен ғылым туралы білімдерден тұратын ғылыми білімдердің негізінде техниканы және қоршаған әлемді түсінуі (білім);
- ғылыми сұрақтарды айырып тану, ғылыми жаратылыстану құбылыстарын түсіндіру, айқын нақтылықтар мен дәлелдемелердің негізінде қорытындылар жасау үшін ғылыми білімдерді қолданудан тұратын құзыреттіліктерді көрсету (құзіреттіліктер);
- ғылыми жаратылыстану біліміне деген қызығушылық.

PISA зерттеуінде бағаланатын ғылыми жаратылыстану білім, білік және дағдылары ғылыми жаратылыстану циклы пәндерін: физиканы (астрономия элементтерімен), биологияны, химияны, географияны оқуда қалыптасады.

Ғылыми жаратылыстану сауаттылығы келесі компоненттерден тұрады: ғылыми жаратылыстану пәндері аясында қалыптасатын «жалпы пәндік» біліктер, ғылыми жаратылыстану ұғымдары мен ғылыми жаратылыстану білімдері қолданылатын жағдайлар. Зерттеу мақсатына белгіленген біліктер мен ұғымдарды кешенді тексеру кіреді. Бұнда оқушылардың біліктіліктерін тексеруге басты назар аударылады: ұсынылған сұрақтардан жаратылыстану ғылымдары жауап беретін сұрақтарды белгілеу; берілген ақпараттың негізінде ғылыми негізделген қорытындылар жасау.



1-сурет - Оқушылардың сауаттылығын анықтайтын тапсырмалардың деңгейінің көрсеткіші

PISA халықаралық зерттеуінде оқушылардың жаратылыстану ғылымдарындағы танымдық және эмоционалдық қабілеттері зерттеледі. Танымдық аспектілер оқушылардың білімдері мен сол білімдерді тиімді пайдалана білу қабілеттерінен тұрады.

Ғылыми жаратылыстану сауаттылығын бағалауға арналған тапсырмаларды дайындауда жаратылыстанудың әртүрлі бөлімдерінен күнделікті өмірде талап етілетін білімдер іріктеліп алынып, түрлі біліктерді қолдану болжамданды.

PISA халықаралық зерттеуі үшін іріктеліп алынған сұрақтар ғылыми жаратылыстану білімдерінің келесі мазмұндық бөліктерін бейнеледі:

- физикалық жүйелер (заттың құрамы мен қасиеті, энергия, күш және қозғалысты беруі, физикалық және химиялық өзгерістер);
- Жермен және Ғаламмен байланысты жүйелер (Ғаламдағы Жер, атмосфералық өзгерістер, географиялық өзгерістер);
- тірі табиғат жүйелері (физиологиялық өзгерістер, генетикалық бақылау, экожүйе);
- технологиялық жүйелер.

Оқушылардың ғылыми жаратылыстану білімдерін тексеруде, сонымен қатар, жауаптардың бірін таңдау (42,5%), құрастырылмалы жабық жауап (17,8%), кешенді-жауап (31,8%), жауапты еркін құрастыру (27,07%) сұрақтары қолданылады.

Әртүрлі деңгейдегі оқушылардың меңгеруі тиіс ғылыми жаратылыстану білімдері мен дағдыларының сипаттамасы 1-кестеде берілген [10].

1-кесте - Жаратылыстану ғылымдары бойынша алты деңгейдің қысқаша сипаттамасы

Деңгейі	Балдың төменгі шегі	Тапсырмалар сипаттамасы
1	334,9	Оқушылардың ғылыми жаратылыстану білімдері шектелген, олар кейбір таныс жағдайларды ғана орындай алады және өте қарапайым жаратылыстану ұғымдарын ғана бере алады.
2	409,5	Оқушылар таныс контекстерде түрлі пікірлерге дайын болуға немесе қарапайым ғылыми зерттеулерге негізделген қорытындылар келтіруге жеткілікті ғылыми жаратылыстану білімдеріне ие. Олар ғылыми зерттеулердің нәтижелерін немесе технологиялық мәселелердің шешімдерін ойластыру және ұғындыруға қабілетті.
3	484,1	Оқушылар суреттелген ғылыми жаратылыстану мәселелерін нақты анықтай алады. Олар құбылыстарды түсіндіру үшін деректер мен білімдерді таңдай алады және қарапайым әдістерді немесе зерттеу стратегияларын пайдалана алады. Оқушылар бұл деңгейде әртүрлі пәндердегі ғылыми жаратылыстану тұжырымдамаларын түсіндіріп, қолдана алады және тікелей қолдана алады. Олар деректерді пайдалана отырып, қысқаша тұжырымдамалар бере алады және ғылыми жаратылыстану білімдерінің негізінде шешімдер қабылдай алады.
4	558,7	Оқушылар жаратылыстану ғылымдары мен технологиялардың рөлі туралы қорытындылар жасауды талап ететін құбылыстардан тұруы мүмкін жағдайлармен және сұрақтармен тиімді жұмыс жасай алады. Олар жаратылыстану ғылымдары мен технологиялары туралы әртүрлі пәндерден ұғымдарды таңдап, біріктіре алады және осы ұғымдарды тікелей тіршілік жағдайлары аспектілеріне бағыттай алады. Бұл деңгейдегі оқушылар өз іс-әрекеттерін ойластыра біледі, ғылыми жаратылыстану білімдері мен деректерін пайдаланып өздерінің шешімдерін негіздей алады.
5	663,3	Оқушылар көптеген күрделі тіршілік жағдайларындағы ғылыми жаратылыстану құраушыларын анықтай алады, ғылыми жаратылыстану тұжырымдамасы мен жаратылыстану ғылымдары туралы білімдерін нақты бір жағдайда қолдана алады және сәйкес ғылыми жаратылыстану дәлелдемелерін тіршілік жағдайына жауап үшін салыстыра, таңдай, анықтай біледі. Бұл деңгейдің оқушылары жақсы дамыған зерттеу қабілеттерін пайдалана алады, сәйкес білімдерін таңдай алады, жағдайға қатысты көкейкесті шешімді айқындай алады. Олар өздерінің маңызды талдауларына негізделген дәлелдемелер мен айғақтардың негізінде түсіндірмелер құрастыра алады.
6	707,9	Оқушылар көптеген күрделі өмірлік жағдайларда ғылыми жаратылыстану білімдерін ретімен танып, түсіндіріп және қолдана алады. Олар әртүрлі ақпарат көздері мен түсініктерді біріктіре алады, сондай-ақ шешімді айқындау үшін бұл білім қорларынан дәлелдемелерді қолдана алады. Олар жоғары ойлау мен пайымдауды, таныс емес ғылыми жаратылыстану және технологиялық жағдайларды шешуде өздерінің ғылыми тұрғыдан ойлай білуге дайын екендіктерін көрсете алады. Бұл деңгейдегі оқушылар ғылыми жаратылыстану білімдерін пайдалана біледі, қоғамдық және ғаламдық жағдайлар үшін дәлелдемелер мен шешімдер шығара алады.

Халықаралық TIMSS-2011 зерттеуінде жаратылыстану тестерінің мазмұндық бөліміне 4-сыныпқа арналған тапсырмалар биология, физика, география пәндерін, ал 8-сыныптың тапсырмалары биология, химия, физика, география пәндерін қамтиды. Оқушылардың оқу-танымдық әрекеттерінің нәтижелері педагогика ғылымының ойлау контесінде қабылданған – білім, қолдану және пайымдау бөлімдері бойынша бағаланды (2-кесте).

2-кесте - Тапсырмалардың мазмұндық блоктар және оқу-танымдық әрекеті бойынша бөлу [10]

Мазмұндық блоктар			
4-сынып		8-сынып	
45%	Биология	35%	Биология
35%	География және астрономия	20%	Химия
20%	Физика	25%	Физика
		20%	География
Оқу-танымдық әрекеттердің түрлері			
40%	Білім	35%	Білім
35%	Қолдану	35%	Қолдану
25%	Пайымдау	30%	Пайымдау

4-сынып оқушыларына арналған биология пәнінің тапсырмалары адамның денсаулығы мен тамақтануы, тірі организмдердің өмірлік процестерін сипаттау, жалпы экожүйедегі өсімдіктер мен жануарлар туралы білім деңгейін анықтауға бағытталған. Физиканың мазмұнды блогы мектеп оқушыларының білім жетістіктерін анықтауға арналған тапсырмалар. Олар: физика қасиеттерінің негізіне сүйене отырып нысандар мен заттарды салыстыру мен жіктеуді, энергия көздерін анықтауды, жылу процестері мен электр желісін түсінулерін көрсете білулері тиіс. Ал тест тапсырмаларында география пәнінен Жердің құрылысы мен физикалық сипаттамасы, ондағы процестер, Күн жүйесіндегі Жердің орны туралы тапсырмаларды қамтыған.

8-сынып оқушыларына арналған биология тапсырмалары: өмірлік процестердің құрылымын, тірі организмдердің көптүрлілігі мен бір-біріне тәуелділігін, организм жасушалардың өмірлік үрдістерінің қызметі мен жіктелуін, тұқымқуалаушылықты, экожүйе және адам денсаулығы туралы тапсырмалардан қарастырады. Химия пәні бойынша оқушылар химиялық құрамы, қасиеттері, заттардың өзгеруі туралы білімдерін көрсетулері тиіс. Физикадан физикалық процестер мен энергия, жылу мен температура, күш және қозғалыс, электр энергиясы және магнит туралы тұжырымдамаларды түсінулерін көрсетулері тиіс. Ал география саласының мазмұндық тақырыбы геология, астрономия, метеорология, гидрологияны қамтиды және бұл сала бойынша келесі тақырыптардан алынған білім бағаланады: Жердің құрылысы мен физикалық қасиеттері, ресурстары, оларды тиімді пайдалану, Күн жүйесіндегі орны, Галактика т.б.

4 Оқушылардың ғылыми жаратылыстану сауаттылығын дамыту бойынша оқу және жобалық тапсырмалар әзірлеу

Елбасы Н.Ә. Назарбаевтың 2012 жылғы 27 қаңтардағы «Әлеуметтік-экономикалық жаңғырту – Қазақстан дамуының басты бағыты» атты Қазақстан халқына Жолдауында Мектеп оқушыларының функционалдық сауаттылығын дамыту бойынша бес жылдық ұлттық жоспарды қабылдау жөнінде нақты міндет қойды. Жолдауда оқушылардың функционалдық сауаттылығын дамыту және білім мазмұнының тәрбиелік әлеуетін арттыру тапсырмалары берілді. Осыған сәйкес қабылданған оқушылардың функционалдық сауаттылығын дамыту жөніндегі 2012-2016 жылдарға арналған ұлттық іс-қимыл жоспарының 6 - тармағына сәйкес Ы. Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясы Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2012 жылғы 23 тамыздағы № 1080 қаулысымен бекітілген Орта білім берудің (бастауыш, негізгі орта, жалпы орта білім беру) мемлекеттік жалпыға міндетті стандартын, 2013 жылы 11 жылдық білім берудің типтік оқу бағдарламаларын әзірледі (Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрінің 2013 жылғы 3 сәуірде №115 бұйрығымен бекітілді).

Бұл бағдарламаларда (2010 жылы бекітілген оқу бағдарламаларына) төмендегі бағыттар бойынша өзгерістер мен толықтырулар енгізілді:

1. Білім мазмұнын оқушының функционалдық сауаттылығын дамыту, білімдерін практикалық жағдаяттар мен әлеуметтік бейімделу барысында тиімді қолдануға лайықтау. Осыған сәйкес практикалық, жобалау-зерттеу жұмыстары мен эксперименталдық тапсырмалардың көлемін ұлғайту.

2. Қазақстандық компонентті кеңейту, еліміздегі индустриалдық-инновациялық даму стратегиясы аясында оқушылардың жаңа өндірістер мен технологияларды меңгеру қабілеттерін арттыру, экологиялық білімі мен дүниетанымын кеңейту;

3. Білім берудің тәрбиелік әлеуетін күшейту және оқушыны ерте әлеуметтендіру, қазіргі қоғамдық жағдаяттарға және көпмәдениетті ортаға бейімдеу, коммуникативтік құзіреттілігін дамыту;

4. Мектептің жоғарғы сатысында тереңдетілген бағдарлы дифференциациялану арқылы саралап оқытуды күшейту, элективтік курстарды енгізу, сол арқылы кәсіпалды дайындықты күшейту;

5. Білім аймақтары мен білім деңгейлері арасындағы сабақтастық пен жүйелілікті арттыру, ескірген материалдарды заман талаптарына сай құнды материалдармен алмастыру;

6. Гуманитарлық пәндер мен жаратылыстану-математикалық пәндер жүктемелері арасындағы қарым-қатынасты оңтайландыру.

Оқыту үдерісінде оқушылардың функционалдық сауаттылығын қалыптастыруда, ең бастысы, оқушыларды ғылыми біліммен қаруландыру міндеті аса маңызды. Осы орайда *оқытудың ғылымилығы* ұстанымы жетекші рөл атқарады. Бұл ұстаным бойынша оқушыларға берілетін білімнің мазмұнының ғылымның қазіргі даму деңгейіне сәйкестігі, оларға заттар мен

құбылыстардың заңдылықтарын ұғындыру және олардың арасындағы себеп-салдарлық байланысты ашу ескеріледі. Мектепте кез келген пәнді оқытуда оқушылардың қарапайым ғылыми зерттеу дағдыларын қалыптастыру, заттар мен құбылыстардың негізгі және жанама белгілерін ажырату, қоршаған әлемде және табиғатта болып жатқан құбылыстарды түсіну, салыстыру, талдау, жіктеу, жүйелеу, жалпылау білік, дағдыларын меңгерту мақсаттары көзделгенде ғана оқушылардың функционалдық сауаттылығын қалыптастыруға болады.

Оқушыларды ғылыми біліммен қаруландыруды көздесек, оның жүйелілігі мен сабақтастығы, бірізділігі де ескерілуі міндетті. Бұл орайда дидактиканың оқытудың жүйелілігі мен бірізділігі ұстанымы жүзеге асырылады. Аталған ұстаным оқытудың ғылымилығы ұстанымымен тығыз байланыста жүреді. Оқытудың жүйелілігі мен сабақтастығын, бірізділігін қамтамасыз ету үшін әрбір пән бойынша берілетін білімнің мазмұны мен көлемін анықтағанда ұғымдық-ақпараттық материалдардың белгілі бір жүйемен берілуін, сабақтастығын, біртіндеп тереңдетілуін және кеңейтілуін, сондай-ақ оқушылардың білімді меңгеру әрекеті белгілі бір сатымен (мысалы: ынталандыру, алғаш көру – байқау, қабылдау – түсіну, ұғым құру, есте сақтау, қорытынды шығару немесе тұжырым жасау, т.б.) іске асырылуын ескеріп отыру керек.

Оқушылардың функционалдық сауаттылығын қалыптастыруда басты рөл атқаратын, басты орында тұратын ұстаным – теория мен практиканың байланыста болуы ұстанымы. Оның мәні – оқушыларға теориялық білім беріп қана қоймай, сол білім, білік, дағдыларын күнделікті жаңарып, өзгеріп жатқан өмірде, кез келген жағдаятта емін-еркін қолдана білуін қамтамасыз ету. Ол үшін күнделікті оқыту үдерісінде әрбір пәннен берілетін теориялық білімді өмірдегі жағдайлармен байланыстырып, практикалық жағына бағыттап отыру керек.

Оқушылардың игерген білімдерін практикалық жағдайларда тиімді және әлеуметтік бейімделу үдерісінде сәтті пайдалануға мүмкіндік беретін негізгі құзыреттіліктер жүйесін меңгеруі олардың функционалдық сауаттылығы дамуының нәтижесін береді.

Сондықтан «Жаратылыстану» білім саласындағы оқушылардың функционалдық сауаттылығын қалыптастыру бойынша білім мазмұнын жанартуды келесі жолдармен жүзеге асырылуды ұсынамыз:

- химия, биология және физика ғылымдарының, инновациялық технологиялардың жаңа жетістіктерін енгізу;
- ұлттық компонентті кеңейту;
- Қазақстанның индустриалдық-инновациялық дамуын негізге ала отырып, оқытудың өндірістік, технологиялық үдеріспен байланысын ірілендіру және жаратылыстану өндіріс саласындағы болашақ кәсіби кадрларды дайындау;
- оқушылардың экологиялық мәдениетін дамыту, олардың табиғат пен минералды ресурстарға, туған өлкесінің өсімдіктер мен жануарлар әлеміне ұқыптылықпен қарау және өз елінің табиғи байлығын қорғау мен көбейту

негізінде жаратылыстану саласында білім берудің экологиялық құраушысын кеңейту;

– мектептегі жаратылыстану-ғылыми білімді жетілдіру сәйкесінше пәндердің оқу бағдарламаларын күрделендіру арқылы жүзеге аспауы тиіс, керісінше оқыту үдерісі оқушылардың практикалық және зерттеушілік дағдыларын дамытуға, оқу жобаларын орындаудағы креативтілік ойлауын қалыптастыруға, алған білімдерін болашақ кәсіби қызметтерінде қолдана білуге дайындауға бағытталуы тиіс;

– өздігінен орындайтын тәжірибелік, эксперименттік жұмыстарды сан түрлі әдістер мен технологияларды қолдану арқылы функционалдық сауаттылықтарға жататын бөлігіне ерекше мән беріп, жүйелеп үйрету;

– жазбаша жұмыстарды, практикалық, зертханалық тәжірибелерді, түрлі біліктерді, құзыреттіліктерді қажет ететін өздік жұмыстар мен тапсырмаларды іс жүзінде орындау.

Осы айтылғандардан оқушылардың жаратылыстану саласы бойынша функционалдық сауаттылықтарын қалыптастыру үшін білім беру деңгейлеріндегі жаратылыстану пәндерінің мазмұнына әрекеттік сипаттағы келесі білімдерді кіріктіру қажет:

– химиялық элементтер мен заттардың, сонымен қатар химиялық реакцияларды қорыту және топтастыру;

– күнделікті өмірде бізді қоршаған химиялық, физикалық, биологиялық құбылыстарды, әртүрлі заттар мен азықтарды қауіпсіз және тиімді пайдалану;

– химиялық технология және полимерлер өндірісі, жаңа құрылыс және құрастыру материалдары, тұрмыстық химия, фармакология, ауыл шаруашылығы және биотехнология және т.б. облыстарындағы алғашқы практикалық дағдыларының болуы тиіс;

– жаратылыстану пәні бойынша практикалық жұмыстарды жобалау, моделдеу және орындау, диаграммаларды, реакция теңдеулерінің сұлбаларын оқи білу;

– байқау немесе өлшеу нәтижелерін кестелер, графиктер көмегімен көрсету;

– моделдердің көмегімен қоршаған әлемдегі табиғи құбылыстарды түсіндіру, мәліметтерге талдау жасау негізінде қорытынды жасау;

– жаратылыстану аймағындағы зерттеулердің негізгі ерекшеліктерін түсіну;

– алған білімдері негізінде жаратылыстану-ғылыми құбылыстарды түсіндіру немесе суреттеу, сонымен қатар өзгерістерді болжау;

– қорытынды шығару, оларды талдау және негіздемесін бағалау үшін ғылыми дәлелдеулерді және мәліметтерді пайдалану;

– физикалық шамаларды анықтау (өлшеу), болжамдарды тексеру;

– Қазақстан Республикасының экономикалық және әлеуметтік географиясы арқылы қазіргі кездегі ұлттық саясатты және экономикалық, әлеуметтік, қоғамдық, демократиялық дамуын; қазіргі әлемдегі орнын; мемлекеттік саяси және конституциялық дамуын; мәдениеті мен ұлттық

құндылықтарын; экономикасы, болашағы, қауіпсіздігі және қазіргі геосаяси жағдайын; ішкі және сыртқы саясатын; дүниежүзілік бәсекеге қабілеттілігі; әлемдік қауымдастықтағы алатын орнын меңгеру;

– жазылым бойынша глоссарий, эссе, кең көлемді зерттеу жұмысының нәтижесін жазу, есептер және шағын диссертациялар, әр түрлі бұқаралық ақпарат құралдарын пайдалана отырып презентациялар құрастыру;

– оқылым бойынша блиц-аударма, мәнерлеп оқу, презентация бойынша нақты сұрақтарға жауап беру; Қазақстанның сыртқы саясаты туралы ауызша презентация жасау;

– тыңдалым бойынша дәріс, үнтаспалар мен бейнетаспаларды тыңдау (оқулықтарға қосымша ретінде авторлар түрлі аудиоматериалдар әзірлеу керек), сыныптастарының ауызша жұмыстарын тыңдау, диалог, монолог құрастыру, рөлдік ойындарға қатысу, тренинг, пікірсайыстарға қатысу.

Сонымен, оқушылардың функционалдық сауаттылығын қалыптастырудағы жаңартылған білім мазмұнының инновациялық сипаттамасын мынадай мазмұндық-әдістемелік бағыттармен көрсетуге болады:

– білім беру мазмұнының когнитивтік, аксиологиялық және әрекеттік компоненттерін кіріктіру;

– білім берудің негізгі мақсаттары білім берудің құндылық бағдарларының жүйесі арқылы анықтау;

– білім берудің баламалылығы және оның саралануын қамтамасыз ету;

– білім беру мазмұнының тәрбиелік әлеуетін оның аксиологиялық компоненттерін кеңейту арқылы күшейту;

– білім беруде практикаға бағдарланған жаңа білім мазмұнын енгізу, денсаулық сақтаушы технологиялар, ашық ақпаратты-білім беру ортасын қалыптастыру және т.б. жүзеге асыру;

– білім мазмұндарында позитивті мәтін, глоссарий, сөздік, мағыналық сөздік, шығармашылық және қолданбалы маңыздылығы жоғары тапсырмалар, зерттеу жұмыстарының тақырыптары, кейбір технологиялар мен әдістерді қолдану бойынша нұсқаулықтар, критериалды бағалаудың әдістемесі мен дескрипторлары туралы материалдар, кейбір сабақтарға қатысты технологиялар мен сценарийлерінің үлгісі, жекелеген тақырыптарға қатысты ақпарат көздеріне сілтеме, аудио және бейне қосымшаларды беру.

Жалпы алғанда, оқыту түрлері: сабақта білім алу, эксперименттер немесе практикалық жұмыстар жасау, есептер шығару, жаттығулар орындау т.б. бәрінің басын біріктіріп, жүйелі ойлап дұрыс шешім қабылдауға әкелетін де функционалдық сауаттылықтар, өйткені нағыз білім саналы түрде жауаптылықпен қабылдап, түсініп, оны орнымен қолданудан туады.

Қазіргі кезде функционалдық сауаттылық адамдардың әлеуметтік, мәдени, саяси және экономикалық қызметтерге белсенді қатысуына, сондай-ақ өмір бойы білім алуына ықпал ететін базалық факторлардың біріне айналуға.

Функционалдық сауаттылықтар жүйесін құрастыру білім алуға апаратын білім беру деңгейлерінің әрбір пәндегі біліктер мен құзыреттіліктерді іріктеп, олардың өзара сабақтастық байланысын айқындаудан басталады. Ал

функционалдық сауаттылықты құрайтын нысаналар, ұғымдар, ұстанымдар, ережелер, заңдылықтар, біліктер, құзыреттіліктер т.б. бірінен-бірі туындайтын немесе үндесетін жүйе ретінде қарастырылып, әр оқу жылында және білім беру деңгейлерінде олар толығымен, тереңдей түседі және оларды білім берудің нәтижесі ретінде нақты, өлшемді, қолжетімді, шынайы түрде білім беру деңгейлері бойынша анықтап алу қажет.

Бастауыш білім беру деңгейі баланың жеке тұлға ретінде адамгершілік қасиеттерін қалыптастыруға, оның жеке қабілеттерін, оқу ісіндегі оң ынтасы мен іскерлігін: негізгі мектептің білім мазмұнын меңгеру үшін оқудың, жазудың, есептеудің, тілдік қатынастың, шығармашылық тұрғыдан өзін-өзі көрсетудің, мінез-құлық мәдениетінің берік дағдыларын дамытуға бағытталып, таным әрекетіндегі жеке қабілеттері мен шеберліктерінің дамуын, функционалдық сауаттылығының қалыптасуын қамтамасыз етеді.

Негізгі орта білім беру деңгейі оқушылардың ғылым жүйесінің базалық негіздерін меңгеруге, олардың бойында тұлғааралық және этносаралық қатынастың жоғары мәдениетін қалыптастыруға, жеке тұлға ретінде өзін-өзі билеуіне және кәсіптік бағдарлануына бағытталып, жоғары рухани-адамгершілік қасиеті мен функционалдық сауаттылығының қалыптасуын, бейіналды дайындықтың іске асырылуын қамтамасыз етеді.

Жалпы орта білім беру деңгейі жаратылыстану-математикалық және қоғамдық-гуманитарлық бағыттар бойынша бейіндік оқытуға, саралау, кіріктіру және білім беру мазмұнын кәсіптік бағдарлауға бағытталып, оқушылардың табиғат, қоғам және адам туралы біртұтас, аяқталған білім жүйесін меңгеруін, функционалдық сауаттылығының дамуын, тұлғаның интеллектуалдық, рухани-адамгершілік және физикалық дамуын қамтамасыз етеді [11].

Оқушылардың функционалдық сауаттылығы орта мектеп оқушысының белгілі бір деңгейдегі білімінің жиынтығымен, соның негізгі құзыреттіліктерін білуімен, соны тиімді қолдана білетіндігімен қалыптасады.

Пәндік білім, білік және дағдыларға (ББД) сүйене отырып, оқу пәндерінің мазмұны арқылы функционалдық сауаттылықты дамыту үдерісі ойлау дағдыларын қалыптастыру негізінде жүзеге асады.

Ойлау дағдыларын қалыптастыру және дамыту құралдарына тапсырма түрінде берілген пәндік ББД жатады, ал ұйымдастыру формасына – проблемалық жағдайлар жатады. Осыған байланысты, ойлау дағдыларының өзі ББД-тердің құзыреттілікке көшуінің құралы ретінде қызмет атқарады.

Оқушылардың функционалдық сауаттылығын табысты ету үшін, тиімді жұмыс жүйесін құру қажет:

- 1) әртүрлі оқу пәндерінің тақырыптық материалдарынан тапсырма даярлау керек, оның дұрыс орындалуы білім мазмұнының кіріктірілуін талап етеді;
- 2) әртүрлі ақпарат дайындау (мәтін, кесте, графиктер) қажет;
- 3) шығармашылық тапсырмаларды сабақта және сабақтан тыс іс-шараларда қолдануды арттыру керек.

Сонымен оқушылардың функционалдық сауаттылығын қалыптастыру бойынша сыныптар мен білім беру деңгейлері арасында оқу пәндері мазмұнының сабақтастығын жүзеге асырудың жолдарын тұжырымдауға болады:

– бастауыш сыныпта қалыптасқан функционалдық сауаттылықтар жүйесі келесі сыныптарда да қолданылатынын ескеріп, олардың өзара сабақтастығының сақталуын мұқият қадағалау қажет;

– функционалдық сауаттылықтың маңызын түсінген оқушы әрбір пәндегі берілген білімге қол жеткізудің бірден бір тиімді құралы ретінде қабылдауы тиіс;

– қолдана білу оқушының мектептегі ең басты жетістігі ретінде қабылдануы заңды құбылысқа айналуы тиіс;

– молая әрі күрделене түсетін функционалдық сауаттылықтар жүйесін оқушылардың жүйелі түрде жадында ұстауын қадағалап, ұмытылғандарды қайта есіне салып, осыған орай тапсырмаларды орындату ұстаздардың басты міндетіне айналуы тиіс.

Сонымен бірге оқушылардың функционалдық сауаттылығы нәтижелі болу үшін мынадай шарттар қамтамасыз етілуі тиіс:

1. Әр түрлі оқу пәндерінің әр тақырыбы үшін Б.Блум таксономиясына құрылған тапсырмалар жүйесін даярлау;

2. Оқу үрдісіне сыни тұрғыдан ойлау, нәтижеге бағдарланған технологияларды қолдану;

3. Білім мазмұны, оқу-әдістері мен формалары да осы технологиялардың талаптары негізінде анықтау (мысалы, И.Я. Лернердің 4-элементтік негіздегі мазмұн анықтау теориясы арқылы оқу мазмұнын іріктеу т.б.);

4. Білім мазмұнын анықтағанда қазіргі ақпараттық технологияның дидактикалық мүмкіндіктерін, әсіресе оқушыларды іздену-зерттеуге жетелейтін процесстерді модельдеу мүмкіндігін ескеру, негізге алу.

Мұғалім тарапынан қарағанда оқу жобалау және зерттеу – оқушылардың жобалау және зерттеу іс-әрекеті бойынша арнай білімі мен дағдыларын қалыптастыратын және дамытатын оқыту және тәрбиелеудің интегративтік дидактикалық құралы болып табылады. Ол:

– проблемалық мәселелерді (проблемалардан туындаған мәселелерді қоя білу);

– мақсатты тұжырымдау және оқушының мазмұнды іс-әрекетін жоспарлауды;

– өзін-өзі талдауды және рефлексияны;

– өз іс-әрекетінің нәтижесін және жұмыс барысын көрсетуді;

– арнайы дайындалған жобалаудың өнімін әртүрлі жағдайда көрсетуді;

– маңызды ақпаратты іздеу және жинауды, қажетті білімді меңгеруді;

– мектептегі білімді әртүрлі жағдайда, оның ішінде типтік емес жағдайда, практикалық тұрғыда қолдана білуді;

– жобалау өнімін дайындаудың керекті технологиясын тандай білу, қолдана білуді;

– зерттеу жүргізуді (талдау, жинақтау, болжам ұсыну, нақтылау және жалпылау) көздейді.

Тапсырмалар көбіне оқушылардан шыққан нәтижені талдап қорыту, түсіндіру немесе негіздеу заңдылықтарын білуді талап етеді.

Оқыту мақсатының иерархиясы мәселелерін зерттеген американдық ғалым Б.С. Блум таксономиясы білімді меңгеру кезеңінде мақсат қоюдың мынадай алты деңгейлі тізбегін ұсынады: білу; түсіну; қолдану; анализ және синтез; бағалау.

Оқытудың мақсаттар иерархиясына сәйкес академик В.П. Беспалько да оқушылардың білімді қабылдауының төрт деңгейлі педагогикалық кешенін ұсынып, белгілі бір шамада оқушы тәжірибесінің даму деңгейін көрсететін танымдық іс-әрекетті меңгерудің төрт деңгейін анықтағаны белгілі.

PISA, TIMSS зерттеулері критерийлері мен Б.С.Блум таксономиясының білімді меңгеру деңгейлері арасындағы арақатынасты анықтауға болады (3-кесте).

3-кесте - PISA, TIMSS зерттеулері критерийлері мен Б.С. Блум таксономиясының арасындағы арақатынас

PISA, TIMSS зерттеулері критерийлері	Б.С.Блум таксономиясының білімді меңгеру деңгейлері
Білу (репродуктивтік іс-әрекету)	Білу – Түсіну
Қолдану (байланыстарды орнату, ұғымдарды пайдалану)	Қолдану
Ойлау (рефлексия)	Анализ – Синтез – Бағалау

Осы пайымдауларға сүйене отырып, профессор Ж.А.Қараев оқушылардың функционалдық сауаттылығын арттыруға бағытталған білімді меңгеру деңгейлері мен ынталандыру, белсенділік және біліктік, білім сапалары арасындағы байланысты анықтаған (4-кесте). Ол дидактикалық матрица деп аталады.

Дидактикалық матрица Б. Блумның мақсаттар таксономиясы, В.П. Беспальконның меңгеру деңгейлері (нәтижелер таксономиясы), олардың сәйкестік көрсеткіштерінен шығатын сапалар иерархиясы, ынта, белсенділік, біліктіліктер иерархияларының байланысын көрсететін, дамыта оқытудың квинтэссенциясы [12].

4-кесте - Дидактикалық матрица

Мақсаттар таксоно- миясы	Білімді меңгеру деңгейлері	Ынталан- дыру	Белсенділік	Біліктік	Білім салалары			
					Дұрыстылық, толықтылық	Өрекеттілік, шапшаңдық	Икемділік, ұғынымдылық,	Жүйелілік
Жалпы- лау және жүйелеу	ІҮ Шығармашы- лық деңгей	Танымдық іс-әрекетке қажеттілік	Белсенділік тің шығармашы- лық деңгейі	Шығарма шылық				
Қолдану	ІІІ Эвристикал ық деңгей	Тұрақты қызығушы лық	Белсенділік тің эвристикал ық деңгейі	Жарым- жартылай ізденіс				
Түсіну	ІІ Алгоритмдік деңгей	Жағдайға байланысты қызығушы лық	Белсенділік тің түсіндіріп беру деңгейі	Өзгертілген жағдайдағы репродуктивтік				
Білу	І Репродуктив- тік деңгей	Индифферент- тік	Белсенділік тің еске түсіру деңгейі	Стандарт жағдайындағы репродуктив- ті біліктілік				

Осы пайымдауларға сүйене отырып, Ж. Қараевтың «Үш өлшемді әдістемелік жүйе» технологиясының дидактикалық матрицасының әр деңгейінің сипаттамасына сай білімді меңгеру деңгейлерінің талаптарын тұжырымдаймыз:

1-деңгей: оқушылық деңгей – репродуктивтік деңгей:

- жаттап алуға лайықталған анықтамалар, тұжырымдамалар, ережелер т.б.
- алдыңғы сабақта жаңадан меңгерілген білімнің өзін өзгертпей қайталап, пысықтауға арналған сұрақтар;
- тапсырмалар жаңа тақырып үшін тиімді және өмірмен байланысты болуы керек. Жаратылыстану пәндерінде мұндай талаптар жаңа тақырыпты игеру соңында орындалатын ұқсас тапсырмалар құру арқылы жүзеге асырылады және олар оқушының өзі қорытып шығарған ереже, анықтама, заңдарын бекітуге арналады.

2-деңгей: алгоритмдік деңгей – елеулі белгілерді есте сақтау дағдысына негізделеді:

- өтіп кеткен материалдарды реттеуге және жүйелеуге берілген тапсырмалар, бірақ оларды орындау үшін алған білімдерін түрлендіріп,

тереңдете пайдалануды қажет етеді. Жаратылыстануда мұндай іс-әрекетке келтірілетін тапсырмалар: мәтінмен берілген есептер, тапсырмалар, сұрақтар, тәжірибелер т.с.с.

– оқушының ойлау қабілетін жетілдіруге берілетін тапсырмалар. Оларда біздің ұлттық ерекшеліктерімізді ескеріп, танымдық және үйретімділік маңызы болуы қажет болады. Бұлар: логикалық есептер, ребустар мен сөзжұмбақтар.

3-деңгей: тапсырмалары – эвристикалық танымдық іздену түрінде орындалатын тапсырмалар:

– танымдық іздену (эвристикалық) түрдегі тапсырмаларды орындау барысында оқушылар жаңа тақырып бойынша меңгерген алғашқы қарапайым білімдерін (заңдылықтар шығару, анықтамалар, формулаларды жаттау, т.с.с.) жетілдіріп, тереңдетумен қатар, ол тағы да жаңа білімді меңгеріп, өзі үшін жаналық ашуы тиіс. Мұнадай жұмыс – анализ бен синтез, салыстыру арқылы тақырыптағы негізгі білімді анықтау, қорытындылау, әр түрлі әдіс тәсілдермен есептер шығару, ребустар, сөзжұмбақтар құрастыру, проблемалық жағдайларды шешу, дағды қалыптастыруға арналған сұрақтар;

– өздігімен мысалдар мен есептер, сұрақтар құрастыру және оны өздігімен шығару, өмірден алынған мәліметтер негізінде диаграмма, графиктер салу, жергілікті жағдайда өлшеу жұмыстарын жүргізу, көрнекі құралдар дайындауға берілетін тапсырмалар.

4-деңгей: шығармашылық деңгей:

– оқушылардың жинаған өмірлік тәжірибесі мен қалыптастырған ұғым, түсініктерінің, қиялы мен белсенді ой еңбегінің нәтижесінде жаңаша, белгілі бір дәрежеде олардың жеке басының икемділігін байқататын дүние жасап шығуына негізделген: теореманы дәлелдеу, заңдылықтарды мұғалімнің көмегінсіз қорытып шығару, олимпиадалық тапсырмаларды орындау, өздігінен тақырыпқа реферат, баяндамалар дайындау.

Бұлардан басқа ең басты нәрсе оқулықтар, оқу-әдістемелік кешендер дайындау барысында математикалық есептер мен жаттығуларды халықаралық PISA, TIMSS зерттеулері тапсырмалары негізінде дайындаудың маңызы зор болатыны сөзсіз. Осыған байланысты мысал ретінде бірнеше тапсырмалар қатарын ұсынып отырмыз [13]:

СҮТ

1-тапсырма.

Мазмұндық аймағы: тірі табиғат жүйелері.

Дұрыс орындау пайызы: Қазақстан - 30,40%

Келесі ақпараттарды оқыңыз және сұрақтарға жауап беріңіз:

Сүт – бұл сүтқоректілер төлдерінің өміріндегі алғашқы қорегі. Олардың денсаулығы үшін пайдаланатын сүттің құрамындағы қоректік заттар анасының сүтіне ұқсас болуы маңызды.

Төмендегі кестеде үш сүтқоректінің сүтінің құрамындағы негізгі заттар берілген: сиыр, қасқыр және адам. Кестеде келтірілген мәліметтер 100 г. сүттегі

майдың, ақуыздың және көмірсутегінің мөлшерін көрсетеді.

Сұрақ: Кестедегі мәліметтерді пайдаланып, аңыздың шын бола алатындығына дәлел келтіріңіз.

Зат	Сыыр сүті (г)	Қасқырдың сүті (г)	Ананың сүті (г)
Майлар	3,9	9,6	4,0
Ақуыздар	3,4	9,2	1,4
Көмірсутегілер	4,9	3,4	7,0

Қасқырлардың арасында өсіп, қасқырдың сүтімен қоректенген кішкентай балалар туралы аңыздар мен әңгімелер бар. Осындай аңыздардың бірінде ерте заманда Еуропа ормандарының бірінде өскен бала туралы айтылады.

Кестедегі мәліметтер осы аңыздың ақиқаттығын растау үшін де, оны теріске шығару үшін де қолданылуы мүмкін.

2-тапсырма.

Мазмұндық аймағы: тірі табиғат жүйелері.

Дұрыс орындау пайызы: Қазақстан - 20,90%

Сұрақ: кестедегі мәліметтерді пайдаланып, аңыздың ақиқат бола алмайтындығына дәлел келтіріңіз.

Дана ақ және көгілдір қорапта екі сорттағы «Айналайын» сүтін сатып алады. Сүттің қорабындағы жазуларда екі сорттағы майлар мен ақуыздың құрамы туралы келесі ақпарат берілген.

«Айналайын», ақ қорап (100 г)		«Айналайын», көгілдір қорап (100 г)	
Майлар	Ақуыздар	Майлар	Ақуыздар
3,9 г	3,4 г	0,0 г	3,4 г

3-тапсырма.

Мазмұндық аймағы: сандар

Дұрыс орындау пайызы: Қазақстан - 33,70%

Егер сүтті бөлме температурасында қалдыратын болсақ (мысалы, 20°C), онда ол біраз уақыттан кейін ашып кетеді. Сонымен қатар, сүтте тығыз құрамдар пайда болады (негізінен, түйір түрінде).

Дана осы тығыз құрамдардың неден тұратындығын анықтағысы келеді.

Ол ақ қораптан 100 г және көгілдір қораптан 100 г. сүтті 20°C температурада ұстайды. 4 күннен кейін екі қораптағы сүт те ашып кетеді. Ол әрбір сүт сортындағы тығыз құрамдардың саны шамамен бірдей екендігін көреді.

Сүт қораптарындағы ақпаратты пайдаланып, төмендегі пікірлердің қайсысы осы тәжірибедегі тығыз құрамдарға қатысты ең жақсы қорытынды болып табылатындығын көрсетіңіз?

A Тығыз құрамдар тек қана майлардан тұрады.

B Тығыз құрамдар тек қана ақуыздардан тұрады.

C Тығыз құрамдар майлар мен ақуыздардан тұрады.

D Тығыз құрамдардың майлардан немесе ақуыздардан тұратындығын анықтауға болмайды.

4-тапсырма.

Мазмұндық аймағы: сандар

Дұрыс орындау пайызы: Қазақстан - 10,10%

СҮТ

Майлар сүттің құрамында бар заттың бірі болып, адам үшін энергия көзі ретінде пайдаланылуы мүмкін.

Сүттің құрамына кіретін басқа заттар – көмірсутегі, минералдар мен сулар.

Сүттің құрамында бар осы заттардың қайсысы Адам үшін энергия көзі болып табылуы мүмкін.

Осылардың әрбіріне «Иә» немесе «Жоқ» деп белгілеңіз.

Заттар	Энергия көзі
Көмірсутегі	Иә / Жоқ
Минералдар	Иә / Жоқ
Су	Иә / Жоқ

АНТИБИОТИКТЕР

ДӘРІГЕРГЕ БАРУ

«Сәлеметсіз бе, дәрігер. Мен Сізге өте қатты жөтелгендіктен келдім. Мен төрт күннен бері жөтелудемін, және күн сайын жөтел күшеюде. Сіз осыдан екі ай бұрын осындай жөтел болғанда жазып берген антибиотиктерді қабылдадым, алайда бұл жолы олар маған көмектеспеді».

«Сіз, маған келіп дұрыс жасадыңыз. Алайда сіз өз-өзіңізді емдеуге әрекеттеніп дұрыс жасамадыңыз: антибиотиктерді дәрігердің тағайындауынсыз ешқашан қабылдауға болмайды. Мен сіздің тамағыңыздың артқы қабырғасынан қақырықты сынауға алып, оны талдауға жіберемін. Осылайша, біз немен айналысатынымызды біліп, мен сізге сәйкес келетін емделу жолын белгілей аламын».

Мазмұндық аймағы: сандар **Дұрыс орындау пайызы:** Қазақстан - 29,10%

Сұрақ 6: АНТИБИОТИКТЕР

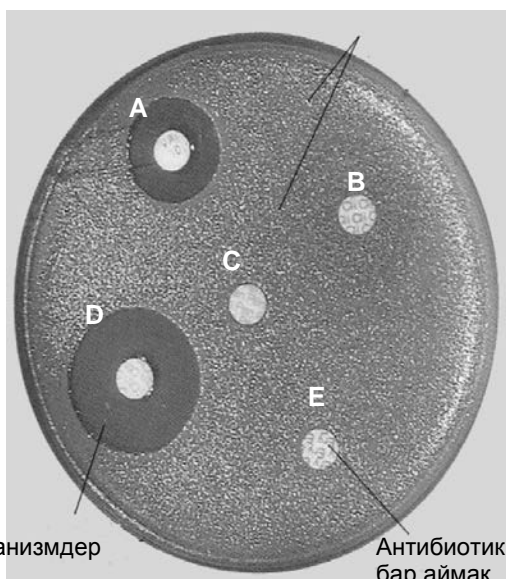
Жоғарыда келтірілген сұхбатта ауырған адамның жөтелден айығуы үшін антибиотиктер қабылдағаны туралы айтылады.

Антибиотиктер төмендегілердің қайсысына тікелей әсер етеді?

A Жөтелге C Бактерияларға

B Ауруға D Вирустарға

Микроорганизмдер бағаны



Антибиограмма Петри шыны аяғына емделушінің қақырығындағы микроорганизмдерді орналастыру жолымен алынған.

А, В, С, D және E бес антибиотигі пайдаланылды. Үш күн өткен соң микроорганизмдердің саны өсті, бірақ оларды өлтіретін антибиотктердің айналасында емес.

Емделуші қақырығының антибиограммасы

Антибиограмма мәліметтері нәтижесінде келесі қорытындылар дұрыс жасалған ба?	Иә немесе Жоқ
Антибиотктердің бірде-біреуі емделушінің тамағынан табылған микроорганизмдерге қарсы тиімді бола алмайды.	Ия/Жоқ
А антибиотигі емделушінің тамағынан табылған микроорганизмдерге қарсы тиімді болуы мүмкін	Ия/Жоқ
С антибиотигі емделушінің тамағынан табылған микроорганизмдерге қарсы тиімді болуы мүмкін	Ия/Жоқ

Дәрігер емделуші қақырығының антибиограммасынан төмендегідей қорытынды жасай алады ма? Әрбір қорытынды үшін «Иә» немесе «Жоқ» жауаптарының бірін белгілеңіз.

Тапсырма. Кейбір құстар ұлулармен қоректенеді. Орманда өмір сүретін ұлу түрлерінің қабыршағы қою (қара) түсті болады. Ал шалғында өмір сүретін ұлулардың осы түрлерінің қабыршағы ақшыл болады. Ұлулардың өз өмірін сақтап қалуға түстері қалай әсер ететінін түсіндіріңіз [12].

Дұрыс жауап нұсқаларының үлгілері: орманда өмір сүретін ұлулардың қабыршағы қою (қара) түсті болады, өйткені бұл олардың орманның қою түстерінің арасында көрінбеуіне жағдай жасайды. Ал шалғында өмір сүретін ұлулардың ақшыл түсті өсімдік гүлдері арасына жасырынады. Екі жағдайда да оларды жыртқыштардың табуы қиын болады.

Ұлудың қабыршағы оның тірі табиғатпен ұқсас болып, жыртқыштардан қорғануына көмектеседі.

Жартылай дұрыс жауап нұсқаларының үлгілері:

Оларды құстар жеп қоймайды.

Олар құстардан жасырына алады.

Бұл оларды жыртқыштардан қорғайды.

Дұрыс емес жауап нұсқаларының үлгілері:

Шалғынға қарағанда орманда қараңғырақ.

Ұлуларға қараңғы орманда қою қара түсті болған ұнайды.

Шалғында жарық, сол себепті ұлу да ақшыл болады.

Тапсырма. Жанартау атқылауының қоршаған ортаға тигізетін әсерін айтыңыз.

Дұрыс жауап нұсқаларының үлгілері: өсімдіктер жанып кетеді.

Лава топырақтың күйдіреді және құрамын бұзады.

Зиянды газдар бөлінеді.

Айналаның бәрін күл басады.

Жанартаудың атқылауынан қоршаған ортаға зиянды күл шығады.

Дұрыс емес жауап нұсқаларының үлгілері:

Бұл бәрін жоюы мүмкін.

Адамдар қаза болуы мүмкін.

Қою лава мен күл.

Тапсырма. Үлкен қалада көліктің көбеюіне байланысты ауаға шығатын көмірқышқыл газының көлемі ұлғаяды. Қала әкімі көп ағаш отырғысы келеді.

Қала әкімінің ұсынысымен келісесіз бе?

Бір торды белгілеңіз.

Ия

Жоқ

Өз жауабыңызды түсіндіріңіз.

Ия – жауабының нұсқалары: ағаштарда фотосинтез жүргенде, олар көмір қышқыл газын жұтып, оттегін бөледі.

Ағаштар қышқыл газын жұтады.

Жоқ – жауабының нұсқалары: қала әкімі көмір қышқыл газының мөлшерін азайтудың басқа жолын ұсынуы тиіс, мысалы, адамдар жаяу немесе велосипедпен жүрсін.

Мен қала әкімімен келіспеймін, көліктің мөлшерін азайту керек, көп ағаш отырғызу проблеманы шешпейді.

Дұрыс емес жауап нұсқаларының үлгілері: жауапта тек оттегі туралы айтылған.

Тапсырма. Төмендегі кестеде әр түрлі бес заттың (А, В, С, Д, Е) физикалық қасиеттері берілген. Бұл заттардың екеуі металл.

	А заты	В заты	С заты	Д заты	Е заты
Бөлме температурасындағы физикалық жағдайындағы (20 ⁰ С)	қатты зат	қатты зат	сұйықтық	сұйықтық	газ
Сыртқы түрі/түсі	жылтыр сұр	ақ	күміс түсті	түссіз	түссіз
Электр энергиясын өткізеді	ия	жоқ	ия	ия	жоқ

Бес заттың (А, В, С, Д, Е) ішіндегі қай екі зат металл екенін көрсетіңіз.

1. _____ 2. _____

Дұрыс жауап: А және С заттары аталады.

Тапсырма. Екі материк сумен бөлінген.

Геоллогтар бұл материктердің бір кездері өзара біріккен материк болғанына дәлел іздеуде.

Тас болып қатудың қандай шарты бұл ұсынысқа дәлелдеме бола алар еді?

Дұрыс жауап нұсқаларының үлгілері: екі материктен табылған тас боп қатқан бірдей жануарлардың қалдықтары.

Егер екі материктен де бірдей жануарлардың қалдықтары табылса.

Бірдей қалдықтардың екі жерде де боуы.

Бірдей қалдықтар.

Тапсырма. Фермер егіс даласына бидай тұқымдарын септі. Өскіндердің арасына арам шөптер шыға бастады.

Арам шөптерді неліктен жұлып тастау керектігін түсіндіріңіз.

Дұрыс жауап нұсқаларының үлгілері: олар бөсімдіктермен орын, ылғал, жарық үшін таласады.

Арам шөптер өсікіндермен қоректік заттар мен суға таласады.

Арам шөптер бидаймен қоректік заттар үшін күреске түседі.

Олар өте жылдам өседі де, егіс даласына жайылып кетеді.

Тапсырма. Кестеде жануарлардың төрт тобының кейбір ерекшеліктері көрсетілген.

Жануарлардың әр тобының астына сол топқа тән ерекшеліктің тұсына Х белгісін қойыңыз. Жануарлар тобының кейбіреуі бірнеше ерекшелікке ие болуы мүмкін.

	Сүтқоректілер	Қосмекенділер	Балықтар	Құстар
Сүт бездері				
Қабыршық				
Қауырсын				
Ылғалды тері				
Желбезек				
Жүн				

Тапсырма. Тұқымдардың көптеген түрлері жарық немесе қараңғыда өсіп-өнеді. Өсіп-өтуге қажетті екі жағдайды атаңыз.

1. _____

2. _____

Тапсырма. Химиялық реакция барысында энергияның бөлінуіне дәлел болатын бір белгіні жазыңыз.

Мысалы: жылу бөлінеді.

Температура көтеріледі.

Химиялық заттар жылынды, бұл энергияның бөлінгенін білдіреді.

Ол жалтырайды.

Зат қайнауы мүмкін.

Қорытынды

Әлем тәжірибесі көрсеткеніндей, кез-келген мемлекеттің әлеуметтік экономикалық дамуы сол елдің білім жүйесі мен азаматтарының білім дәрежесіне байланысты. Осы орайда Қазақстанды әлемдегі бәсекеге барынша қабілетті елдердің қатарына енгізуде білім беру ісі басты құрал болып табылады.

Сондықтан, Қазақстанның халықаралық зерттеулерге қатысуы қатысуы білім саласын дамытуда стратегиялық маңызға ие, әсіресе елімізде Халықаралық білім берудің көпшілікпен мақұлданған принциптеріне негізделіп құрылып жатқан 12-жылдық білім беруді енгізу аясында бағыт береді. Зерттеу нәтижесінде алған мәліметтер еліміздің білім сапасы мен әлемдік білім беру жүйесіндегі орны жөнінде ой өрбітуге мүмкіндік береді. Сонымен қоса, Қазақстанның зерттеуге қатысуы әлем елдеріндегі оқушылардың оқу жетістіктеріне қойылатын талаптар жайлы және оқулықтар, бағдарламалар бойынша күрделі аналитикалық мәліметтер алуда маңызды зор.

PISA, TIMSS зерттеулерінің тапсырмалары негізінде оқушылардың ғылыми жаратылыстану сауаттылықтарын дамыту ғылыми жаратылыстану білімдерін қолдана білу, қоршаған әлемді және оған адамның іс-әрекетін қосатысты өзгерістерді түсінуге және сәйкесінше шешімдер қабылдауға қажетті мәселелерді анықтап, негіздемелі қорытындылар жасай білуге үйретеді.

Халықаралық білім алушылардың оқу жетістіктерін зерттеулерінің тапсырмалары негізінде оқушылардың ғылыми жаратылыстану сауаттылықтарын дамыту:

– оқушылардың танымдық қабілеттерінің дамуына, алған білімін кез-келген оқу және өмірлік жағдаяттарда шығармашылықпен пайдалануына, өзін-өзі дамыту мен өзіндік басқаруға дайындауға мүмкіндік береді;

– оқушының адамгершілік және этикалық нормаларға қарсы келмейтін жетістікті шешім қабылдау үшін танымдық және практикалық біліктері мен дағдыларын кіріктіруге дайындығын байқататын білім салалары аралығындағы қабілеттер болып табылады;

– адамның адамгершілік құндылықтары мен ынталарын қалыптастыруға, сондай-ақ әлеуметтік және мінез-құлықтық әрекеттерінің дамуына, алғы шарт болады.

Қортындылай келе, халқаралық зерттеулердің тапсырмалары негізінде оқушылардың ғылыми жаратылыстану сауаттылықтарын дамыту оқушылардың білімдері мен біліктері өмірлік жағдаяттарда қолдана білуді, әртүрлі ақпарат көздерімен жұмыс істей білуді және алынған ақпараттарды сыни тұрғыдан бағалай білуді, өзінің болжамдарын ұсыну және зерттеулер жүргізу, өзінің ойын негіздей білуді; іскерлігі мен дағдыларын адами іс-әрекеттердің әртүрлі салаларында, сондай-ақ тұлғааралық қарым-қатынас пен әлеуметтік қатынастарда өмірлік міндеттерді шешу үшін пайдалануды қамтамасыз етеді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1 «Қазақстан - 2050» стратегиясы – қалыптасқан мемлекеттің жаңа саяси бағыты»/Қазақстан Республикасы Президенті Н.Ә.Назарбаевтың 2012 жылғы 14 желтоқсандағы Қазақстан халқына Жолдауы.

2 Қазақстан Республикасында білім беруді дамытудың 2011-2020 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасы / Қазақстан Республикасы Президентінің 2010 жылғы 7 желтоқсандағы №1118 Жарлығы. PISA халықаралық зерттеуі. Әдістемелік құрал. – Астана. 2013, - 121 б.

3 TIMSS халықаралық зерттеуі. Әдістемелік құрал – Астана, 2012, ҰББСБО. - 77 б.

4 Основные результаты международного исследования качества математического и естественнонаучного образования TIMSS-2003. Аналитический отчет. -М.: ИСМО РАО, НФПК, 2004.

5 Сравнительный анализ математической и естественнонаучной подготовки учащихся основной школы. / под редакцией Г.С.Ковалевой / Выпуск 2. - М.:ИОСО РАО, 1996.

6 Перминова Л.М. Минимальное поле функциональной грамотности (из опыта С.-Петербуржской школы) // Педагогика. - 1999. - №2. - С. 26-29.

7 «Ұлттық білім беру сапасын бағалау орталығы» РМҚК сайтының материалдарынан // <http://www.naric.kz/>

8 Ковалева Г.С., Красновский Э.А., Краснокутская Л.П., Краснянская К.А. Оценка знаний и умений. Международная программа PISA. Педагогическая диагностика. -М., ЦОКО ИОСО РАО, 2002, №1.

9 Ковалева Г.С. Основные результаты международного исследования качества математического и естественнонаучного образования TIMSS-2011. Аналитический отчет. -М.: ИСМО РАО, НФПК, 2013. – 58 с.

10 Басова Е.А. Формирование у подростков функциональной грамотности в сфере коммуникации (на материале гуманитарных предметов). диссер. -Санкт-Петербург., 2012. - 150 с.

11 Нарикбаева Л.М., Калиева С.И. Подготовка будущего учителя к работе с одаренными детьми: Методическое пособие. – Алматы: Изд-во АГУ им. Абая, 2001г. – 45 с.

12 Караев Ж.А., Кобдикова Ж.У. Актуальные проблемы модернизации педагогической системы на основе технологического подхода. – Алматы, Жазушы, 2005г. – 200 с.

13 Международное исследование TIMSS. Методическое пособие – Астана: НЦОСО, 2012г. - 75 с.

Мазмұны

Кіріспе	3
1 Оқушылардың ғылыми жаратылыстану сауаттылығын анықтауға бағытталған халықаралық зерттеулер тапсырмаларының ерекшеліктері.....	6
2 Қазақстандық оқушылардың жаратылыстану пәндері бойынша халықаралық зерттеулерінің нәтижелеріне талдау жасау.....	14
3 Халықаралық зерттеулер контесінде оқушылардың ғылыми жаратылыстану сауаттылығын дамытудың әдістемелік тәсілдері.....	19
4 Оқушылардың ғылыми жаратылыстану сауаттылығын дамыту бойынша оқу және жобалық тапсырмалар әзірлеу.....	24
Қорытынды	38
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	39
Мазмұны.....	40

Введение

Эффективность модернизации образования, проводимой с целью повышения качества и доступности образования, во многом зависит от степени использования объективных данных, полученных в рамках исследований результатов образования разного типа: мониторинговых исследований республиканского уровня, анализа итогов ЕНТ, международных сравнительных исследований. Все эти исследования дают информацию о состоянии образования, позволяют соотносить планируемые и достигаемые результаты, выявлять на этой основе наиболее существенные проблемы, требующие решения. Участие в международных сравнительных исследованиях позволяет, кроме того, сравнивать приоритеты развития образования в стране и за рубежом. Важным следствием участия в международных исследованиях, инструментарий которого разрабатывается совместно ведущими специалистами мира, становится, как показывает опыт, развитие теории и практики педагогических измерений, обогащающее, в свою очередь, повседневную педагогическую практику.

Последние десятилетия характеризуются объединением усилий различных стран в разработке единых подходов в проведении международных сравнительных исследований, которые дают информацию о состоянии образования, позволяют сравнивать подготовку учащихся с международными стандартами, осуществлять мониторинг качества образования в мире. Изменения в мировой экономике XXI века, породившие необходимость приспособления к конкурентной экономической среде, обострили проблемы качества образования, поскольку «образовательный интеллект» населения рассматривается важнейшим стратегическим ресурсом государства.

Образовательный уровень качества знаний и умений обучающихся как результат развития системы образования определяет не только система национального тестирования и экзамены, но и независимые от страны, международные мониторинговые исследования. Это международная программа по оценке образовательных достижений учащихся «PISA», международное мониторинговое исследование «TIMSS», международное сравнительное исследование качества чтения обучающихся «PIRLS» и международное сравнительное исследование компьютерной и информационной грамотности школьников из разных стран мира «ICILS». В Казахстане международные исследования осуществляются «Национальным центром образовательной статистики и оценки», а также органами управления образованием в регионах, участвующих в исследованиях.

Результаты международного исследования образовательных достижений ПИЗА (Programme for International Student Assessment), первый цикл которого вызвал широкую дискуссию в обществе о качестве, приоритетах в содержании общего среднего образования, способствовали появлению новых направлений исследований, прежде всего, в области изучения целесообразности и возможностей реализации компетентностного подхода в образовании. В

исследовании ПИЗА впервые оценивалась функциональная грамотность учащихся 15-летнего возраста в области чтения, математики и естествознания с целью определения способности учащихся к адаптации в современном обществе. По сравнению с исследованиями, в которых в основном оценивалось освоение школьниками учебных программ, тестирование по программе ПИЗА выявило значительные недостатки в умениях казахстанских учащихся применять полученные в школе знания и умения в контексте жизненных ситуаций.

Международное сравнительное мониторинговое исследование качества математического и естественнонаучного образования TIMSS (TIMSS – Trends in Mathematics and Science Study) является одним из самых представительных исследований по средней школе. Для Казахстана исследование TIMSS является первым мониторинговым исследованием в области общего образования, которое позволяет проследить тенденции развития математического и естественнонаучного общего образования.

Внедряя современные технологии оценивания, мы получаем уникальный материал международного практического опыта для модернизации не только системы школьного образования. Успешность обучения детей в школе – результат огромной работы и тесного взаимодействия всех кто причастен к системе образования, всей цепочки: – учитель – родитель – преподаватель вуза – разработчики стандартов и учебников и др. В настоящее время подготовка школьников к жизни, к труду, как один из ведущих приоритетов образования, требует пересмотра оценивающих подходов результатов образования. Более широкое толкование понятия «Образовательные результаты» связано с рассмотрением образования как созидательного фактора, движущей силой социально-экономического, культурного прогресса общества. Современное понимание образовательных результатов выходит за рамки обычного перечня знаний, умений и навыков, соотносимых с обучением учебного предмета. Образовательные результаты являются конечным продуктом процесса обучения учащихся в школе и свидетельствуют о качественных изменениях личности обучающегося и проявляются в его поведении, взаимодействии с социальной средой.

Одним из уровней представления результатов образования является *функциональная грамотность*, определяемая как способность личности на основе знаний, умений и навыков нормально функционировать в системе социальных отношений, максимально быстро адаптироваться в конкретной культурной среде. Согласно А.А.Леонтьеву, под этой грамотностью фактически понимается способность человека использовать приобретаемые в течение жизни знания для решения широкого диапазона жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений». И ещё одно определение даёт «Энциклопедия культуры и общества»- «Функциональная грамотность, это способность человека вступать в отношения с внешней средой, максимально быстро адаптироваться в ней». Понятие «Функциональная грамотность» впервые появилось в конце 60-х годов

прошлого века, в документах ЮНЕСКО и позднее вошло в лексикон исследователей. ЮНЕСКО определяет функциональную грамотность как «Оцениваемые навыки чтения, письма и предметные навыки, применяемые в различных сферах социальной жизни и которые влияют на личность при его социализации в обществе. Поэтому грамотность предусматривает не только умение читать и писать, но также владение навыками, необходимыми для эффективной и продуктивной социальной деятельности» [1].

Важной составной частью функциональной грамотности, одним из ее основных навыков является естественнонаучная грамотность. Это способность человека осваивать и использовать естественнонаучные знания для постановки вопросов, освоения новых знаний, для объяснения естественнонаучных явлений и формулирования основанных на научных доказательствах выводов. Кроме того, естественнонаучная грамотность включает понимание основных закономерностей и особенностей естествознания, осведомленности в том, что естественные науки и технологии оказывают влияние на материальную, интеллектуальную и культурную сферы общества. Она проявляется и в активной гражданской позиции при рассмотрении всей совокупности проблем, связанных с естествознанием.

По результатам первых исследований PISA, TIMSS большинство стран показало невысокие результаты уровня функциональной грамотности, что привлекло повышенное внимание в мире к проверке компетентности выпускников школы и качеству образования в целом. Это способствовало дальнейшему развитию и совершенствованию всей образовательной сферы отдельных стран, были сделаны соответствующие выводы (в то время казахстанские учащиеся еще не участвовали в тестировании). Современный опыт западных стран в образовании показывает, что они опережают нас по масштабам применения контрольно-оценочных технологий, качеству подготовки необходимых кадров, уровню и качеству теории тестовых методов контроля, оснащённости служб тестирования ИКТ технологиями и современными учебно-коммуникационными возможностями образовательных учреждений.

Повышению эффективности образования и превращению образовательной деятельности в ведущую отрасль общественного производства, способствует процесс создания технологий контроля, подготовки и использования высококачественных измерителей уровня учебных достижений учащихся. Это повышает качество функциональной грамотности в целом, естественнонаучной ее составляющей в частности. И это выраженная мировая тенденция.

В Послании Президента Республики Казахстан Н.Назарбаева народу Казахстана от 17 января 2014 года, говорится, что образование должно давать не только знания, но и умения их использовать в процессе социальной адаптации. В связи с этим Главой государства указана необходимость дальнейшего развития и совершенствования функциональной грамотности школьников, с активным использованием передового опыта» [2].

1 Особенности заданий международных исследований, направленных на выявление естественнонаучной грамотности школьников

Международная программа по оценке образовательных достижений учащихся ПИЗА (PISA, Programme for International Student Assessment) осуществляется Организацией Экономического Сотрудничества и Развития (ОЭСР) и в отличие от ТИМСС проводятся трехлетними циклами. Основной целью исследования ПИЗА является оценка образовательных достижений учащихся 15-летнего возраста. Ключевой вопрос исследования – «Обладают ли учащиеся 15-летнего возраста, получившие общее обязательное образование, знаниями и умениями, необходимыми им для полноценного функционирования в обществе?». Исследование направлено не на определение уровня освоения школьных программ, а на оценку способности учащихся применять полученные в школе знания и умения в жизненных ситуациях. В этом отражаются современные тенденции в оценке образовательных достижений. В исследовании ПИЗА также изучаются факторы, которые позволяют объяснить различия в результатах учащихся стран-участниц программы. К данным факторам относятся характеристики учащихся и их семей, характеристики образовательных учреждений и учебного процесса.

Программа ПИЗА осуществляется консорциумом, состоящим из ведущих международных научных организаций при участии национальных центров стран и организации ОЭСР. Основные направления исследования, концептуальные подходы к разработке инструментария, способы обработки и представления результатов обсуждаются и утверждаются представителями стран-участниц программы (как правило, представителями министерств образования), с учетом их практической значимости для этих стран.

В исследовании впервые выделяется новое самостоятельное направление оценки компетентности в решении проблем, которые не связаны напрямую с определенными учебными предметами или образовательными областями. Разработанный инструментарий преследует цель оценить сформированность общеучебных умений решать проблемы, с которыми учащиеся могут встретиться в жизни. Исследование проводится трехлетними циклами и в каждом цикле основное внимание (две трети времени тестирования) уделяется одному из трех направлений исследования. В 2000 году основным направлением исследования была «Грамотность чтения», в 2003 году – «Математическая грамотность», в 2006 году, основным «Естественнонаучная грамотность» в 2012 году – «Математическая грамотность». В тестировании 2015 года основным направлением будет «Естественнонаучная грамотность». В структуру тестов для оценки естественнонаучной грамотности PISA-2012 вошли 4 аспекта измерения: контекст, знания, компетенции и отношения. В структуре новых среднесрочных учебных программ (планов) имеется общеметодическая информация, состоящая из трех пунктов: «Рекомендуемые предварительные знания», «Краткий обзор» и «Контекст». Пункт «Контекст» предоставляет сведения, создающие условия для рассмотрения их в рамках того

или иного аспекта, например, личностном и социальном. Структура плана способствует задачам международного исследования.

Естественнонаучная грамотность (при тестировании PISA-2012) состояла из естественнонаучной и методологической составляющих. Последние означают знания о науке, о том, как проводить исследования. Они рассматриваются при изучении физики с элементами астрономии, биологии, химии и географии и соответственно отражены в тестах. Актуальны тестовые задания, вопросы и задачи PISA по теме «Здоровье» которые следует рассматривать как индикатор культуры отношения учащихся к своему здоровью, позволяющий создать новую образовательную траекторию.

В международном исследовании PISA все вопросы и учебные задания делятся на три общих группы: «*Как узнать?*» – это задания на применение методов познания. «*Попробуй объяснить*» – задания на объяснение явлений и фактов. «*Сделай вывод*» – задания на выявление умений формулировать выводы на основе данных. Ниже, приводятся задания международных исследований направленные на выявление естественнонаучной грамотности школьников. Они имеют различную конструкцию и на примере отдельных тем выглядят следующим образом. Задания подобраны для того, чтобы по ним учитель мог продумать в практической деятельности и свои версии [3].

Пример 1. К некоторым вопросам дается четыре или более вариантов ответа, обозначенных буквами. Отвечая на эти вопросы, обведите кружком ту букву, которая, по вашему мнению, обозначает верный ответ.

*«В каком городе проводились Олимпийские игры в 1972 году?
А Мехико; В Мюнхен; С Лос-Анджелес; D Сидней».*

Если вы не уверены в выборе ответа, то отметьте тот ответ, который, как вам кажется, скорее всего является верным, и переходите к следующему заданию.

Если вы решите изменить данный вами ответ, то аккуратно зачеркните его, используя знак «X», и затем обведите тот ответ, который считаете верным.

Пример 2. В некоторых заданиях требуется записать краткий ответ на специально отведенном месте в тетради. Краткий ответ обычно дается в виде отдельных слов, рисунков или чисел. Например, «*Запишите три азиатских города, которые были выбраны столицей Олимпийских игр в период с 1964 по 2012 годы*». Правильный ответ выглядит следующим образом «Токио, Сеул и Пекин».

Пример 3. Имеются задания, в которых требуется в соответствии с содержанием задания записать ответ, дать обоснование или объяснение данного вами ответа или привести полное решение задачи. Ответы на эти задания записываются в свободной форме. Оценка выполнения задания зависит от того, насколько вы продемонстрируете свое понимание проверяемого материала и будете логичными. «*Как вы думаете, на каком континенте будут проводиться Олимпийские игры в 2016 году? Объясните свой ответ*». Ответ на такое задание вам следует записать на специально отведенных для этого строчках. Число строчек подсказывает, какой примерно по длине может быть ваш ответ.

Пример 4. Возможен и следующий вариант: «Выбрать утверждение о месте проведения будущих Олимпиад.

А. Африка. Олимпийские игры не проводились здесь вообще, начиная с 1964 года.

Б. Австралия. За этот период Олимпийские игры проводились здесь только один раз.

С. Я думаю, в Северной Америке. Хотя Олимпийские игры проводились здесь очень часто, но США одна из самых богатых стран в мире и может позволить себе провести эти дорогие игры.

Д. На любом континенте, кроме Азии и Европы, так как на этих континентах проводились последние игры».

Приведенные ответы отличаются друг от друга. Однако в каждом из ответов дано объяснение, выбор которого может свидетельствует о глубине понимания учащимся поставленного вопроса.

Пример 5. Интересны задания с недостающими данными, или задания, в которых вместо расчётов или оценок необходимо просто использовать логический подход и здравый смысл. Например: «Пётр налил себе в чашку кофе, температура которого была около 90°C , и чашку холодной минеральной воды с температурой около 5°C . Обе чашки одинаковые, объём напитков тоже одинаковый. Температура в комнате, где находился Пётр, была около 20°C . Какой, вероятнее всего, будет температура кофе и минеральной воды через 10 минут?

А) 70°C и 10°C ; В) 90°C и 5°C ; С) 70°C и 25°C ; D) 20°C и 20°C ». Правильный ответ (А).

Пример 6. Вопросы на оптимальный поиск информации требуют воображения и даже немного фантазии. Например: в следующем высказывании нужно выделить несколько слов: «По прогнозам астрономов, в текущем столетии с нашей планеты можно наблюдать прохождение Сатурна по диску Солнца. Какие три из выделенных слов были бы наиболее полезны при поисках в интернете или библиотеках, если вам нужно узнать, когда именно может произойти это прохождение?» (даются подобранные слова).

Пример 7. Проверяется способность к самостоятельному созданию алгоритмов творческой деятельности от постановки цели и задач, до представления результатов проведенного исследования и выполненного проекта в области естествознания. Задание требует от учащегося проявления исследовательского подхода, сочетающего знания нескольких естественных предметов. «При приготовлении теста для хлеба повар смешивает муку, соду, соль и дрожжи. После этого тесто помещают на несколько часов в какую-нибудь емкость, и ставят в теплое место, начался процесс брожения. При брожении в тесте происходят химические процессы: дрожжи (одноклеточный гриб) преобразуют крахмал и сахар, содержащиеся в муке, в углекислый газ и спирт».

1. В результате брожения тесто поднимается. «Почему тесто поднимается?»

А. Тесто поднимается, потому что в нем образуется спирт, который переходит в газообразное состояние.

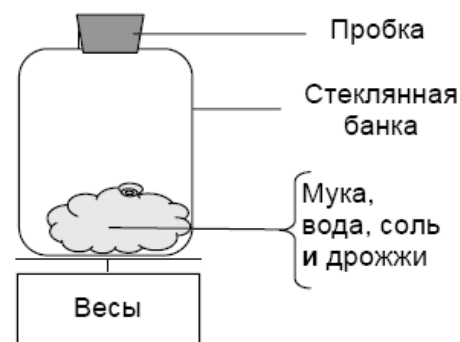
В. Тесто поднимается, потому что в нем размножаются одноклеточные грибы.

С. Тесто поднимается, потому что в нем образуется углекислый газ.

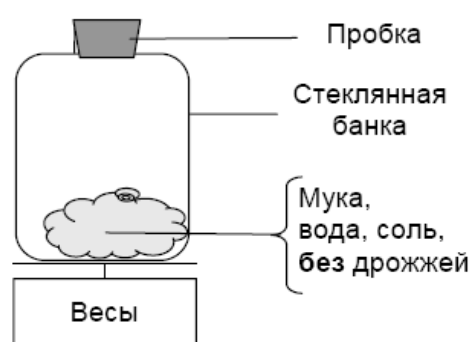
Д. Тесто поднимается, потому что при брожении вода превращается в пар.

2. Через несколько часов после приготовления теста повар взвешивает его и обнаруживает, что масса теста уменьшилась. В начале каждого из четырех экспериментов, изображенных на рисунках, масса теста одна и та же.

«Результаты каких двух экспериментов должен сравнить повар, чтобы выяснить, являются ли дрожжи, причиной уменьшения массы теста?»



Эксперимент 1



Эксперимент 2



Эксперимент 3



Эксперимент 4

А. Повар должен сравнить результаты экспериментов 1 и 2.

В. Повар должен сравнить результаты экспериментов 1 и 3.

С. Повар должен сравнить результаты экспериментов 2 и 4.

Д. Повар должен сравнить результаты экспериментов 3 и 4.

Дрожжи в тесте в результате химической реакции превращают крахмал и сахар, содержащиеся в муке, в углекислый газ и спирт.

3. « Откуда появляются атомы углерода, входящие в состав углекислого газа и спирта?»

Обведите «Да» или «Нет» для каждого из приведенных ниже возможных объяснений.

Некоторые атомы углерода поступают из сахара. Да / Нет

Некоторые атомы углерода входят в состав молекулы соли. Да / Нет

Некоторые атомы углерода поступают из воды. Да / Нет

4. Когда подошедшее дрожжевое тесто ставят в печь, пузырьки газа и пара в тесте расширяются. «*Почему газ и пар расширяются при нагревании?*»

А. Их молекулы становятся больше.

В. Их молекулы двигаются быстрее.

С. Число их молекул увеличивается.

Д. Их молекулы сталкиваются реже.

Пример 8. Проверяется способность к самостоятельному созданию алгоритмов творческой деятельности от постановки цели и задач, до представления результатов проведенного исследования или выполненного проекта в области естествознания. «*На определение разности времени: Марк (из Сиднея в Австралии) и Ермек (из Астаны в Казахстане) часто общаются друг с другом в Интернете. Им приходится выходить в Интернет в одно и то же время, чтобы они смогли поболтать. Чтобы определить удобное для общения время, Марк просмотрел таблицы, в которых дано время в различных частях мира, и нашел информацию. Он поставил перед собой вопрос: какое время в Астане, если в Сиднее 19.00?*

Марк и Ермек не могут общаться между 9.00 и 16.30 по их местному времени, так как они в это время должны находиться в школе. Они также не могут общаться с 23.00 до 7.00 по их местному времени, так как в это время они будут спать. Какое время было бы удобно для мальчиков, чтобы они могли поболтать? Укажите это местное время для каждого города».

Город Местное время (для общения) Местное время в Астане

Сидней - ? 19-00

Астана - ? ?

В этом достаточно сложном задании проверяется способность использовать географические знания и умение применять математические вычисления, а также геометрические построения для решения практической задачи. Условия задания и объекты можно изменять на усмотрение учителя и учащихся.

Вопросы, ситуации и задачи в исследовании PISA, в области здоровья человека представлены например, тестовых заданиями, которые в обобщенном виде отражают следующие аспекты.

«*Угрозы для здоровья*». Нужно выбрать варианты разрешения спора между жителями и хозяевами предприятия, объясняя степень его опасности для здоровья окружающих, а также другие ситуации с угрозами для здоровья.

«*Курение табака*». Каким функциям организма курение приносит вред? По этому аспекту сформулированы различные вопросы.

«*Ультразвук*». По описанию аппарата объяснить принцип его действия и объяснить его преимущества в данном случае перед рентгеновским аппаратом.

«*Вопросы иммунитета*». Как и от каких заболеваний помогают прививки?

«*Физические упражнения*». Какой цели служат физические упражнения?

«*Кариес зубов*». Почему бактерии являются причиной кариеса и какие меры предупреждения необходимы?

«Малярия и заразные заболевания. На схемах изображены цикл развития возбудителя малярии и других заразных заболеваний». Требуется выбрать эффективные способы предотвращения заболеваний.

«Исследование пользы молока для школьников». Выбрать самые эффективные способы исследования и доказательств.

«Хирургическая операция». На какие системы организма действует наркоз при операциях?

«Прохождение планеты Венера по диску Солнца. Почему прохождение Венеры наблюдалось посредством проецирования изображения на белый экран, а не с помощью наблюдения прямо через телескоп?» Защита глаз от солнечного излучения [4].

Вопросы заданий PISA предполагают:

1) выборку правильных ответов из усвоенных учащимися знаний в готовом виде в результате запоминания и приобретенных на основе объяснительно-иллюстративного или информационно-рецептивного метода обучения; воспроизведение знаний и способов деятельности, полученных посредством репродуктивного метода обучения (системы упражнений, материалов, обеспечивающих обратную связь и самоконтроль) на основе определенного алгоритма;

2) знания и способы деятельности, приобретенные в процессе обучения на основе метода научного познания, позволяющего научить школьников добывать новые знания, проходя путь научного открытия. При этом начиная с постановки проблемы, исследования явлений и фактов, выдвижения гипотезы и экспериментального ее подтверждения, развивать творческое, аналитическое мышление для решения вопросов на основе базовых знаний, умений и навыков.

Каждая группа заданий PISA рассматривает личностный, социальный или глобальный контекст и предполагает диагностику различных уровней естественнонаучной грамотности учащихся исходя из международной шкалы грамотности (уровни от 1 до 6, от 357-420 баллов до 669 баллов и выше).

Уровень естественнонаучной грамотности оценивается по результатам выполнения заданий разной сложности. В заданиях PISA предполагалось использование учащимися естественнонаучных знаний для распознавания и постановки вопросов, для освоения новых знаний, для объяснения естественнонаучных явлений и формулирования выводов, основанных на научных доказательствах, научное объяснение различных явлений, использование научных доказательств в решении проблем или принятии решений в различных жизненных ситуациях.

Каких учебных заданий не хватает нашим ученикам при подготовке к тестированию? **1.** Заданий, содержащих достаточный объем как текстовой информации, так информации в виде таблиц, диаграмм, графиков, рисунков, схем; **2.** Заданий, составленных на материале из разных предметных областей, для выполнения которых надо интегрировать разные знания и использовать общеучебные умения; **3.** Заданий, в которых неясно, к какой области знаний надо обратиться, чтобы определить способ действий или информацию,

необходимые для постановки и решения проблемы; 4. Заданий, требующих привлечения дополнительной информации или, напротив, содержащих избыточную; 5. Комплексных и структурированных заданий, состоящих из нескольких взаимосвязанных вопросов.

Наши учащиеся 15-летнего возраста уступают своим сверстникам из многих стран мира в способности: 1. Осваивать и использовать естественнонаучные знания для приобретения новых знаний, для объяснения естественнонаучных явлений и формулирования выводов; 2. Понимать основные особенности естественнонаучных исследований; 3. Демонстрировать осведомленность в том, что естественные науки и технологии оказывают влияние на материальную, интеллектуальную и культурную сферы жизни общества; 4. Проявлять активную гражданскую позицию при рассмотрении проблем, связанных с естествознанием.

Анкеты PISA для учащихся включают следующие вопросы: «Как часто на уроках происходит следующее?» 1. «Учащимся дают возможность объяснить свои идеи?»; 2. «Учащиеся выполняют лабораторные или практические работы?»; 3. «От учащихся требуют спланировать, как какой-либо естественнонаучный вопрос можно исследовать в ходе эксперимента?»; 4. «Учащиеся должны применять естественнонаучные знания для решения проблем, взятых из жизни?»; 5. «На уроках используются мнения учащихся об изучаемом разделе или теме?»; 6. «Учащихся просят сформулировать выводы на основе проведенных ими экспериментов, лабораторных или практических работ?»; 7. «Учащимся разрешается планировать свои собственные исследования или эксперименты?»; 8. «На уроках проводятся обсуждения или дискуссии?» Фактически, перечислены **главные виды и условия** деятельности в школе, которые необходимы для формирования естественнонаучной грамотности учащихся! Ответы на эти вопросы способствуют выстраиванию алгоритма учебно-методической деятельности учителя в современной школе [5].

В соответствии с исходным замыслом исследование TIMSS проводится каждые 4 года. В исследовании оцениваются образовательные достижения учащихся выпускных классов начальной школы и учащихся 8 классов, изучаются особенности содержания школьного математического и естественнонаучного образования, особенности учебного процесса, а также характеристики образовательных учреждений, учителей, учащихся и их семей.

В качестве основы для разработки инструментария исследования используется специальный рамочный документ «TIMSS Assessment Frameworks and Specifications», в котором определены общие подходы к оценке образовательных достижений по математике и естествознанию; разработке тестов и тестовых заданий; описано проверяемое содержание по математике и естествознанию; перечислены основные факторы, характеризующие учащихся, учителей и образовательные учреждения для анализа которых, собирается информация в процессе анкетирования.

Распределение результатов образовательных достижений по уровням подготовки учащихся - продвинутому, высокому, среднему и низкому, определяется: объемом и глубиной освоения предметных знаний и умений; контекстом решаемой проблемы (повседневная жизнь или научные исследования); уровнем умений работы с заданиями, представленными в диаграммах, графиках и таблицах; полнотой ответов. По данным Международного отчета IEA достижение определенного уровня естественнонаучной подготовки учащихся варьируется в зависимости от набранных баллов.

В соответствии с рамочным стандартом TIMSS-2011 «Science Framework» в содержательный блок тестов 4-го класса вошли задания по биологии, физике и географии, 8-го класса - биологии, химии, физике и географии. По видам учебно-познавательной деятельности задания формулировались в контексте принятых в педагогической науке мыслительных операций – «Знание», «Применение» и «Рассуждение».

Блок «Биология» для учащихся 4-х классов содержит 45% тестовых заданий от общего количества и включает вопросы, направленные на выявление знаний о здоровье человека и питании, характеристиках жизненных процессов живых организмов, природе растений и животных в общей экосистеме. Образовательные достижения школьников по содержательному блоку «Физика» оценивают 35% заданий. Для их успешного выполнения учащиеся должны уметь сравнивать и классифицировать объекты и материалы на основе физических свойств, определять источники энергии, демонстрировать понимание тепловых процессов и электрических цепей. Содержательный блок «География» включает 20% тестовых заданий. Учащиеся должны продемонстрировать знания о структуре и физических характеристиках Земли, процессах и циклах, месте в Солнечной системе. Значительный объем тестовых заданий естественнонаучного теста TIMSS – 2011 года для учащихся основной школы был направлен на оценку знаний в области «Биологии» - 35%. Процент тестовых заданий по «Физике» составил 25%, «Химии» и «Географии» - по 20%.

При выполнении заданий естественнонаучного цикла от учащихся 8-х классов требуется умение продемонстрировать не только знание и понимание основных понятий, законов и принципов по тестируемым разделам естествознания, но и способность применять их при решении задач, объяснении явлений природы, проведении простейших исследований и представлении результатов. Международный тест на «Знание» фактов и процедур, включает такие виды деятельности как воспроизведение по памяти, определение, описание, демонстрация знаний, использование приборов и материалов, методов и процедур, приведение примеров.

Тестовые задания на «Применение» требуют от школьников концептуального понимания и использования понятий, определения или описания сходных черт и различий между группами организмов, материалов и процессов, сравнения и классификации, установление порядка или

последовательности отдельных объектов. Большая часть таких тестовых заданий представлена в виде диаграмм, рисунков, моделей.

Задания на «Рассуждения» (установление причинно-следственных связей и анализ), требуют от восьмиклассников проведения анализа всех аспектов представленной проблемы, объяснения и аргументации обоснованных выводов, обобщения и интегрирования знаний различных областей естествознания. Оценка овладения методами научного познания является одним из важнейших направлений диагностики учебных достижений. В сопоставлении результатов по видам учебно-познавательной деятельности казахстанские четвероклассники продемонстрировали относительно высокие показатели при выполнении заданий, направленных на «Применение», ниже – «Знания» и «Рассуждения». Казахстанские восьмиклассники показали средние результаты в области «Применение» (491 балл), «Рассуждения» (487), «Знания» (483). Структурный документ TIMSS – 2011 года «Science Framework» особо установил, что на продвинутом уровне учащиеся должны уметь применять свои знания естественнонаучных процессов во взаимосвязи между четырьмя видами содержательных блоков. У школьников должны быть сформированы способности интерпретировать результаты в контексте экспериментов и рассуждений, умение описывать, делать выводы. Ниже предлагаются примеры заданий по естественнонаучному содержательному блоку, на которые нужно обратить внимание при подготовке учащихся [6].

Пример 1. Представлено задание содержательного блока «Биология», предполагающий свободно-конструируемый ответ, учебно-познавательного вида деятельности «Знание». Задание является сложным. Учащимся предлагается *«Определить по схеме строение растения и описать назначение каждой из его частей»*. В международном сопоставлении на данное задание ответили только 21% четвероклассников от общего количества всех участников начальной школы. Лучший показатель у сингапурских школьников-80%. Показатель результативности выполнения по Казахстану составил 27%, что выше среднего международного показателя на 6%.

Пример 2. Задание из области «Физики» продвинутого уровня. *«У Балжан есть два магнита (А и В) и два одинаковых металлических гвоздика. Она двигала магнит А вдоль стола до тех пор, пока гвоздик не притянулся к магниту. Она двигала магнит В вдоль стола до тех пор, пока гвоздик не притянулся к магниту. Балжан обнаружила, что магнит А притянул гвоздик с расстояния 15 см, а магнит В притянул гвоздик с расстояния 10 см. Сырым сказал, что оба магнита одинаково сильные. Согласен ли ты с Сырымом?»*.

Этот вопрос требует от учащихся умения применить свои знания, рассуждать и делать выводы. Задание проверяет умение анализировать результаты опыта, находить ошибку в формулировке вывода на основе опыта и обосновывать свой ответ. Для успешного выполнения этого задания учащимся необходимо понять, что сила магнита в описанном опыте определяется по расстоянию, с которого он начинает притягивать гвоздик. В международном сопоставлении только 26% учащихся справились с заданием. Казахстанские

учащиеся показывают 27% правильных ответов, что на 1% выше. Учащиеся 8-х классов при выполнении заданий продвинутого уровня должны демонстрировать понимание комплексных и абстрактных концепций в области биологии, химии, физики и географии. Они должны уметь объединять информацию из различных источников, делать выводы, письменно обосновывать ответы.

Пример 3. Задание из области «Химии», продвинутого уровня. *«Ахмет высыпал немного порошка в пробирку. Затем он добавил в порошок жидкости и взболтал пробирку. Произошла химическая реакция. Опишите два процесса, которые могли бы вы наблюдать во время химической реакции. (Изменение температуры. Выделение пузырьков газа).*

Выполнение предполагает понимание важных концепций и умение четко описывать изменения, происходящие во время химических реакций. В международном сравнении только 24% учащихся полностью справились с данным заданием. Показатель выполнения данного задания казахстанскими восьмиклассниками значительно ниже среднего международного - (17%).

Пример 4. Задание продвинутого уровня, направлено на демонстрацию понимания комплексных и абстрактных концепций в области «Физики» - описание силы гравитации. *«На рисунке изображён парашютист в четырех местах: 1. В самолете перед прыжком; 2. В свободном падении после прыжка, перед раскрытием парашюта; 3. Приземление на землю после раскрытия парашюта; 4. На земле сразу после приземления. В какой позиции на парашютиста действует гравитационная сила?*

A. Только в позиции 2; B. Только в местах 2 и 3; C. Только в местах 1, 2, 3; D. Только в местах 1, 2, 3, 4».

Для учащихся 8-х классов Казахстана данное задание оказалось сложным, они продемонстрировали 22% правильных ответов, что на 10% ниже среднего международного показателя.

Пример 5. Учащиеся 4-х классов, желающие достигнуть высокого уровня должны уметь применять знания и объяснять явления, встречающиеся в повседневной жизни, сравнивать, сопоставлять и делать заключения. Задание со свободно-конструируемым ответом, требует от учащихся умения использовать предметные знания естественнонаучных концепций и представлять обоснованные выводы. *«Учительница положила на стол три предмета, расположив их в порядке уменьшения объема (это показано на рисунке). Ярослав считает, что предметы большего объема весят больше. Согласен ли ты с ним?»* Процент правильных ответов казахстанских четвероклассников составил 45%, что на 3% выше международного среднего показателя.

Пример 6. В 8-х классах учащиеся, желающие достигнуть высокого уровня, отвечая на задания должны демонстрировать некоторые научные исследовательские навыки, они выбирают и обосновывают соответствующие экспериментальные методы, соединяют и интерпретируют информацию из различных типов диаграмм, контурных карт, графиков и таблиц, выбирают

соответствующую информацию, анализируют и делают выводы, а также предоставляют краткие пояснения. Задание из области «Химии», учебно-познавательного вида деятельности «Рассуждение». Учащимся 8 класса *«Необходимо определить свойства металла и описать какими свойствами должно обладать вещество, чтобы быть металлом. Данияру дали образец неизвестного твердого вещества. Он хочет знать, является ли вещество металлом. Нужно записать одно свойство, которое он может увидеть и проверить. Каким образом это свойство поможет определить, является ли вещество металлом»*. Международный средний процент выполнения - 35%. Показатель процента верного ответа у казахстанских школьников, в сравнении с лучшими, ниже на 23%.

Пример 7. При выполнении заданий среднего уровня естественнонаучной подготовки, учащиеся 4-х классов должны уметь интерпретировать информацию, объяснять биологические и физические явления, применять полученные знания в повседневных ситуациях. Задание из области «Географии», предполагающее свободно-конструируемый ответ участника тестирования. Школьники начальных классов должны *«Описать вид энергии, которую Земля получает от Солнца»*. В международном сопоставлении 54% школьников верно ответили на данный вопрос. Казахские четвероклассники продемонстрировали успешное решение данного задания.

Пример 8. Учащиеся 8 класса при выполнении тестовых заданий среднего уровня должны уметь интерпретировать информацию из таблиц, графиков, диаграмм и делать выводы. Отдельные задания направлены на интерпретацию графика, умение изложить и объяснить свое решение. *«Перед тренировками Женя измеряет частоту биения своего пульса. Частота биения составляет 70 ударов в минуту. Женя занимается одну минуту и снова измеряет пульс. Затем он проверяет его каждую минуту в течение нескольких минут. Он представил свои результаты в виде графика. Какой можно сделать вывод по его результатам? А. Частота биения его пульса увеличивается на 50 ударов в минуту; В. На уменьшение частоты биения его пульса уходит меньше времени, чем на увеличение; С. Четыре минуты спустя его пульс бьется 80 ударов в минуту; D. Его пульс нормализуется менее чем за 6 минут»*.

Средний международный процент правильных ответов - 57%. В Казахстане только 44% учащихся 8-х классов, справились с заданием такого формата.

Пример 9. Задание из области «Географии» предполагает оценивание логики учащихся при предоставлении ответа. *«Следующие пять утверждений описывают процессы, происходящие при круговороте воды. Испарение воды с поверхности моря определяется как первая стадия круговорота воды. Пронумеруйте далее утверждения от 2 до 5 в том порядке, в каком они следуют друг за другом в круговороте воды.*

2 Водяной пар поднимается в тёплый воздух.

5 Вода течет по реке к морю.

1 Вода испаряется с поверхности моря.

3 Водяной пар охлаждается и превращается в облака.

4 Облака перемещаются, и вода падает на землю в виде дождя».

Показатель правильных ответов наших учащихся 4 классов на 8% ниже международного среднего значения.

Пример 10. Выполнение заданий международного теста низкого уровня сложности, подготовленных для учащихся 4-х классов - участников тестирования, требует умения интерпретировать простые рисунки и диаграммы, заполнять таблицы и предоставлять короткие письменные ответы.

Задания низкого уровня из области «Физики», направленного на вид учебно-познавательной деятельности как «Применение». *«На рисунке изображена электрическая лампочка, соединенная с батареей. Какой из следующих предметов надо подсоединить к точкам 1 и 2 (клеммам), чтобы лампочка загорелась?»*

- A. Железный гвоздь*
- B. Пластмассовую ложку*
- C. Полоску резины*
- D. Деревянную палочку»*

Пример 11. Тестовые задания такого вида учебно-познавательной деятельности как «Знание», предполагают знания учащимися начальной школы разнообразия живого мира и основных признаков животных. *«Дерево и лев очень не похожи друг на друга. Но они относятся к живой природе и имеют общие особенности. Например, чтобы выжить, им обоим нужна вода.*

Запишите две другие особенности, которые имеют и дерево, и лев».

Пример 12. Область «Рассуждение» 4 класс

Задание: *« Тимур дал Бауржану закрытую деревянную коробочку с двумя выходящими из нее проводами. Тимур попросил Бауржана, не открывая коробочки, угадать, что находится внутри нее. Бауржан соединил два этих провода с лампочкой и батареей, после чего лампочка загорелась. Что из перечисленного могло быть в коробочке?»*

- A. Резиновый ремешок*
 - B. Деревянный карандаш*
 - C. Металлический ключ*
 - D. Стекланный стаканчик»*
- Верный ответ C.*

По направлению естественнонаучной подготовки 16% казахстанских четвероклассников и 14% восьмиклассников не выполнили задания низкого уровня сложности. Обязательный минимум содержания казахстанского школьного образования не содержит в должной мере тематических вопросов по части развития функционального грамотности, важность которых признается на международном уровне.

В целом, результаты казахстанских четвероклассников по трем содержательным блокам естествознания сопоставимы со средним международным баллом. Результаты восьмиклассников Казахстана варьируются относительно каждого содержательного блока, выше по географии - 508 баллов и ниже по физике - 472 балла [6, 7].

2 Анализ результатов международных исследований казахстанских школьников по естественнонаучным предметам

Для повышения качества образования необходимо проведение постоянного мониторинга состояния и тенденций его развития, выявление объективной и адекватной оценки образовательных достижений обучающихся. Особо это важно на уровне среднего образования, закладываящем фундамент их дальнейшего личностного развития и гражданского становления.

В Казахстане интенсивно развиваются такие процедуры внешней оценки образовательных достижений обучающихся как Промежуточный государственный контроль (ПГК) и Единое национальное тестирование (ЕНТ). Результаты ЕНТ и ПГК используются для оценки качества образования, принятия управленческих решений по совершенствованию деятельности системы среднего образования. В то же время эти процедуры не дают возможности провести сопоставительный анализ качества образования в наших общеобразовательных школах со школами и учащимися других стран. Для этого необходимо участие в международных сравнительных исследованиях в области образования, таких как TIMSS, PISA, PIRLS и т.д.

Образовательные достижения наших школьников по результатам TIMSS 2007 признаны Международной ассоциацией в целом, высокими – 5 место по математике, 11 место по естествознанию в общем рейтинге 36 стран, принявших участие в исследовании среди 4 классов.

По итогам исследования получена очень большая и разнообразная информация об особенностях содержания математического и естественнонаучного образования, учебных программ, требований к образовательным достижениям учащихся, организации учебного процесса, о различных факторах, влияющих на образовательные достижения учащихся. Сопоставимые результаты мальчиков и девочек по естествознанию, в отличие от математики, объясняются бóльшим интересом мальчиков к предметам естественнонаучного цикла.

Особый интерес для Казахстана представляют данные, связанные с наиболее актуальными вопросами, которые активно обсуждаются в обществе в связи с проводимой в последние годы модернизацией школьного образования. Обязательный минимум содержания начального общего образования не содержит в достаточной степени ряд тем и вопросов, важных для развития учащихся. Тем не менее, учащиеся Казахстана продемонстрировали достаточно высокие результаты в освоении отдельных вопросов арифметики, геометрии, биологии, географии и астрономии. С заданиями программного характера, представленными в традиционной форме, справились от 70% до 90% учащихся. Четвероклассники показали хороший уровень выполнения отдельных заданий, выходящих за рамки программы (от 50% до 80%).

Воодушевляющим показателем является то, что учащиеся Казахстана показали самый высокий, среди стран-участниц в исследовании TIMSS, уровень позитивного отношения к математике и естествознанию (89% и 90% соответственно). 66% учащихся продемонстрировали высокий уровень

самооценки в изучении математики, а 71% в изучении естествознания. Эти же учащиеся продемонстрировали самые высокие результаты внутри страны.

В декабре 2013 года ОЭСР обнародовал итоги международного исследования образовательных достижений 15-летних обучающихся (по PISA-2012). Данный проект является сегодня одним из наиболее признанных мировым педагогическим сообществом международных экзаменов качества школьного образования. Об этом свидетельствует увеличение числа стран-участниц исследования PISA. Если в 1-ом цикле PISA-2000 приняло участие всего 32 страны, то в предстоящем исследовании PISA-2015 планируют принять участие уже около 70 стран мира. Не все страны решаются участвовать в этом исследовании. В проекте PISA принимают участие самые развитые страны мира, в том числе и страны входящие в ОЭСР. На долю этих стран приходится 80% мировой экономики. Из СНГ участвуют только 2 страны – Казахстан и Россия. Казахстан дважды принимал участие в данном исследовании – в 2009 и в 2012 году.

Какова цель участия страны в проекте PISA, других аналогичных проектов? Во-первых, мы получаем независимую, объективную оценку конкурентоспособности нашего школьного образования.

Второе – содержание казахстанского образования сравнивается с лучшими образовательными программами мира.

Третье – мы улучшаем национальную систему оценки качества образования. Международное тестирование подталкивает систему образования к развитию и совершенствованию.

На заседании ОЭСР по презентации итогов тестирования PISA-2012, было отмечено улучшение результатов Казахстана. Значительно улучшены показатели Казахстана по сравнению с итогами PISA-2009 по математической и естественнонаучной функциональной грамотности школьников. Казахстанские участники среди 65 стран заняли 49 позицию по математике, 52 - естественнонаучным дисциплинам и 63 - читательской грамотности. Лидирующие позиции в рейтинге функциональной грамотности школьников по трем направлениям занимают азиатские страны – Китай, Сингапур, Корея и Япония. Планомерно улучшают позиции в данном рейтинге Россия и Эстония. Казахстанские 15-летние обучающиеся уступают зарубежным сверстникам в умении оперировать полученной информацией и представлении развернутых ответов. Опубликован Национальный отчет, который содержит не только наши результаты в сравнении с другими странами, но и даёт сопоставительный анализ в контексте (регион – город - село-язык обучения -% выполнения заданий), в котором каждый регион может увидеть себя. Международные эксперты проводят расчет показателей учебных достижений школьников каждой страны с использованием различных параметров. Это и социальное положение семьи участника тестирования, школьная инфраструктура, доступ к сети интернет не только в школе, но и дома. Небольшой рост показателя читательской грамотности казахстанских школьников может быть объяснен невысоким уровнем культуры чтения в семье. Актуальным является развитие компетентности чтения, что отличается от простого умения читать? Под

компетентностью чтения, технология PISA подразумевает: 1) способность понимать тексты различного рода и их структуру; 2) связывать их содержание с более широким жизненным контекстом; 3) уметь использовать тексты для различных целей в соответствии с предметом; 4) выделять из текста нужную информацию в соответствии с заданной целью.

Национальный отчет доступен для всей педагогической и родительской общественности, СМИ и неправительственным организациям. В настоящее время ведется подготовка к участию страны в предстоящих циклах проекта PISA. Для этого необходимо: первое - ускорить обновление содержания образовательных программ; второе – добиться коренного улучшения школьных учебников; третье - повышать квалификацию педагогов страны через специальные курсы, выстроенные в аспекте международных оценочных исследований. В формировании функциональной грамотности школьников огромная роль отводится личным качествам и профессионализму учителя.

Как показывают результаты стран, стабильно лидирующих в исследовании PISA (Австралия, Финляндия, Япония, Новая Зеландия, Италия, Южная Корея), на развитие функциональной грамотности учащихся влияют следующие факторы: содержание образования (национальные стандарты, учебные программы); формы и методы обучения; система диагностики и оценки учебных достижений обучающихся; программы внешкольного, дополнительного образования; модель управления школой (общественно-государственная форма, высокий уровень автономии школ в регулировании учебного плана); наличие дружелюбной образовательной среды, основанной на принципах партнерства со всеми заинтересованными сторонами; активная роль родителей в процессе обучения и воспитания детей.

В международных исследованиях важнейшее значение имеет достижение и сохранение от цикла к циклу, стабильных, устойчивых и качественных показателей в образовании. Сравним итоговые данные естественнонаучного образования по уровням, полученным при международном тестировании TIMSS.

Продвинутый уровень естественнонаучной подготовки на тестировании TIMSS демонстрируют 33% сингапурских и 29% корейских четвероклассников. Школьники не только знакомы с начальными представлениями о проведении естественнонаучных экспериментов и исследований, они владеют навыками интерпретации их результатов и оценочных суждений, устанавливают самостоятельно взаимосвязь содержательных областей естественнонаучных дисциплин. Данный уровень естественнонаучной подготовки продемонстрировали только 7% казахстанских четвероклассников. Корейские, сингапурские и финские школьники также демонстрируют **высокий** уровень знаний естественнонаучных процессов и умений их применения на практике. Объяснять естественнонаучные явления и процессы повседневной жизни для них не вызывает затруднений. Результаты казахстанских школьников (28%) ниже их зарубежных сверстников (73%, 68% и 65% соответственно). С заданиями **среднего** уровня естественнонаучной подготовки – способности

демонстрировать только основные знания и понимание применения их в практических ситуациях - справились 58% казахстанских учащихся начальной школы. **Низкий** уровень - элементарные знания простых фактов, связанных со здоровьем человека, поведенческими и физическими характеристиками животных, с предоставлением краткого письменного ответа показали 84% учащихся 4-х классов.

Высокий рейтинг знаний **продвинутого** уровня демонстрируют восьмиклассники Сингапура (40%), Китайского Тайбэя (24%), Республики Корея (20%) и Японии (18%). Такие школьники способны понимать комплексные и абстрактные задачи по биологии, химии, физики и географии, сопровождают свои работы развернутыми ответами и пояснениями из различных информационных источников. С жесткими критериями данного уровня справились только 4% учащихся 8-х классов Казахстана. **Высокий** уровень понимания концепций, связанных с естественнонаучными системами и принципами показали только 23% казахстанских восьмиклассников. Тогда как 69% сингапурских, 60% китайских, 57% корейских и японских восьмиклассников умеют объединять и интерпретировать информацию из разных видов диаграмм, контурных карт, графиков и таблиц, выбирать соответствующую информацию, анализировать и делать выводы. Далее, 58% тестируемых восьмиклассников Казахстана справились с заданиями **среднего** уровня сложности - применение на практике базовых естественнонаучных знаний в различных контекстах, умений интерпретации информации из таблиц, графиков и диаграмм, формулирование выводов и кратких описывающих ответов. Больше всего казахстанских школьников основной школы справились с заданиям **низкого** уровня – демонстрация базовых знаний о жизненных фактах и физических науках, интерпретации простых диаграмм и таблиц.

В международном сопоставлении целом, высокие результаты по содержательным блокам естествознания продемонстрировали восьмиклассники Сингапура, Китайского Тайбэя, Республики Корея, Японии и Финляндии.

При описании условий, в которых проходит процесс обучения, основной акцент обычно делается на факторы, связанные с учебными программами обучения. В то же время, существуют убедительные подтверждения из международного опыта исследований по оценке качества математического и естественнонаучного образования, проведенных Ассоциацией IEA, что на результаты учащихся существенное влияние оказывают их семьи и их личное отношение к процессу обучения. Поскольку информация о таких факторах очень важна для объяснения результатов учащихся, к ней необходимо проявлять самое пристальное внимание педагогических коллективов [8].

Конечно, самый главный этап подготовки происходит в школе. При этом изучается весь полученный опыт в предыдущих циклах, он доводится до учеников. На уроках учащиеся знакомятся со всеми конструктивными особенностями видов тестовых вопросов, работают по ним. Осуществляется всемерная психологическая подготовка. В педагогический процесс внедряются и активно используются информационные технологии преподавания естествознания.

3 Методические подходы к развитию естественнонаучной грамотности школьников в контексте международных исследований

Для обеспечения продуктивности формирования и развития естественнонаучной грамотности учащихся, необходимы деятельностные, личностно-ориентированные и развивающие образовательные технологии. Среди них можно выделить следующие виды деятельности и технологии:

1. проблемно-диалогическая технология - это освоение новых знаний, позволяющая формировать организационные, интеллектуальные и другие умения, в том числе умение самостоятельно осуществлять деятельность учения;

2. технология формирования правильной читательской деятельности, создающая условия для развития важнейших коммуникативных умений;

3. технология проектной деятельности - обеспечивает условия для формирования организационных, интеллектуальных, коммуникативных и оценочных умений, предусматривающих обязательную презентацию полученных результатов;

4. уровневая дифференциация обучения, использование которой вносит определённые изменения в стиль взаимодействия учителя с учениками (ученик - это партнёр, имеющий право на принятие решений, например, о содержании своего образования, уровне его усвоения), главная же задача и обязанность учителя при этом - помочь ученику выполнить принятое им решение;

5. информационные и коммуникационные технологии, использование которых позволяет формировать основу интеллектуальных умений, как сравнение и обобщение, анализ и синтез.

Естественнонаучная грамотность, это выраженная способность использовать естественнонаучные знания, выявлять проблемы и делать обоснованные выводы, необходимые для понимания окружающего мира и тех изменений, которые вносит в него деятельность человека и для принятия соответствующих решений в самых разных жизненных ситуациях. Поэтому очень актуальным является системное наличие в учебной деятельности учителя следующих этапов: целеполагания, планирования, прогнозирования, реализации, коррекции и рефлексии. Вышеназванным целям эффективно способствуют стратегии и технологии критического мышления.

В методических подходах при организации учебной деятельности особое место должны найти методы и технологии формирования языковых навыков (чтения, говорения, слушания, письма). Их формирование способствует прежде всего грамотности чтения - способности к осмыслению письменных текстов и рефлексии на них, использование их содержания для достижения целей, развития знаний и возможностей учащихся. При этом важно понимание текста, понимание и рефлексия на текст, использование прочитанного в различных ситуациях. В культурных традициях нашей страны и многих других было собираться большой семьей и поручать одному из членов семьи читать вслух. Причем не всегда это был кто-нибудь из старших, а наоборот. Чистым голосом, гордясь своей ясной речью, пониманием текста и своей личной

ответственностью перед всеми, какая-нибудь девочка или мальчик читали различные тексты. Образ и звук, содержание и целевые установки семьи сплетались в узор устойчивого климата общих интересов. Вряд ли телевизор или компьютер может заменить обретение навыка грамотного общения с текстом и окружающими людьми! Чтение учит не только говорить, но и понимать людей! Но результаты, полученные в области грамотности чтения, во время международных исследований, вызывают большую обеспокоенность, во-первых, в связи с низкими количественными показателями и во-вторых, в связи с их отрицательной динамикой. А это влияет на формирование не только естественнонаучной грамотности учащихся, но и на функциональную грамотность ученика в целом.

Естественнонаучные знания и умения, овладение которыми оцениваются в исследовании PISA, формируются при изучении предметов естественнонаучного цикла: физики (с элементами астрономии), географии, биологии, химии. Естественнонаучная грамотность включает следующие три направления: *общеучебные умения*, формируемые в рамках естественнонаучных предметов, *естественнонаучные понятия и ситуации*, в которых используются естественнонаучные знания. Основное внимание уделяется комплексной проверке выделенных умений и понятий. В качестве основных проверяемых видов деятельности при оценивании, требующие внимания учителя, включены следующие общепредметные умения: **1**-распознавать вопросы, идеи или проблемы, которые могут быть исследованы научными методами; **2**-выделять информацию (объекты, факты, экспериментальные данные), необходимую для нахождения доказательств или подтверждения выводов при проведении научного исследования; **3**-делать вывод (заклучение) или оценивать уже сделанный вывод с учетом предложенной ситуации; **4**-демонстрировать коммуникативные умения: аргументированное, четкое и ясное формулирование выводов, доказательств; **5**-демонстрировать знание и понимание естественнонаучных понятий (от 40-50% заданий).

Проверяемое содержание (основные понятия) следующее. Для проверки отобраны понятия, овладение которыми необходимо в повседневной жизни и которые остаются актуальными в дальнейшей жизни как отдельного человека, так и всего общества. Ниже приводятся принятые в исследовании названия тем, на материале которых составляются проверочные задания, и в скобках даются примеры понятий, проверяемых в этих темах: *структура и свойства вещества* (теплопроводность, электрическая проводимость); *атмосферные изменения* (излучение, тепловые процессы, изменение давления); *химические и физические изменения* (состояния вещества, скорость реакции, распад); *преобразование энергии* (сохранение энергии, изменение энергии, фотосинтез); *силы и движение* (уравновешенные-неуравновешенные силы, скорость, ускорение, инерция); *строение и функция* (клетка, ткани, органы, скелет, адаптация); *биология человека* (здоровье, гигиена, питание); *физиологические изменения* (гормоны, нейроны); *биологическое разнообразие* (виды, гены, эволюция); *генетический контроль* (доминантность, наследственность); *экосистемы*

(пищевая цепь, устойчивость); *Земля и ее место во Вселенной* (солнечная система, суточные и сезонные изменения); *геологические изменения* (геотектонические процессы, рельеф, выветривание). Обращает на себя внимание то, что в темы включается материал, который в школе изучается в рамках различных естественнонаучных предметов, а также заложены ситуации возникающие в личной жизни каждого человека (например, *использование продуктов*), в жизни человека как гражданина страны, члена какого-либо коллектива или общества (например, *расположение электростанции вблизи города*), или как гражданина мира (например, *глобальное потепление*). Используются ситуации, которые рассматриваются как в рамках изучения школьных предметов, так и выходящие за эти рамки.

Задания в содержательном аспекте в тестах сгруппированы в три раздела: «Естествознание, жизнь и здоровье», «Естествознание, Земля и Вселенная» и «Естествознание и технология». Задания по естествознанию, как было показано выше, включают, как правило, группу вопросов, в которых даётся некоторая ситуация из естествознания или ситуация из повседневной жизни.

Как составить компетентностно-ориентированные задачи учителю в школе? Для составления данных задач необходимо ему изучить аспекты ключевых компетентностей. Способы деятельности учащихся могут быть самыми разнообразными, но нужно обязательно этому их обучать. При решении компетентностно-ориентированных заданий учащиеся должны осуществлять такие виды деятельности: *учение* (как основа для дальнейшего образования), *взаимообучение, совместное изучение, совместное обсуждение, исследования* (в том числе совместные), *обмен опытом, проектирование, программирование* индивидуальных образовательных программ. Особенности разработки модели и использование их в учебном процессе, таковы: название задания; цели задания (можно сформулировать с помощью конструктора, см. ниже); аспекты формируемых ключевых компетенций; стимул (если, то); личностно-значимый познавательный вопрос; источник информации по данному вопросу; задания (вопросы), инструкции по работе с данной информацией; сформулированный ответ; инструмент проверки.

Стимул мотивирует ученика на выполнение задания, включает описание ситуации или другие условия задания, которые играют роль источника информации. Он мотивирует учащихся на выполнение задания, моделирует практическую, жизненную ситуацию, при необходимости может нести функцию источника информации. Стимул должен быть кратким, не более трех предложений и не отвлекать учащегося от содержания задания. Источник информации содержит сведения, необходимые для успешной деятельности учащегося по выполнению задания.

Как уже отмечалось выше, все проверяемые умения и виды учебно-познавательной деятельности в рамках естественнонаучной части тестов TIMSS были разделены на три большие группы: «Знания» - фактические знания (знание фактов и процедур); «Применение» - (включая использование знаний и

понятий); «Рассуждения» - установление причинно-следственных связей и анализ. При подготовке учащихся, содержание этих групп требует особого внимания. В таблице 1 дано описание деятельности по группе «Знание».

Таблица 1 - виды учебно-познавательной деятельности на «Знание» [9]

ЗНАНИЕ	ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ
Воспроизводить по памяти, узнавать	Воспроизводить знания о естественнонаучных фактах, связях, процессах и понятиях; перечислять характеристики или свойства отдельных организмов, материалов или процессов
Определять	Давать определения естественнонаучных понятий, узнавать и использовать естественнонаучные термины (словарь), символы, сокращения, единицы измерения и шкалы в соответствующем контексте
Приводить примеры	Пояснять (подкреплять) знания о естественнонаучных фактах, связях, процессах и понятиях соответствующими примерами; приводить примеры, иллюстрирующие знание и понимание основных понятий
Описывать	Описывать организмы, физические материалы и естественнонаучные процессы, т.е. демонстрировать знание свойств, структуры, функций и связей
Демонстрировать знания об использовании приборов и материалов, методов и процедур	Демонстрировать знания об использовании оборудования, материалов, различных средств, измерительных приборов и шкал

При выполнении заданий на применение, включая концептуальное понимание и использование понятий, учащиеся должны были приводить примеры, определять или описывать сходные черты или различия, сравнивать, противопоставлять, классифицировать или устанавливать порядок или последовательность отдельных объектов, материалов, организмов или процессов на основе их характеристик и свойств. Описание этих видов деятельности на «Применение», которая связана с демонстрацией умения применять знания, алгоритмы и процедуры, представлено в таблице 2.

За последние годы во всех международных сравнительных исследованиях увеличивается доля заданий на оценку так называемых «Умений высокого порядка», изменяются акценты между простым воспроизведением знаний и их применением в различных ситуациях. В заданиях на «Рассуждения» (установление причинно-следственных связей и анализ), от учащихся требуется анализ вопроса, проблемы с целью определения соответствующих связей, причин, понятий и этапов и их решение, нахождение решения проблем и объяснение способов решения.

Таблица 2 - виды учебно-познавательной деятельности на «Применение» [9]

ПРИМЕНЕНИЕ	ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ
Сравнивать, противопоставлять, классифицировать	Определять или описывать сходные черты или различия между группами организмов, материалов или процессов; различать, классифицировать или устанавливать порядок или последовательность отдельных объектов, материалов, организмов или процессов на основе их характеристик и свойств
Использовать модели	Использовать диаграммы, рисунки, модели с целью продемонстрировать понимание естественнонаучных понятий, структур, связей, процессов, биологических или физических систем или циклов (например, пищевых цепей, электрических цепей, круговорота воды в природе, солнечной системы, структуры атома)
Связывать, соотносить	Связывать знания выделенных биологических и физических понятий с наблюдаемыми или предполагаемыми свойствами, поведением, использованием объектов, организмов или материалов
Интерпретировать информацию	Интерпретировать связанную с естественнонаучными понятиями или принципами информацию, представленную в виде текста, таблиц или графиков
Находить решения	Определять или использовать зависимости, связи, уравнения или формулы для решения качественных или количественных задач на прямое применение понятий
Объяснять	Объяснять наблюдаемые в процессе эксперимента или в природе явления, демонстрировать понимание понятий, принципов, законов или теорий, лежащих в основе этих явлений

Большое внимание отводится обобщению и интегрированию знаний из различных областей естествознания, математики и других областей знаний. Учащимся предлагается решать проблемы, требующие рассмотрения различных фактов или соответствующих понятий из различных разделов естествознания, продемонстрировать понимание обобщенных естественнонаучных понятий и подходов, использовать математические понятия и методы при решении естественнонаучных проблем. Оценка овладения методами научного познания является одним из важнейших направлений диагностики учебных достижений. К данному блоку также относится решение нестандартных задач. Описание видов деятельности, которая связана с демонстрацией умений рассуждать, представлено в таблице 3.

Особые методические подходы требуется применять при организации учебной деятельности по подготовке к международным тестированиям. В прилагаемом конструкторе, который можно использовать при подготовке учащихся к тестированию, эта цель будет достигаться через работу с определёнными вопросами, заданиями, упражнениями, сформулированных соответствующим образом. Все столбцы в таблице опираются на таксономию целей обучения Блума.

Таблица 3- виды учебно-познавательной деятельности на «Рассуждение» [9]

РАССУЖДЕНИЕ	ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ
Анализировать, решать проблемы	Анализировать проблемы с целью определения соответствующих связей, понятий и этапов решения проблемы; находить решение проблемы и давать объяснение способа решения.
Обобщать, интегрировать	Решать проблемы, требующие рассмотрения различных фактов или соответствующих понятий из различных разделов естествознания, демонстрировать понимание обобщенных естественнонаучных понятий и подходов; использовать математические понятия и методы при решении естественнонаучных проблем
Формулировать гипотезы, делать предположения	Формулировать вопросы, на которые можно ответить в процессе естественнонаучного исследования, используя естественнонаучные понятия и информацию, полученную на основе наблюдений и личного опыта; формулировать гипотезы для проверки в эксперименте, используя экспериментальные данные; делать предположения о возможных изменениях в биологических или физических объектах или системах
Проектировать, планировать	Планировать исследования в соответствии с поставленными естественнонаучными вопросами или гипотезами; описывать и выявлять характеристики правильно спланированного исследования с учетом измеряемых и контролируемых переменных, причинно-следственных связей, принимать решения об измерениях или процедурах, которые должны быть использованы в процессе проведения исследования
Формулировать выводы	Определять и описывать тенденции в данных, на основе имеющейся информации; делать соответствующие выводы в связи с поднятыми проблемами, демонстрируя понимание естественнонаучных понятий; демонстрировать понимание причин и следствий при рассмотрении явлений
Обобщать	Делать общие выводы и оценивать их, выходя за пределы данного эксперимента или его условий, использовать полученные выводы в новых ситуациях; получать обобщенные формулы, выражающие физические связи
Оценивать	Рассматривать и взвешивать преимущества и недостатки в процессе принятия решений об альтернативных процессах, материалах или источниках; рассматривать естественнонаучные и социальные факторы в процессе оценки воздействия или последствий использования достижений естествознания и технологии в биологических и физических системах; оценивать альтернативные объяснения или стратегии решения проблем; оценивать результаты исследований с точки зрения достаточности данных, подтверждающих выводы
Доказывать правильность	Доказывать правильность объяснений и решения проблем, используя очевидные подтверждения; приводить аргументы для подтверждения обоснованности решения проблем, экспериментальных выводов или научных объяснений

Таким образом, используя универсальные возможности таблицы 4, можно конструировать комплексные вопросы и задачи по разным предметам естественного цикла, используя набор разнообразных формулировок заданий в виде незаконченных предложений. Выбирая по одному заданию из каждой строки таблицы, можно обеспечить полноту её дидактического наполнения. Этот набор нацеливает учителя и учащихся на понимание специфики и разнообразия тестовых заданий международных исследований, может помочь в подготовке учащихся.

Таблица 4 - «Конструктор» тестовых заданий (на основе таксономии Блума) [10]

Ознакомление	Понимание	Применение	Анализ	Синтез	Оценка
Назовите основные части...	Объясните причины того, что...	Изобразите информацию об этом... графически	Раскройте особенности ...	Предложите новый (иной) вариант	Ранжируйте... и обоснуйте
Сгруппируйте вместе все...	Обрисуйте... в общих чертах шаги, необходимые для того, чтобы...	Предложите способ, позволяющий	Проанализируйте структуру... с точки зрения...	Разработайте план, позволяющий...	Определите, какое из решений... является оптимальным для...
Составьте список понятий, касающихся...	Покажите связи, которые, на ваш взгляд, существуют между	Сделайте эскиз рисунка (схемы)..., который показывает...	Составьте перечень основных свойств..., характеризующих..., с точки зрения...	Найдите необычный способ, позволяющий...	Оцените значимость для...
Расположите... в определённом порядке...	Дайте прогноз развития...	Сравните...и... а затем обоснуйте...	Построить классификацию... на основании...	Придумайте игру, которая...	Определите возможные критерии оценки...
Изложите... в форме текста	Прокомментируйте положение о том, что...	Проведите (разработайте) эксперимент, подтверждающий, что...	Найдите в тексте (модели, схеме) то, что...	Предложите новую, (свою) классификацию...	Выскажите критические суждения...
Вспомните напишите... наиболее вероятный сценарий развития...	Изложите иначе (переформулируйте) идею о том, что...	Проведите презентацию...	Сравните точки зрения... и... на...	Изложите известное, в новом аспекте...	Изложите в форме... своё мнение (понимание)...
Оцените возможности... для...	Прочитайте самостоятельно...	Приведите пример того, что (как, где)...	Рассчитайте на основании данных ...	Выявите принципы, лежащие в основе...	Проведите экспертизу состояния...

Как и в исследовании ПИЗА-2000, инструментарий исследования TIMSS разрабатывался в процессе интерактивной деятельности различных международных экспертных комиссий и ведущих специалистов участвующих

стран. Для проверки математической грамотности, грамотности чтения, естественнонаучной грамотности и умения решать проблемы разрабатывались комплексные или структурированные задания. Каждое из заданий включало отдельный текст, в котором описывалась некоторая проблема, и 1-6 вопросов различной трудности. По результатам выполнения заданий оценивалась способность учащихся понять проблему, тем или иным образом связанную с рассматриваемой в тексте ситуацией и решить ее, используя знания из той или иной предметной области. При подготовке к тестированию учителю важно отслеживать результаты подготовки учащихся. Для этого можно использовать данные таблицы 5, «Индикаторы функциональной грамотности», которую учитель можно дополнять.

Таблица 5 - Индикаторы функциональной грамотности

Индикаторы функциональной грамотности	Умения
Общая грамотность	Написать сочинение, реферат.
	Считать без калькулятора.
	Отвечать на вопросы, не испытывая затруднений в построении фраз, подборе слов.
	Написать заявление, заполнить какие-либо анкеты, бланки.
Компьютерная грамотность	Искать информацию в сети Интернет.
	Пользоваться электронной почтой.
	Создавать и распечатывать тексты.
Грамотность действий в чрезвычайных ситуациях	Оказывать первую медицинскую помощь пострадавшему.
	Обратиться за экстренной помощью к специализированным службам.
	Заботиться о своем здоровье.
	Вести себя в ситуациях угрозы личной безопасности.
Информационная грамотность	Находить и отбирать необходимую информацию из книг, справочников, энциклопедий и др. печатных текстов.
	Читать чертежи, схемы, графики.
	Использовать информацию из СМИ (газеты, журналы, радио, телевидение).
	Пользоваться алфавитным и систематическим каталогом библиотеки.
	Анализировать числовую информацию.
Владение иностранными языками	Перевести со словарем несложный текст.
	Рассказать о себе, своих друзьях, своем городе.
	Понимать тексты инструкций на упаковках различных товаров, приборов бытовой техники.

В тестах используются вопросы разного типа. Около половины теста составляют вопросы со свободными ответами, на которые учащиеся должны были дать собственные краткие или развернутые обоснованные ответы. В 12% вопросов проведенного теста учащиеся также сами конструировали свой ответ, но этот ответ был ограничен отдельными словами или числами. Эти вопросы

получили название «заданий с закрытым конструируемым ответом». Вопросы с готовыми ответами, из которых надо было выбрать один верный ответ, составили около трети от всех вопросов теста. Тесты разрабатываются в множестве вариантах. При этом часть заданий повторялась в нескольких вариантах для обеспечения сравнимости результатов учащихся, выполнявших разные варианты. Каждый ученик должен был за 2 часа письменно ответить на 50-60 вопросов по математике, чтению, естествознанию и решению проблем. Естественно-научная компетентность учащихся определяется в исследованиях как «сочетание знаний, умений, опыта и способностей человека», обеспечивающих успешное решение различных проблем, требующих использования знаний по естественным наукам. В международных исследованиях выделяются компетентности трех уровней, которым присвоены названия: уровень воспроизведения, уровень установления связей, уровень рассуждений. **Первый** уровень (уровень воспроизведения) – это прямое применение известных фактов, стандартных приемов, распознавание эквивалентных представлений, узнавание знакомых объектов и свойств, выполнение стандартных процедур, применение известных алгоритмов и технических навыков, работа со стандартными определениями и терминами, выполнение базовых практических заданий. **Второй** уровень (уровень установления связей) строится на репродуктивной деятельности по выполнению заданий, которые знакомы учащимся или же выходят за рамки известного лишь в небольшой степени. Обычно в этих заданиях больше требований к интерпретации решения, они предполагают установление связей между разными представленными ситуациями. **Третий** уровень (уровень рассуждений) строится как развитие предыдущего уровня. Для решения вопросов и заданий этого уровня требуются определенная интуиция и творчество, применение знаний из разных разделов программы, самостоятельная разработка алгоритма действий. Задания, как правило, более комплексные, включают больше данных, от учащихся часто требуется найти закономерность, провести обобщение, объяснить или обосновать полученные результаты. Очевидно, что компетентность повышается при переходе от первого уровня к третьему. В связи с этим неудивительно, что предлагаемые вопросы распределены по этим уровням неравномерно. По оценке разработчиков, больше всего заданий в тестах – почти половина (47%) – относятся ко второму уровню, примерно треть (31%) – к первому уровню и меньше всего заданий – самого высокого, третьего уровня (22%). В проверке используются вопросы различных типов – с выбором ответа, с кратким свободным ответом, с развернутым свободным ответом. В первом случае ученик среди предложенных вариантов ответа должен найти верный; во втором – записать свой ответ, не давая при этом никаких пояснений; в третьем случае от ученика требуется записать свое решение, дать обоснование, привести аргументацию. При этом в количественном отношении четверть всех вопросов требует развернутого ответа, а остальные примерно поровну распределяются на задания с выбором ответа и со свободным кратким ответом с небольшим преимуществом последних [11].

4 Рекомендуемые учебные и проектные задания по развитию естественнонаучной грамотности школьников

Для осуществления образовательных задач, выявленных в процессе международных исследований, стало необходимым ввести в учебный процесс учебные проектные задания. Под проектными заданиями подразумеваются задачи, в которых через систему или набор учебных действий целенаправленно стимулируется деятельность направленная на получение результата и в ходе решения которой происходит качественное развитие естественнонаучной грамотности учащихся детей. Итак, проектная задача - это система заданий (действий), направленных на поиск лучшего пути достижения результата. Фактически проектная задача задает общий способ проектирования с целью получения нового (до этого неизвестного) результата. Отличие проектной задачи от проекта заключается в том, что для решения этой задачи школьникам предлагаются все необходимые средства и материалы в виде набора (или системы) заданий и требуемых для их выполнения данных.

Таким образом, в ходе решения системы проектных задач у учащихся формируются следующие способности:

- рефлексировать (видеть проблему, анализировать сделанное - почему получилось, почему не получилось, видеть трудности, ошибки);
- целеполагать (ставить и удерживать цели), планировать (составлять план своей деятельности);
- моделировать (представлять способ действия в виде схемы-модели, выделяя все существенное и главное);
- проявлять инициативу при поиске способа (способов) решения задачи;
- вступать в коммуникацию (взаимодействовать при решении задачи, отстаивать свою позицию, принимать или отклонять точки зрения других).

Система заданий, входящих в данный тип задачи, может требовать разных стратегий ее решения (в одних задачах задания необходимо выполнять последовательно, раскрывая отдельные стороны поставленной задачи, в других задачах возможно выполнение заданий в любой последовательности, в третьих требуемая последовательность выполнения заданий скрыта и должна быть выявлена самими учащимися). Проектные задачи в международных исследованиях PISA, TIMSS могут быть как предметными, так и межпредметными.

Очевидно, что учебно-проектная деятельность по преимуществу должна иметь продуктивный характер и включать в себя разные виды деятельности. Соответственно и материал урока должен «создавать повод» для организации такой деятельности и постановки учебных заданий, формирующих компетентности естественнонаучной грамотности. Иначе говоря, предлагаются ли на уроке способы (формулы, модели, алгоритмы), которые можно использовать для решения круга учебных задач, соответствующих перечисленным выше видам деятельности? Для этого на данном уроке и ранее должны рассматриваться модели или схемы рассуждений (алгоритмы).

Для достижения «Компетентностно ориентированных заданий», которые приобретают особую актуальность, как первое условие предполагается, что задания должны направлять учащихся не к двум параграфам учебника и искать в них две-три формулы, которые можно подставить и решить, а будут подвигать учащихся на размышление, касающиеся того, где можно найти тот иной материал, как он выглядит, какой несёт смысл и главным образом, как связать этот материал, с материалом из другой темы. Второй пункт условий должен вносить в задания смысл «Жизненных ситуаций», то есть именно те ситуации, которые могут встретиться в повседневной жизни, в быту, в обществе, на производстве. Третье условие несёт смысл «включения» в содержание заданий того самого содержания учебных стандартов, т.е. то, что учащиеся должны знать, понимать, уметь делать к концу окончания школы [12].

Последнее условие предполагает работу учащихся с различными задачами, т.е. с набором заданий, в которых учащиеся при разрешении заданий, смогут обосновать, по какой причине они воспользовались теми или иными знаниями, а так же применить эти знания в конкретных заданиях. Наряду с этим, в комплекте компетентностно-ориентированных заданий должны быть задания на построение каких-либо моделей, ситуаций и объектов. Так же, в состав системы задач должны входить задания с содержанием, направленным на формирование свойств конкретных объектов и моделей. Приведем некоторые примеры компетентностно-ориентированных заданий используемых во время международных исследований.

Пример 1. Задача «Доктор Айболит» *Дорогие ребята!*

Вам предстоит продемонстрировать прежде всего умение работать вместе при решении общей задачи. Предлагаемая задача – необычная: ее нельзя отнести к какому-то определенному предмету, но для ее решения вам потребуются знания из большинства школьных естественнонаучных предметов. Кроме того, задача большая по объему, поэтому очень важно правильно распределить работу между собой. Надеемся, что вам понравится эта задача и вы с интересом будете ее решать. Желаем вам успеха!» Доктор Айболит в июле отдыхал у писателя Корней Чуковского. Неожиданно Айболит получил телеграмму на одном из африканских языков.

Задание 1. Телеграмма *«Тордок Литайбо! Симпро ятеб ипрехаьт рееско к мна: азболиел ирт кабетигемо, ьтяп ряттиг, авд кажифёбра и ерытеч кастрасёну. У хни наскартила, наанги, ямария и хитброн. Ым вёмжи в няпусты Рикахала, у рыго Дофернан-по, у каисто Полимпо».*

Айболит ничего не понял, но его друг писатель Корней Чуковский бывал в Африке и запомнил несколько африканских слов и их перевод: Кармагасда – Мадагаскар; анписаьт-написать; анписиал - написали; шемпи – пишем; ьмесов – восемь. Помогите Айболиту перевести телеграмму на русский язык.

Задание 2. Друзья решили вместе как можно скорее отправиться в путешествие. Они нашли на карте Африки место, описанное в телеграмме. *«А теперь вы, ребята, найдите и отметьте это место на карте. Помогите*

доктору и писателю определить расстояние от города, в котором они находятся, до места, где заболели животные». (Работа по карте.) Для того чтобы отправиться на помощь животным, друзья разработали план подготовки к экспедиции: 1) определить количество лекарства, которое нужно взять с собой; 2) узнать природные особенности района экспедиции, чтобы выбрать подходящее снаряжение; 3) выбрать вид транспорта, с помощью которого можно быстро добраться до места. Помогите доктору Айболиту и писателю быстро собраться в экспедицию; (но для этого выполните задания 3–5).

Задание 3. Доктор Айболит знает универсальное лекарство от всех болезней - «гоголь-моголь». В «Ветеринарном справочнике» приведены следующие рекомендации по лечению гоголем-моголем: Рецепт лечения гоголем-моголем: *«Количество лекарства должно быть равно половине массы животного. Рассчитайте вместе с доктором Айболитом, сколько гоголя-моголя нужно взять для лечения животных».* (Масса тела животных, расчет по диаграмме).

Задание 4. В это время писатель Корней Чуковский нашел в энциклопедии материалы про природные особенности территории, где живут больные животные. Познакомьтесь с этими материалами: «За серыми каменистыми равнинами земля слегка уходит под уклон к одному из шедевров природы - вечно струящемуся древнему морю песков цвета абрикоса. Калахари – огромная равнина на Африканском плато. Это самое большое пространство в мире, сплошь покрытое песками, без каменистых участков. Местные жители называют Калахари «Кгалагади», что означает «Дикая местность», – район настолько обширный, непроходимый и древний, что он таит в себе тайны исчезнувших цивилизаций, существовавших более 500 000 лет назад. Калахари – один из величайших памятников природы, созданных силами огня, ветра, воды и песка. Приблизительно 65 млн лет назад обширные потоки лавы покрывали центральную часть Южной Африки. Эти волнистые моря лавы местами толщиной до 8 км образовали высокие гряды и глубокие речные долины. Постепенно под действием ветра и дождя горный ландшафт стал ровным, воды сточили горы, долины заполнились глиной. Наконец, огромное количество песка, принесенного сюда ветром с побережья, образовало плоскую разноцветную равнину. Во время засушливого сезона в августе и сентябре на поверхности Калахари практически нет воды. Бушмены - древний народ, населяющий Центральную и Южную Калахари, – выживают за счет того, что роют ямы на дне русел высохших рек и в низинах. Собранную таким образом воду хранят в скорлупе страусиных яиц. Когда и подземные источники воды иссякают, бушмены добывают воду из содержимого желудков антилоп, на которых они охотятся. Дыни цамма становятся еще одним источником воды - бушмены съедают их до 3 кг в день».

«В провинцию Лимпопо приезжают полюбоваться нетронутой африканской природой. Здесь, в северной части южноафриканской страны, практически нет промышленности. Многие области провинции до сих пор сохранились в том виде, который они имели до появления в этих местах человека. Природа Лимпопо разнообразна: путешественников ждут выжженные солнцем саванны,

древние леса и таинственные горы. Отличительная особенность провинции - обилие рек (самые крупные из них - Лимпопо, Олифантс и Лувуву). Дикие животные водятся здесь во множестве - здесь можно увидеть всю «большую пятерку» (к ней относят слона, буйвола, носорога, леопарда и льва). Особенно много в Лимпопо кошачьих хищников».

- *«На основе материалов из энциклопедии помогите писателю правильно выбрать необходимую одежду и снаряжение для поездки. Обоснуйте ваш выбор.»*

- *«Спрогнозируйте, какие трудности могут встретить доктор Айболит и Корнейчуковский по пути к тому месту, где живут больные животные.»*

Задание 5. Помогите друзьям выбрать вид транспорта для того чтобы быстро добраться до места назначения и потом вернуться на Мадагаскар. Обоснуйте свой выбор. Воспользуйтесь следующими данными из справочника «Транспортные средства» с перепутанными значениями:

<i>Вид транспорта</i>	<i>Скорость (км/ч)</i>	<i>Грузоподъемность (кг)</i>
Акула	50	50
Волк	20	48
Гепард	18	64
Дельфин	120	80
Кит	1300	56
Лошадь	210	54
Орел	16	190
Слон	1400	30

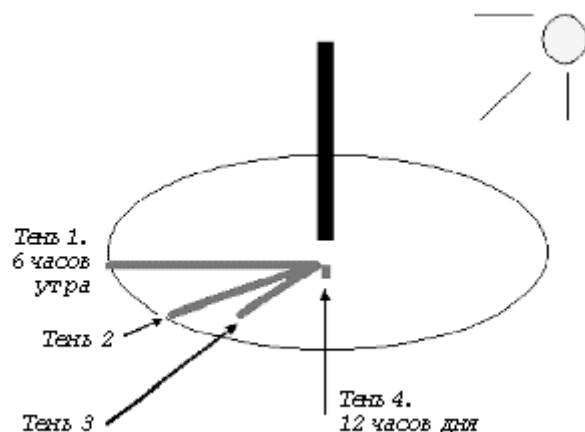
Задание 6. Когда доктор Айболит и писатель прибыли к животным, они обнаружили, что в этом районе нет чистой воды. Вода в реке оказалась непригодной для питья, поэтому животные и заболели. Доктор Айболит предложил соорудить специальное устройство, с помощью которого можно добыть чистую воду, выкопав в песке яму диаметром около 1 м и примерно такой же глубины. Это устройство он изобразил в виде рисунка.

- *«Рассмотрите рисунок. Опишите, как может действовать это устройство.»*

- *«Предложите свой способ получения чистой воды для животных.»*

Задание 7. Самому больному львёнку Айболит решил дать весь полагающийся гоголь-моголь за один прием. *«Как отмерить нужное количество гоголя-моголя, если есть 3 пустых бочонка, в одном из которых помещается 57 кг гоголя-моголя, в другом - 50 кг, а в третьем - 42 кг?»*

Задание 8. Доктор Айболит и писатель забыли взять с собой часы. А лекарства для животных надо принимать по часам. Тогда Корней Чуковский предложил соорудить солнечные часы. Солнечные часы измеряют время по тени, отбрасываемой шестом. Длина и положение тени изменяются в течение дня. На рисунке показаны четыре тени, отбрасываемые шестом в разное время. Тень 1 соответствует 6 часам утра, тень 4 соответствует 12 часам дня (полудню).



- «В какое время дня тень от шеста будет занимать положение 2 и положение 3? Помогите друзьям соорудить эти часы. Подпишите время на рисунке на месте теней 2 и 3.

- «Почему вид тени различен в течение дня?».

В проектах образовательных стандартов и в этом проекте в частности, особое внимание уделяется универсальным учебным действиям на всех этапах общего образования. Рефлексия учащимися по поводу своих действий предполагает осознание ими всех компонентов учебной деятельности:

- Осознание учебной задачи. Что такое проектное задание? Какие шаги необходимо осуществить для решения вопросов? Что нужно, чтобы выполнить поставленные задачи?

- Осознание целей учебной деятельности. Чему я научился на уроке? Каких целей добился? Чему можно было научиться еще?

Пример 2. Физика, тема: «Движение по окружности. Вращательное движение». Развитие компетентности учащихся: умение развернуто обосновывать суждения об объектах, явлениях и процессах живой и неживой природы, давать определения, приводить доказательства.

Задание 1. Тепловые процессы. Рахат ремонтирует старый дом. Он оставил в багажнике своей машины бутылку воды, несколько гвоздей и деревянный брусок. После того, как машина три часа простояла на солнце, температура внутри нее достигла 40°C. «Что произошло с предметами в машине?» Обведите «Да» или «Нет» для каждого утверждения.

Температура всех предметов стала одинаковой. Да/Нет

Спустя некоторое время вода начала кипеть. Да/Нет

Спустя некоторое время гвозди накалились докрасна. Да/Нет

Задание 2. Звезды. Даулет любит смотреть на звезды. Однако он не может как следует наблюдать за звездами ночью, потому что живет в большом городе. В прошлом году Даулет был в сельской местности, где увидел огромное количество звезд, которые не мог видеть, когда находился в городе. 1. «Почему в сельской местности можно увидеть больше звезд, чем в больших городах?»

А. Луна в городах ярче, и она закрывает свет многих звезд.

В. В сельской местности по сравнению с городской, воздух более чистый.

С. Многие звезды трудно увидеть из-за ярких городских огней.

Д. Воздух в городах теплее за счет выделения тепла от транспорта и домов.

2. Даулет использует телескоп с линзами большого диаметра для того, чтобы наблюдать за неяркими звездами. *«Почему использование телескопа с линзами большого диаметра позволяет наблюдать за неяркими звездами?»*

А Чем больше линзы, тем больше света они собирают.

В Чем больше линзы, тем сильнее они увеличивают.

С Большие линзы позволяют видеть больше небесного пространства.

Д Большие линзы позволяют обнаружить темные цвета в звездах.

Пример 3. Прочитайте текст. Озаглавьте его. Ответьте на вопросы после текста. *«Обратите внимание на замерзшую лужу. Лужа подо льдом чёрная. Однако в некоторых местах лед серебристый - там, где подо льдом образовалась прослойка воздуха и свет испытывает полное внутреннее отражение. Угол полного внутреннего отражения на границе лед-воздух равен 48° . Падающий свет отражается, лед в этих местах белый».*

Как объяснить, что снег белый, хотя он состоит из отдельных прозрачных кристалликов льда - снежинок? Снег пушистый. Это означает, что каждая снежинка окружена воздухом. Так как острые иголки снежинки имеют большое количество отражающих поверхностей, то весь падающий свет отражается как от внешних, так и от внутренних граней и не проходит сквозь толщу снега. Мы наблюдаем полное внутреннее отражение света от снега. Поэтому он ослепительно белый. Свежевыпавший снег отражает более 90% падающего света. Старый снег уплотняется, уменьшаются воздушные зазоры, снег темнеет. Белизна снега зависит от его плотности! Плотность снега может меняться от 30 до 800 кг/м³. Вопросы и задания к тексту:

А. Что такое полное внутреннее отражение? При каких условиях оно наблюдается?

В. Что происходит с лучами, падающими на границу лед—воздух под углами больше 48° ? (меньше 48° ?)

С. Возьмем кусочек льда и раздробим его в мелкую крошку. Порошок из льда уже не прозрачный, а имеет белый свет. Объясните, почему.

Д. Почему в оттепель снег, пропитанный, водой, темнеет?

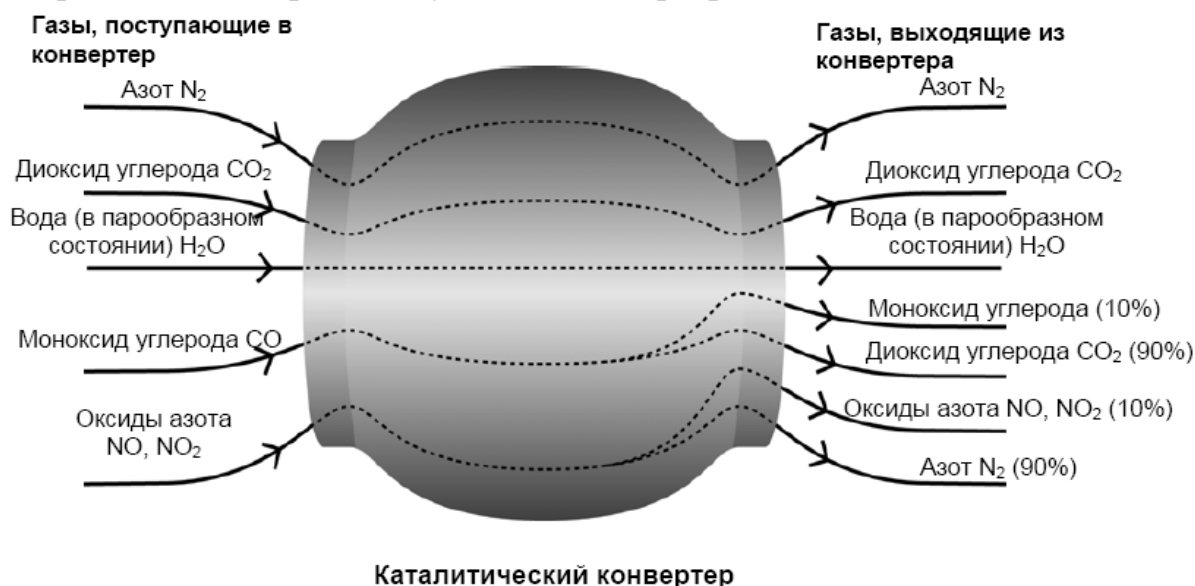
Пример 4. Химия. Задание 1. Развитие компетентности: умение развернуто обосновывать суждения об объектах, явлениях и процессах живой и неживой природы, давать определения, приводить доказательства. Химический завод. Представьте себе, что вы живете возле большого химического завода, производящего удобрения для сельского хозяйства. В последние годы у жителей этого района было выявлено несколько случаев хронических заболеваний органов дыхания. Многие местные жители считают, что эти заболевания вызваны выбросами токсичных газов расположенным поблизости химическим заводом. Было проведено открытое заседание, чтобы обсудить потенциальную опасность химического завода для местных жителей. На этой встрече ученые работающие на компанию, сделали следующие заявления. *«Мы изучили токсичность почвы в районе завода. Мы не обнаружили следов*

токсичных химических соединений во взятых образцах». Заявление ученых, приглашенных обеспокоенными местными жителями: «Мы проверили число случаев хронических заболеваний органов дыхания в данной местности и сравнили его с числом случаев в районах, удаленных от химического завода. Число такого рода заболеваний вблизи химического завода больше». Владелец химического завода сослался на заявление ученых, работающих на химическую компанию, чтобы доказать, что «выбросы газов заводом не представляют угрозу для здоровья местных жителей».

1. Приведите одну причину (отличную от заявления ученых, приглашенных обеспокоенным местным населением), по которой возникает сомнение в том, что утверждают ученые, работающие на химическую компанию.

2. Ученые, приглашенные обеспокоенными местными жителями, сравнили число случаев хронических заболеваний органов дыхания у людей, живущих вблизи завода, с числом таких случаев в районе, удаленном от этого завода. Назовите одно из возможных различий между этими двумя районами, которое привело бы вас к мысли о том, что проведенное сравнение не является убедительным доказательством.

Задание 2. Развитие компетентности: способность к критической оценке, интерпретации и применению естественнонаучной информации, полученной из различных источников. Каталитические конвертеры. Наиболее современные марки автомобилей оснащены каталитическими конвертерами, которые делают выхлопные газы менее вредными для людей и окружающей среды. Около 90% вредных выхлопных газов преобразуется в менее вредные. Ниже приведены некоторые газы, которые поступают в конвертер и выходят из него.



«Используя информацию, приведенную на рисунке, приведите **пример** того, как каталитический конвертер снижает вредность выхлопных газов. Объясните изменения, которым подвергаются газы, проходящие внутри каталитического конвертера, используя слова «атомы» и «молекулы». Проанализируйте газы, выделяемые каталитическим конвертером. Назовите

одну проблему, решение которой должны найти инженеры и ученые, работающие с каталитическим конвертером, для того, чтобы получать менее вредные выхлопные газы».

Пример 5.

Задание 1. Курение. Развитие компетентности: способность к предотвращению и профилактике заболеваний, вызываемых влиянием неблагоприятных факторов окружающей среды, умение развернуто обосновывать суждения об объектах, явлениях и процессах живой и неживой природы, давать определения, приводить доказательства, способность к критической оценке, интерпретации и применению естественнонаучной информации, полученной из различных источников. Далее, способность к самостоятельному созданию алгоритмов творческой деятельности от постановки цели и задач, до представления результатов проведенного исследования или выполненного проекта в области естествознания, умение развернуто обосновывать суждения об объектах, явлениях и процессах живой и неживой природы, давать определения, приводить доказательства. Табак курят в виде сигарет, сигар и курительных трубок. Исследования показывают, что заболевания, связанные с курением табака, каждый день убивают около 13500 людей во всем мире. По прогнозам, к 2020 году заболевания, связанные с курением табака, будут причиной 12% всех смертей в мире. Табачный дым содержит много вредных веществ. Наиболее разрушительные вещества – смола, никотин и угарный газ. *«Табачный дым вдыхают в легкие. Смола от дыма оседает в легких, и это нарушает их нормальную деятельность. Что из перечисленного является функцией легких?».*

A. Доставлять насыщенную кислородом кровь ко всем частям вашего тела.

B. Насыщать вашу кровь кислородом, которым вы дышите.

C. Очищать вашу кровь, уменьшая до нуля количество углекислого газа.

D. Превращать молекулы углекислого газа в молекулы кислорода.

«Курение табака увеличивает риск заболевания раком легких и некоторыми другими болезнями. Увеличивается ли риск заболевания следующими болезнями при курении табака?» Обведите «Да» или «Нет» в каждой строке.

Бронхит - Да/Нет

ВИЧ-инфекция или СПИД - Да/Нет

Ветряная оспа - Да/Нет

Некоторые люди используют никотиновый пластырь, чтобы помочь себе бросить курить. Пластырь прикрепляется на кожу и выделяет никотин в кровь. Это помогает ослабить желание курить и избавляет от симптомов, связанных с прекращением курения. Чтобы исследовать эффективность никотинового пластыря, была случайным образом сформирована группа из 100 курильщиков, которые хотят бросить курить. Эта группа исследовалась в течение шести месяцев. Эффективность никотинового пластыря определялась числом людей из группы, которые в конце исследования отказались от курения. *«Какой из следующих планов эксперимента является наилучшим?».*

А. Все люди в группе носят пластыри.

В. Все носят пластыри, кроме одного человека, который пытается бросить курить, не используя пластырь.

С. Люди сами выбирают, будут ли они пользоваться пластырем, чтобы бросить курить.

Д. Случайно выбранная половина людей использует пластыри, а другая половина не использует их.

«Существуют различные способы воздействия на людей, чтобы они прекратили курить. Основаны ли следующие способы решения проблемы на применении достижений в области техники и технологии?» Обведите «Да» или «Нет» в каждой строке.

- Увеличение стоимости сигарет Да/Нет

- Производство никотиновых пластырей для оказания помощи людям, желающим избавиться от никотиновой зависимости Да/Нет

- Запрет на курение в общественных местах Да/Нет

Пример 6. География, развитие компетентности: умение применять алгебраические вычисления и геометрические построения для решения практических задач в естественнонаучной области.

Задание 1. Землетрясение. В документальном фильме рассказывалось о землетрясениях и о том, как часто они происходят. В фильме также была показана дискуссия о возможности предсказания землетрясений. Геолог утверждал: *«Шансы на то, что в последующие 20 лет в городе (x) произойдет землетрясение, составляют два из трех. Какое из следующих рассуждений правильно передает смысл утверждения геолога?»*

А. $\frac{2}{3} \cdot 20 = 13,3$ поэтому между 13 и 14 годами от настоящего момента в городе произойдет землетрясение.

В. $\frac{2}{3}$ больше, чем $\frac{1}{2}$ поэтому можно быть уверенным, что когда-нибудь в течение 20 следующих лет в городе произойдет землетрясение.

С. Вероятность того, что когда-нибудь в следующие 20 лет в городе (x) произойдет землетрясение, больше, чем вероятность того, что оно не произойдет.

Д. Невозможно сказать о том, что может случиться, потому что никто точно не знает, когда произойдет землетрясение

Задание 2. Чем больше высота над уровнем моря, тем медленнее вращаются лопасти ветряных мельниц при одинаковой скорости ветра. *«Какое из следующих утверждений лучше всего использовать для объяснения, почему лопасти ветряных мельниц, расположенных на большей высоте над уровнем моря, вращаются медленнее при одинаковой скорости ветра?»*

А Чем выше над уровнем моря, тем меньше плотность воздуха.

В Чем выше над уровнем моря, тем ниже температура.

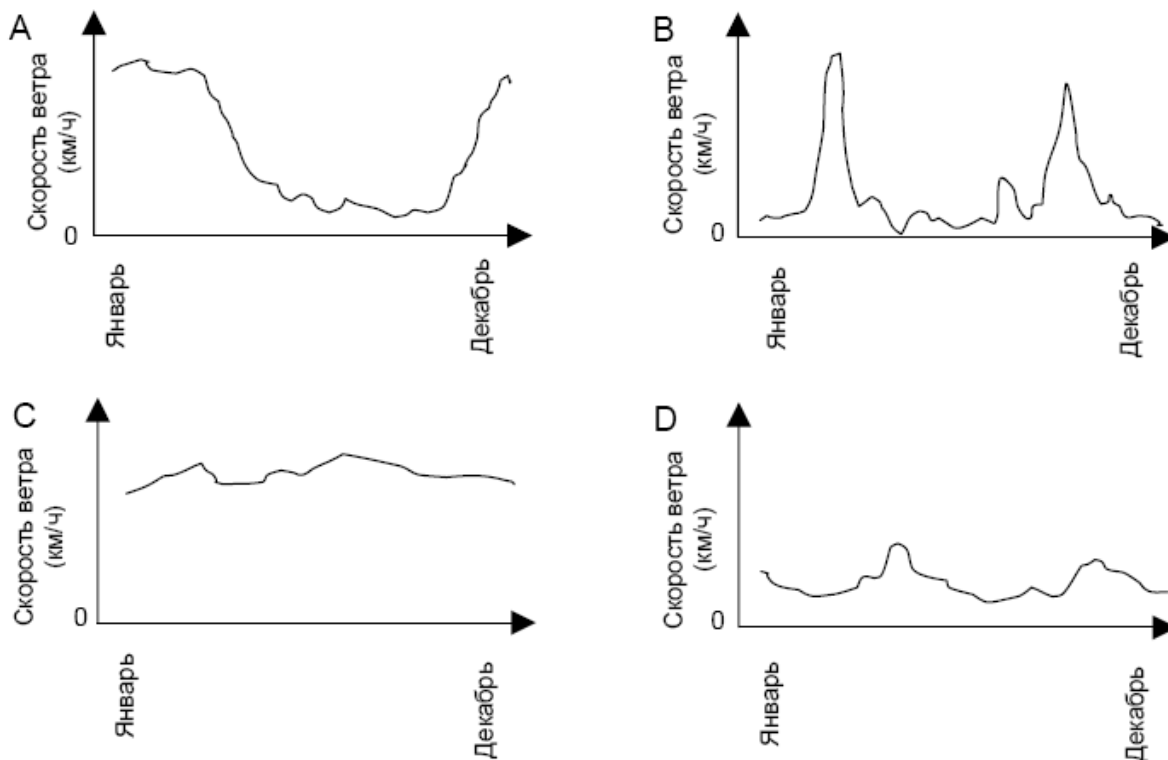
С Чем выше над уровнем моря, тем меньше сила тяжести.

Д Чем выше над уровнем моря, тем чаще идет дождь.

Задание 3. Опишите одно преимущество и один недостаток производства электроэнергии за счет ветра, по сравнению с производством электроэнергии, при котором используется ископаемое топливо, такое как уголь или нефть.

Задание 4. Развитие компетентности: умение учитывать биологические, географические, физические, химические факторы окружающей среды при организации быта, труда и отдыха, соблюдения правил поведения в окружающей среде. Умение применять алгебраические вычисления и геометрические построения для решения практических задач в естественнонаучной области.

Производство электроэнергии. Производство энергии за счет ветра рассматривается как альтернатива, которой можно заменить производство электроэнергии, получаемой при сжигании нефти, мазута и угля. Сооружения на рисунке теста - это ветряные мельницы с лопастями, которые вращаются за счет ветра. Благодаря этим вращениям генераторы производят электрический ток. На графиках, представленных ниже, показано среднее значение скорости ветра в четырех различных местах на протяжении года. «Какой из графиков соответствует наиболее подходящему месту для сооружения генератора, производящего энергию за счет ветра?» [13, 14].



Выводы

Исследования TIMSS и PISA взаимно дополняют друг друга. Их отличие состоит в том, что целью исследования TIMSS является сравнительная оценка естественно-математической подготовки учащихся (оценивается общеобразовательная подготовка по математике и естествознанию учащихся 4 и 8 классов), целью же исследования PISA является способность выпускников основной школы применять полученные знания и умения в ситуациях выходящих за пределы чисто учебных (оценивается математическая, естественнонаучная грамотность, грамотность чтения и понимания текста, умение решать вопросы не предметного содержания).

Не существует единой причины недостаточного уровня грамотности и нет волшебного средства для ее устранения. Сложность и взаимосвязанность проблем, связанных с развитием функциональной грамотности требует активного вовлечения широкого круга участников для решения всех этих вопросов. Формирование функциональной грамотности является сложным, многосторонним и длительным процессом. Достичь нужных результатов можно лишь при умелом и грамотном использовании современных образовательных технологий.

Современные подходы в образовании, ориентированные на результат, требуют изменений в учебной подготовке учащихся. Необходимо использовать опыт полученный во время международных исследований. Анализ их целей и особенностей их инструментария, позволили выявить трудности с заданиями которые встретились казахстанским ученикам при проведении международных исследований, на которые рекомендуется обратить особое внимание при проведении учебной работы с учащимися:

1) это задания, в которых неясно, к какой области знаний надо обратиться, чтобы определить способ действий;

2) это задания, требующие привлечения дополнительной информации (в том числе выходящей за рамки описанной в тексте задания ситуации), или, напротив, с заданиями, содержащими «Избыточную» информацию и «Лишние» данные;

3) это неумение понять нетрадиционно поставленные вопросы в блоках на «Знание», «Рассуждение» и «Применение»;

4) это представление нескольких вариантов ответов, сформулированных необычно;

5) это комплексные или структурированные проектные задания, состоящими из нескольких взаимосвязанных вопросов;

6) это большое число заданий разной тематики и разных форматов, требующих разных форм записи ответа (выбора ответа, записи слова или числа, краткого или развернутого обоснования), в одном задании проектного типа, которые надо выполнить за ограниченное время.

7) это неумение применять полученные знания и умения к реальным, жизненным ситуациям, характерным для повседневной жизни;

8) это неумение интерпретировать информацию, представленную в виде таблиц, диаграмм, графиков, недостаточное развитие пространственных представлений;

9) это неумение интегрировать полученные различные предметные знания.

Кроме того, учащиеся тестируемых классов очень часто оказываются перегруженными домашними заданиями при подготовке международному исследованию;

Вызывают беспокойство языковые навыки, навыки чтения, трудности некоторой части учащихся при понимании текста задания, обобщения информации. Семьи учащихся недостаточно обеспечены книгами и учебной литературой, более половины учащихся указали, что имеют в домашних библиотеках менее 25 книг. Этот вопрос должен быть в поле зрения классных руководителей, учителей предметников и руководства школ.

В отдельных школах с недостаточным высоким уровнем оснащенности учебными и материально-техническими ресурсами, не создаются условия для полноценной подготовки учащихся.

Материалы международных исследований требуют изучения на курсах повышения квалификации учителей.

Список использованной литературы

1 Мартинес Р., Фернандес Р. Социальное и экономическое влияние грамотности: аналитическая модель и пробное исследование. ЮНЕСКО «Экономические и социальные затраты на безграмотность. Мировая организация грамотности, апрель 2012 г.

2 Назарбаев Н.А. Послание Президента Республики Казахстан Н.Назарбаева народу Казахстана. -Астана., 17 января 2014 г.

3 Международное исследование PISA. Методическое пособие – Астана: НЦОСО, 2012г., - 115 с.

4 Ковалева Г.С., Красновский Э.А., Краснокутская Л.П., Краснянская К.А. Международная программа PISA. Примеры заданий по чтению, математике, естествознанию. -М., ЦОКО ИОСО РАО, 2003. -С.87-94.

5 Ковалева Г.С., Красновский Э.А., Краснокутская Л.П., Краснянская К.А. Оценка знаний и умений. Международная программа PISA. Педагогическая диагностика. -М., ЦОКО ИОСО РАО, 2002, №1.

6 Ковалева Г.С., Кошеленко Н.Г., Краснянская К.А., Смирнова Е.А. «Концептуальные подходы к оценке учебных достижений по математике и естествознанию в международном сравнительном исследовании TIMSS». -М., ИСМО ЦОКО РАО, 2008г. -С. 15-23.

7 Международное исследование TIMSS». Методическое пособие – Астана: НЦОСО, 2012г., - 75 с.

8 Ковалева Г.С., «Основные результаты международного исследования качества математического и естественнонаучного образования TIMSS-2011. Аналитический отчет». -М.: ИСМО РАО, НФПК, 2013., - 58 с.

9 Ковалева Г.С., Кошеленко Н.Г., Краснянская К.А., Смирнова Е.А. Концептуальные подходы к оценке учебных достижений по математике и естествознанию в международном сравнительном исследовании TIMSS. -М.: ИСМО ЦОКО РАО, 2008., -С. 23-28.

10 Ильюшин Л.С. Приемы развития познавательной самостоятельности учащихся // Режим доступа <http://likhachev.lfond.spb.ru/Lesson/ilushina.doc>.

11 Басова Е.А. Формирование у подростков функциональной грамотности в сфере коммуникации (на материале гуманитарных предметов). -Санкт-Петербург, 2012. - 150 с.

12 Нарикбаева Л.М., Калиева С.И. Подготовка будущего учителя к работе с одаренными детьми: Методическое пособие. – Алматы: Изд-во АГУ им. Абая, 2001. – 45 с.

13 Основные результаты международного исследования качества математического и естественнонаучного образования TIMSS-2003. Аналитический отчет. -М.: ИСМО РАО, НФПК, 2004 г.

14 Ахметов М.А., Абаимова О.Е., Александрова Л.В., Большакова Н.Г., Майоров И.Д., Максимова Г.Л. Формирование предметных компетентностей школьников (на примере естественнонаучного профиля). Приложение к научному отчёту. – Ульяновск: МОУ СОШ № 31, 2011. – 182 с.

Содержание

Введение.....	41
1 Особенности заданий международных исследований, направленных на выявление естественнонаучной грамотности школьников.....	44
2 Анализ результатов международных исследований казахстанских школьников по естественнонаучным предметам.....	56
3 Методические подходы к развитию естественнонаучной грамотности школьников в контексте международных исследований.....	60
4 Рекомендуемые учебные и проектные задания по развитию естественнонаучной грамотности школьников.....	69
Заключение.....	79
Литература.....	81

PISA, TIMSS зерттеулерінің тапсырмалары негізінде оқушылардың ғылыми жаратылыстану сауаттылықтарын дамыту

Оқу-әдістемелік құрал

Развитие естественнонаучной грамотности школьников в контексте международных исследований PISA, TIMSS

Учебно-методическое пособие

Басуға .04. 2014 қол қойылды. Пішімі 60×84^{1/16}.

Қағазы офсеттік. Офсеттік басылыс.

Қаріп түрі «Times New Roman». Шартты баспа табағы 5.

Подписано в печать .04. 2014. Формат 60×84^{1/16}.

Бумага офсетная. Печать офсетная.

Шрифт Times New Roman. Усл. п.л. 5.

Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі
«Ы. Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясы» РМҚК
010000, Астана қ., Орынбор көшесі 4, «Алтын Орда» БО, 15-қабат.

Министерство образования и науки Республики Казахстан
Национальная академия образования им. Ы.Алтынсарина
010000, г. Астана, ул. Орынбор, 4, БЦ«Алтын Орда»