УДК:371.3:57
DOI 10.33514/1694-7851-2024-3/1-258-268

Кекеева Ч.О.
ага окутуучу
Республикалык педагогикалык кызматкерлердин квалификациясын
жогорулатуу жана кайра даярдоо институту
Бишкек ш.

БИОЛОГИЯНЫ ОКУТУУДА ОКУУЧУЛАРДЫН ТАБИГЫЙ-ИЛИМИЙ САБАТТУУЛУГУН КАЛЫПТАНДЫРУУ ЫКМАЛАРЫ

Аннотация. Макалада билим берүү системасындагы учурдун талабы болуп жаткан “функционалдык сабаттуулуктун” негизги компоненттери боюнча кыскача мүнөздөмө берилген. Табигый-илимий предметтерин интегралдаштырып окутууда, табигый-илимий сабаттуулуктун компетенцияларын калыптандыруу иш аракеттеринин жүрүшү жана окуучуларга берилген тапшырмалардын мазмундук түзүлүшүнүн мисалдары чагылдырылган.

Мектептеги билим берүүдө окутулган бардык STEM предметтердин алкагында, ошондой эле өзүнчө предметтин алкагында - логикалык, чыгармачыл жана сынчыл ой жүгүртүү, лидерлик, натыйжалуу баарлашуу ж.б. мисалдары каралган. Мында окуучуларга билимден тышкары, адамдар менен баарлашуу, өзүн-өзү таануу, тарбиялоо жана башка максаттар үчүн керек болгон көндүмдөрдү берүү зарыл экени баяндалган.

Эгерде биз, өлкөнүн экономикасын өнүктүрүү үчүн кадрдык потенциалдын жогорулашына камкордук көрсөк, анда жарандардын табият таануу сабаттуулугун калыптандыруу өнүгүүнүн ажырагыс бөлүгү болуп каларын түшүнөбүз. Коомдун жашоо сапаты, билим деңгээли, анын инновацияларга даярдыгы көбүнчө жарандардын табигый-илимий сабаттуулугунан көз каранды. Табигый илимий сабаттуулугу адамдын табият илимдерине тиешелүү маселелерди чечүүгө жөндөмдүүлүгү, анын табият илимий идеяларына, ачылыштарына жана технологияларына кызыгууга даярдыгы катары түшүнүлөт. Бул жаатта сабаттуу адам табият илимдерине тиешелүү проблемаларды негиздүү талкуулоого катышууга умтулат.

Мектептеги окуу процессинде окуучулар функционалдык сабаттуулуктун негизги компонентеринин компетенцияларына ээ болгонун, ар түрдүү кырдаалдагы деңгээлдик тапшырмаларды аткарууда билимин интегралдаштырып колдонууда байкалат жана негизги жашыл көндүмдөрдүн калыптанышына алып келет.

Табигый-илимий сабаттуулук – илимий методдордун жардамы менен изилденип, такталып, байкоолорго жана эксперименттерге негизделген тыянактарга алып келүүчү реалдуу кырдаалдардагы көйгөйлөрдү табигый-илимий билимдерди колдонуу менен аныктоого болгон жөндөмдүүлүк.

Ал тыянактар курчап турган дүйнөнү, адам баласынын ишмердүүлүгүнүн натыйжасында келип чыккан андагы өзгөрүүлөрдү түшүнүү жана тийиштүү чечимдерди кабыл алуу деп түшүнөбүз.

Негизги сөздөр: Туруктуу өнүгүү, биоартүрдүүлүк, функционалдык сабаттуулук: окурмандык сабаттуулук, математикалык сабаттуулук, табигый-илимий сабаттуулук, STEM предметтери, PISA изилдөөсү, компетенция, контекст, кырдаал, деңгээлдер, репродуктивдүү,

продуктивдүү, сынчыл ойлом, креативдүү, экология, климат,популяция, аары коллонияларынын өлүм синдрому, имидоклоприд.

Кекеева Ч.О.
старший преподаватель
Республиканский институт повышения квалификации
и переподготовки педагогических работников
г. Бишкек

МЕТОДЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЙ ГРАМОТНОСТИ УЧАЩИХСЯ ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ БИОЛОГИИ

Аннотация. В статье дается краткая характеристика основных компонентов «функциональной грамотности», которая является актуальным требованием в системе образования. В комплексном преподавании естественнонаучных предметов отражены примеры развития компетенций естественнонаучной грамотности и содержательная структура заданий, предъявляемых учащимся.

В рамках всех предметов STEM, преподаваемых в школьном образовании, а также в рамках отдельного предмета – логическое, творческое и критическое мышление, лидерство, эффективное общение и т.д. примеры приведены. В нем говорится, что помимо образования необходимо давать учащимся навыки, необходимые для общения с людьми, самопознания, воспитания и других целей.

Если мы заботимся о повышении кадрового потенциала для развития экономики страны, то понимаем, что формирование естественнонаучной грамотности граждан будет неотъемлемой частью развития. Качество жизни общества, уровень образования, его готовность к инновациям зачастую зависят от естественной и научной грамотности граждан. Под естественнонаучной грамотностью понимают способность человека решать задачи, связанные с естественными науками, его готовность интересоваться естественнонаучными идеями, открытиями и технологиями. Грамотный в этой области человек склонен участвовать в аргументированном обсуждении проблем, связанных с естественными науками.

В процессе обучения в школе наблюдается приобретение учащимися компетенций основных компонентов функциональной грамотности, комплексное использование знаний при выполнении уровневых задач в различных ситуациях, что приводит к формированию базовых умений и зелёных навыков.

Естественнонаучная грамотность – это способность с помощью естественнонаучных знаний выявлять проблемы в реальных ситуациях, которые можно изучать научными методами, уточнять и приводить к выводам на основе наблюдений и экспериментов.

Мы понимаем, что эти выводы означают понимание окружающего мира, изменений в нем в результате деятельности человека и принятие соответствующих решений.

Ключевые слова: Устойчивое развитие, биоразнообразие, функциональная грамотность: читательские, математические и естественно-научная грамотность, STEM предметы, исследование PISA, компетенция, контекст, ситуация, уровни, репродуктивные, продуктивные, критическое мышление, креативные, экология, климат, популяция, синдром гибели пчелиных семей, имидоклоприд.

Kekeeva Ch.O.
Senior Teacher
Republican Institute for Advanced Training
and Retraining of Teachers under the Ministry of Education and
Science of the Kyrgyz Republic
Bishkek c.
ripkkekeeva@gmail.com

TECHNIQUES FOR FORMING NATURAL SCIENTIFIC LITERACY OF STUDENTS WHEN TEACHING BIOLOGY

Annotation. The article provides a brief description of the main components of "functional literacy", which is a current requirement in the education system. The comprehensive teaching of natural science subjects reflects examples of the development of natural science literacy competencies and the content structure of tasks presented to students.

Within all STEM subjects taught in school education, as well as within a separate subject - logical, creative and critical thinking, leadership, effective communication, etc. examples are given. It states that in addition to education, it is necessary to provide students with the skills necessary for communication with people, self-knowledge, education and other purposes.

If we care about increasing human resources for the development of the country's economy, then we understand that the formation of natural science literacy of citizens will be an integral part of development. The quality of life of a society, the level of education, and its readiness for innovation often depend on the natural and scientific literacy of citizens. Natural science literacy is understood as a person's ability to solve problems related to the natural sciences, his willingness to be interested in natural science ideas, discoveries and technologies. A person literate in this area is inclined to participate in reasoned discussions of problems related to the natural sciences.

In the process of studying at school, students acquire the competencies of the main components of functional literacy, the integrated use of knowledge when performing level tasks in various situations, which leads to the formation of basic skills and green skills.

Science literacy is the ability to use science knowledge to identify problems in real-life situations that can be studied scientifically, refined, and drawn to conclusions based on observations and experiments.

We understand that these conclusions mean understanding the world around us, changes in it as a result of human activity, and making appropriate decisions.

Keywords: Sustainable development, biodiversity, functional literacy: reading, math and science literacy, STEM subjects, PISA study, competence, context, situation, levels, reproductive, productive, critical thinking, creative, ecology, climate, population, colony collapse syndrome , imidocloprid, etc.

Кыргыз Республикасын өнүктүрүүнүн Улуттук стратегиясын ишке ашыруунун алкагында, Кыргыз Республикасынын Президентинин жарлыгы менен (4-май 2021) 2021-2040-жылдарга Кыргыз Республикасында билим берүүнү өнүктүрүү программасы бекитилген.

Билим берүү системасын өнүктүрүү максатында 2018-2040-жылдарга Кыргыз Республикасын өнүктүрүүнүн Улуттук стратегиясында – Кыргызстан уникалдуу жаратылыш

экосистемаларын сактап, жаратылыш ресурстарын сарамжалдуу пайдаланып, климаттык туруктуу өнүгүү үчүн билим берүү баса белгиленет. Ошол эле учурда Туруктуу өнүгүү үчүн билим берүүнүн эл аралык негиздерин эске алуу менен (ТӨБ) жана жашыл көндүмдөрдү калыптандыруу үчүн «экологиялык билимди жана тарбияны бала бакчалардын жана мектептердин деңгээлинен баштап алга жылдыруу» милдети турат, алар экологиялык көз карашы оң болгон, өлкөнүн жаратылыш ресурстук потенциалын сактоо үчүн жоопкерчиликти сезген жарандардын муунун калыптандырат. [3, 2018-ж. ноябрь 47-50-бб.].

Учурда Кыргыз Республикасынын мектептеринин окуу пландарында, программаларында жашыл көндүмдөрдүн, климаттын өзгөрүшүнүн же биологиялык ар түрдүүлүктүн сакталышы менен байланышкан маселелердин аз гана бөлүгү берилген жана бул маселе боюнча ар кандай изилдөөлөрдө эксперттер белгилегендей, алар системалуу түрдө чагылдырылбаган.

Кыргыз Республикасынын мектептик жалпы билим берүүнүн мамлекеттик стандартында: Мектепте билим берүүнүн максаты – окуучулардын туруктуу өнүгүүсүнө көмөктөшүү үчүн зарыл болгон билимдерди жана практикалык көндүмдөрдү алууга даярдыгы үчүн сапаттуу билим берүү жана бардык адамдар үчүн өмүр бою билим алуу мүмкүнчүлүктөрүн жайылтуу.

Бул билим берүүнүн мамлекеттик стандарты биринчи жолу туруктуу өнүгүү үчүн билим берүү үчүн зарыл болгон бир катар концепцияларды камтыйт, алардын ачкычы *«жашыл көндүмдөр»* болуп саналат.

«Жашыл көндүмдөр» - экологиялык коопсуз жашоо ыкмаларын өздөштүрүү, туруктуу жана ресурстарды үнөмдөөчү коомду өнүктүрүү жана колдоо, экологиялык көйгөйлөрдү аныктоо, чечүү жана алдын алуу үчүн зарыл болгон билим, баалуулуктар жана мамилелер.

Стандарттын 2-3-главаларында ***Окутуунун түзүмүнө жана процессине карата коюлган негизги айрым милдеттерин жана талаптарын карап көрөлү:***

– негизги жана предметтик компетенттүүлүктөрдү калыптандыруу;
– инсандын өз алдынча билим алуу, өзүн-өзү таануу жана өзүн-өзү өнүктүрүү көндүмдөрүн калыптандыруу үчүн өз алдынча изденүү жана окуу-практикалык ишмердүүлүгүн уюштуруу;
– окуучулар заманбап экологиялык көйгөйлөрдү, климаттын өзгөрүлүшүн, жоопкерчиликтүү керектөөлөрдү, жаратылышка жана «жашыл экономикага» аяр мамиле жасоону түшүнүүнү камсыз кылуу;
– санариптик жана медиа-маалыматтык сабаттуулукту өнүктүрүү; ж.б.

Ал эми 3-главасындагы талаптардын табигый предметтерге тиешелүүсү (21.) төмөнкүчө:

– Табигый-илимий билим берүү тармагы изилдөө компетенттүүлүгүн (илимий суроолорду таануу жана коюу, кубулуштарды илимий түшүндүрүү, илимий далилдерди пайдалануу) түзүүгө; жандуу жана жансыз жаратылыштын бирдиктүү жана көп түрдүү касиеттерин, организмде, жаратылыш жамааттарда, айлана-чөйрөдө болуп жаткан мыйзам ченемдүүлүктөр жөнүндөгү көрүнүштөрдү түшүнүүгө; туруктуу өнүгүү принциптерин сактоо, ресурстарды үнөмдөөчү жүрүм-турумду ишке ашыруу, климаттын өзгөрүшүнө жана башка коркунучтарга байланыштуу тобокелдиктерди азайтуу үчүн аракеттердин зарылдыгын билүүгө; жашыл экономиканы куруунун зарылдыгына, ошондой эле жаңы технологиялык

чечимдерди иштеп чыгууга жана адамдын берекелүү турмушун камсыз кылуу үчүн интеграциялык мамилени пайдалануу мүмкүнчүлүгүнө багытталат. [3, 5-26 бб.].

Жогоруда айтылгандай Туруктуу Өнүгүүнүн принциптери деген эмне?

Азыркы учурда дүйнөнүн дээрлик бардык жеринде туруктуу өнүгүүгө жетишүүдө **билим берүү** башкы ролду ойной тургандыгы таанылган, ал БУУнун көптөгөн документтеринде түздөн-түз ***"өзгөрүүнүн чечүүчү фактору"*** деп аталат. Туруктуу өнүгүүгө өтүүнүн чечүүчү фактору катары билим берүүнүн жана тарбиялоонун кеңири таанылышы жана ага тыгыз байланышкан агартуучулук кылымдын башында туруктуу өнүгүү үчүн билим берүү феноменинин пайда болушуна алып келди. Жаңы цивилизациялык феномен 1987-жылы сунушталган туруктуу өнүгүү концепциясынын табигый өнүгүүсү болуп калды. Г.Х.Брундтландтын жетекчилиги астында курчап турган чөйрөнү коргоо жана өнүктүрүү боюнча эл аралык комиссия жана 1992-жылы Рио-де-Жанейродогу Курчап турган чөйрөнү коргоо жана өнүктүрүү боюнча дүйнөлүк комиссия глобалдык өнүгүү стратегиясы катары кабыл алынган. Табигый экосистемалар тирүү организмдер үчүн жагымдуу жашоо чөйрөсүн жана туруктуу өнүгүү үчүн шарттарды түзөт.

Табигый экосистемалар өзүнүн баштапкы курамын жана түзүмүн сактап турганда, бул жамааттар климаттын өзгөрүүсүнө ийкемдүү жооп берип, анын кескин өзгөрүшүн жумшартып, терс көрүнүштөрдүн кесепеттерин азайта алышат. Туруктуу өнүгүүнүн концепциясы үч багытты камтыйт: экономика, коом жана табигый капитал. Туруктуу өнүгүүнүн моделин структуралык жактан кесилген пирамида катары көрсөтсө болот. Анын негизин табигый экосистемалар түзөт, анткени түрлөрдүн жыйындысы гана Жердин бетин жашоого ылайыктуу кылат.

Туруктуу өнүгүү – бул келечек муундардын керектөөлөрүн канааттандыруу мүмкүнчүлүгүнө доо кетирбестен, азыркы замандын муундарынын өз керектөөлөрүнө жооп берген өнүгүү. [12, 16-21-бб.].

2015-жылдын декабрында өлкөлөр Парижде өткөн БУУнун климат боюнча кийинки конференциясында 2020-жылдан кийинки мезгилге жаңы комплекстүү климаттык келишимди иштеп чыгуу үчүн чогулушкан. Бул конференциянын натыйжасында Париж келишими кабыл алынган. Натыйжада 193 өлкө 2030-жылга чейин Туруктуу өнүгүүнүн Күн тартибин жана аны менен бирге Туруктуу Өнүгүүнүн он жети (17) Максатын (ТӨМ) кабыл алышкан. Бул максаттар адамзат жана планета үчүн чоң мааниге ээ болгон чөйрөлөрдө өлкөнүн аракеттерин жана эл аралык кызматташтыкты стимулдаштырууга багытталган.

Кыргыз Республикасы дүйнөнүн бардык өлкөлөрүндөй эле 2030-жылга чейин Туруктуу өнүгүүнун максаттарына (ТӨМ) жетүү милдетин алды. Туруктуу өнүктүрүүнүн максаттары мамлекеттик саясатта камтылган жана 2018-2040-жылдарга Кыргыз Республикасын өнүктүрүүнүн Улуттук стратегиясында чагылдырылган. [3, 2018-ж. ноябрь 47-50-бб.].

Табигый-илимий билим берүүнүн сапаты боюнча Сингапур, Корея, Япония, Финляндия ж.б. өлкөлөрдүн тажрыйбасы көрсөткөндөй ***"Илим дүйнөнү таануунун жолу же ыкмасы катары"*** түшүнүү идеясын билим берүүдө ишке ашыруу үчүн практикалык көйгөйлүү турмуштук кырдаалдар менен байланыштырылууга тийиш болгон предметтердин мазмуну, билим берүү милдеттери менен толтурулушу эң негизги мааниге ээ. Окутуу процессинде балдарда илимий ишмердүүлүккө, өлкөдө технологияларды өнүктүрүүгө зарыл болгон инсандык сапаттар (тапкычтык, стандарттуу эмес чечим чыгарууга жөндөмдүүлүк, көйгөйлүү көз караш, психикалык ийкемдүүлүк, мобилдүүлүк, маалыматтык-коммуникациялык маданият) калыптанат. Табигый-илимий билим берүүдө балдар

жаратылыш жөнүндөгү билимди өз алдынча изилдөөнүн негизинде алышат, изилдөө жөндөмдөрүн колдонушат.

Табигый-илимий предметтердеги билимдер ар бир адамдын жаратылышка, коомго, өзүнө-өзү мамиле кылуу маданиятынын өзөгүн түзөт. Ошондой эле табияттын биологиялык мыйзам ченемдүүлүктөрүн өздөштүрүп, аны өзүнүн ар тараптуу өнүгүүсүнө пайдаланууда негизги баалуулук катары кызмат кылат. Элдин жашоосун жакшыртууда биология илими зор мааниге ээ, ал жашоону, анын закондорун жана ошол закондорду башкаруунун ыктарын үйрөтөт. Бул илимден окуучулар жашоо процесстеринин материалдык маанисин жана алардын мыйзам ченемдүүлүктөрүн үйрөнөт. Окуучулар жаратылыш закондорунун маңызын талдай билгенде гана, алардын экологиялык сабаттуулугун жана жашоого болгон көз карашын туура калыптандырууга болот. Окуу-тарбиялоо процессин турмуш менен байланыштыруу ишин жүзөгө ашырууда, мектеп окуучуларга коомдук практикада кеңири пайдалануучу прикладдык мазмундагы билимдерди берүүгө тийиш.

Кыргызстандагы заманбап мектеп – билим берүү процессинин бардык катышуучуларынын, бүтүндөй коомдун жана мамлекеттин суроо-талаптарын эффективдүү аткарышы үчүн жаңы мамилени талап кылат:

- Азыркы санариптештирүү-маалыматтык коомдо ар бир жаран өз алдынча билим алуу мүмкүнчүлүгүнө ээ болуу менен кырдаалдагы көйгөйлөрдү жеринде чечүүгө аракеттенүүсү үчүн окуучулардын предметтерден алган билимдерин б.а. метапредметтик компетенттүүлүктөрүн колдонуу мүмкүнчүлүктөрү.
- Кыргызстандын татыктуу жаранын тарбиялоодо жарандардын өзүн-өзү тарбиялоо иш аракеттерин өнүктүрүү. Ата-энелерди окуу процессине тартуу.
- Педагогдор, ата-энелер ж.б. коомдук жарандар окуучуларга кырдаалдагы көйгөйдү аныктап, чечүү үчүн өз алдынча иш аракеттин максатын пландап, милдеттерди аткарууда, туура чечимдерди кабыл алып, сынчыл ой жүгүртүүгө, жаратууга, чыгармачылык менен демилге көтөрүүсүнө жана командада иштей билүүсүнө, коомдо активдүү аракетте болуусуна мүмкүнчүлүк берүү. [1, 59-63-бб.]

Билим берүү системасындагы негизги талап «PISA–2025 эл аралык өспүрүмдөрдүн билим деңгээлин баалоочу тесттик программага» катышууга даярдоодо, табигый-илимий сабаттуулук боюнча тапшырмаларды түзүп, окуучуларга багыт берип, машыктыруу зарыл.

PISA – бул 15 жаштагы окуучулардын негизги компетенциялар боюнча билим деңгээлин баалоочу, ошондой эле билим берүү системаларынын сапатын жана натыйжалуулугун жогорулатууга салым кошкон сурамжылоо.

Турмушта ийгиликтүү жашоо үчүн кыздарга жана балдарга: окуу жана жазуу көндүмдөрү, математикалык сабаттуулук, табигый илимий сабаттуулугу, МКТ сабаттуулугу, финансылык сабаттуулук, маданий жана жарандык сабаттуулук (глобалдык компетенциялары) керек. Аларга сынчыл жана чыгармачыл ой жүгүртүү, командада иштөө жана баарлашуу жөндөмдүүлүгү талап кылынат.

Мисалы, 6-класста биологияны окутууда «Гүл – өсүмдүктүн репродуктивдүү (көбөйүү) органы» же «Өсүмдүктөрдүн чаңдашуусу» деген теманы түшүндүрүүдө STEM предметтерин интегралдаштырып уюштурса болот. Бул темада биология предмети математика, физика, география ж.б. предметтер менен байланыштырып, интегралдаштырылган сабакты уюштурса болот.

Ошондой эле, кесиптештердин ортосундагы кызматташтык бир уюмда гана эмес (мектеп, университет, институт ж.б.), ошондой эле башка уюмдардын кесиптештери менен кызматташуусу өтө зарыл. Алар темалар кандай өтүп жаткандыгын, сабактарды кандайча пландаштырышарын, кандай тапшырмаларды беришерин чогуу талкуулашы керек. Кесиптештер биргелешкен сабактарды, *сэндвич-сабактарын* же предметтер аралык сабактарды уюштура алышат жана интегралдаштыруу керек. Мындай сабактарды STEM сабактарынын ортосунда гана эмес, STEM жана гуманитардык сабактарды аралаштырып уюштурса болот.

Бүгүнкү күндө **Функционалдык сабаттуулук** – алган билимдерин күнүмдүк маселелерди, көйгөйлөрдү чечүүдө колдоно билүү. Коомдогу фактыларды талдайт, жалпылайт жана өзүнө керектүүсүн кабыл алат деп түшүнөбүз.

Функционалдык сабаттуулукту калыптандыруунун негизги багыттары кайсылар?

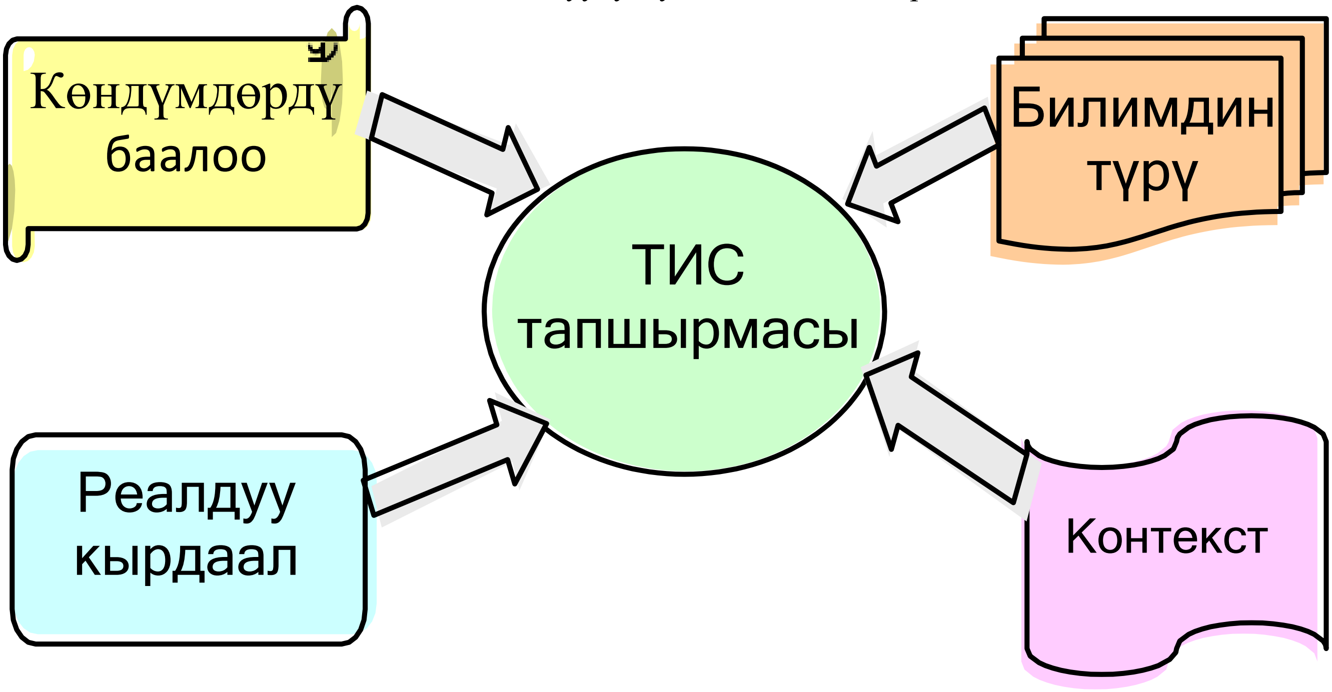
1. **Окурмандык сабаттуулук:** 2000, 2009, 2018 ж.
2. **Математикалык сабаттуулук:** 2003, 2012, 2022 ж.
3. **Табигый-илимий сабаттуулук;** 2006, 2015, 2025 ж.

Окурмандык сабаттуулук – берилген тексттерди окуу жана түшүнүү менен тексттен маалымат алуу билгичтиги, маалыматтарды интерпретациялоо жана окуу-практикалык маселелерди чечүүдө жана күнүмдүк турмушта колдоно билүү жөндөмү.

Математикалык сабаттуулук – математиканы ар кандай контексттерде түзө билүү, колдонуу жана чечмелөө жөндөмү. Ал өзүнө математикалык ой жүгүртүүнү, кубулуштарды сүрөттөөнү, түшүндүрүүнү жана алдын ала айтуу үчүн математикалык түшүнүктөрдү, процедураларды, фактыларды жана куралдарды колдонууну камтыйт

Табигый-илимий сабаттуулук – илимий методдордун жардамы менен изилденип, такталып, байкоолорго жана эксперименттерге негизделген тыянактарга алып келүүчү реалдуу кырдаалдардагы көйгөйлөрдү табигый-илимий билимдерди колдонуу менен аныктоого болгон жөндөмдүүлүк. [7, 9, 10, 24-52-б.].

1-чийме. Табигый-илимий сабатттуулукту баалоодо тппшырманын модели



PISAда табигый илимий сабаттуулук боюнча тапшырмалар төмөнкүдөй параметрлер боюнча классификацияланат же мүнөздөлөт: [10,11 28-34-бб.].

- тапшырма боюнча баалана турган компетенциялар жана көндүмдөр;
- тапшырмада камтылган табият таануу билиминин түрү;
- контекст;
- тапшырманын когнитивдүү (билим берүүчү) деңгээлдери;

Табигый-илимий сабаттуулукту калыптандырууда жана баалоодо PISA тапшырмаларынын мазмунун же түзүлүшүн төмөнкүлөр параметрлер боюнча мүнөздөп, бааласак натыйжалуу болот:

Табигый-илимий сабаттуулуктун **компетенциялары:**

- Кубулуштарды илимий түшүндүрүү жана мүнөздөө
- Табигый илимий изилдөөлөрдүн негизги өзгөчөлүктөрүн түшүнүү
- Маалыматтарды интерпретациялоо жана тыянак чыгаруу үчүн илимий далилдерди колдонуу.

Илимий билимдердин түрлөрү (мазмундук тармактары**):**

- физикалык системаларга (физика жана химия),
- жандуу системаларга (биология, экология)
- Жер жана Аалам жөнүндөгү илимдерге (география, геология, астрономия) тиешелүү мазмун

Контекст – тематикалык областтарга тиешелүү болгон суроодо (тапшырмада) баяндалган көйгөйлүү кырдаал. PISAдагы контексттер :

- ден соолук;
- жаратылыш ресурстары;
- айлана-чөйрө;
- коркунучтар жана тобокелдиктер;
- илим менен техниканын байланышы.

Ар бир кырдаал тиешелүү деңгээлде каралат:

- жеке (окуучунун өзү, анын үй-бүлөсү, достору менен байланышкан),
- жергиликтүү/улуттук
- глобалдык (дүйнөнүн ар кайсы бөлүктөрүндө болуп жаткан көрүнүштөр)

Когнитивдүү (билим берүү) деңгээлдери:

- Төмөнкү деңгээлдин тапшырмасы же репродуктивдүү
- Ортоңку же продуктивдүү
- Жогорку же креативдүү ж.б.

Табигый-илимий сабаттуулуктун компетенцияларын калыптандырууда ПИЗА–ачык тапшырмаларынан алынган төмөнкү мисалдарды талдап көрөлү: [12, 43-56-бб.].

Тапшырма -1. **ААРЫ КОЛОНИЯЛАРЫНЫН ӨЛҮМ СИНДРОМУ**

Дүйнө жүзү боюнча аары үй-бүлөлөрү коопту у көрүнүштүн коркунучунда. Бул аары колониясынын өлүм синдрому деп аталат. Бул аарылардын массалык көп санда уюктан чыгып кетишинен турат. Уюктан бөлүнгөн аарылар өлүшөт жана ошентип аары колонияларынын өлүмү синдрому буга чейин он миллиарддаган аарынын өлүмүнө себеп болгон. Окумуштуулар аары колонияларынын өлүмүнүн бир нече себептери бар деп эсептешет.

ААРЫЛАРДЫН ӨЛҮМ СИНДРОМУ

1-суроо: Аарыларды өстүргөн жана изилдеген адамдар үчүн колониялык өлүм синдрому эмне экенин түшүнүү абдан маанилүү, бирок бул синдром аарыларга эле таасир этиши мүмкүнбү?

Анын таасирин канаттууларды изилдеген адамдар да байкашкан. Күн карама аарылар жана канаттуулардын кээ бир түрлөрү үчүн азык булагы катары кызмат кылат. Аарылар күн караманын гүлүнүн ширеси (нектары) менен, ал эми канаттуулар анын уруктары менен азыктанышат.

Бул байланышты эске алып, аарылардын жок болушу канаттуулардын популяциясынын азайышына эмне үчүн алып келиши мүмкүн экенин түшүндүрүңүз?

Код: 1. Жооп толугу менен кабыл алынат:

Код:0. Башка жооптор кабыл алынбайт.

1-СУРООГО ЖООП: Код: 1. Гүлдөрдүн чаңдашуусу болбосо күн караманын урук чыгара албастыгын билдирген түшүндүрмөнү жазышат.

Жогорудагы «ААРЫ КОЛОНИЯСЫНЫН ӨЛҮМ СИНДРОМУ» боюнча 1-тапшырманын мүнөздөмөлөрүн (өзгөчөлүктөрүн) аныктаңыз (1/3).

Жогорудагы 4 параметрлери боюнча: ***компетенциялар, билимдердин түрү, контекст жана деңгээлдери*** боюнча бирден жоопту белгилеңиз.

1-суроо боюнча өзүбүздү текшеребиз:

Окуучулар суроого туура жооп берүү үчүн «Гүлдөрдүн чаңдашуусу болбосо урук чыгара албастыгын» билдирген түшүндүрмө жазып бериши керек.

Бул суроого жооп берүү үчүн талап кылынган мүнөздөмөлөр же өзгөчөлүктөр:

Компетенция – «кубулуштарды илимий түшүндүрүү» болуп саналат. Анткени, окуучулар түшүндүрүүдө табигый-илимий билимдерин колдонушу керек.

Мазмундук билимдин түрү: Жандуу системалар -биология. **Контексти:** Айлана-чөйрө. **Когнитивдик** (таанып-билүүчүлүк) **деңгээли боюнча** – орто. Ушинтип өздөрү тапшырманын мазмунун анализдөө менен ***табигый-илимий сабаттуулугун*** өнүктүрүшүп, тапшырманан мазмунун жана өздөрүн баалашат.

Тапшырма 2. Imidacloprid таасири. ААРЫНЫН ӨЛҮМ СИНДРОМУ

Окумуштуулар аары колонияларынын өлүмүнүн бир нече себептери бар деп эсептешет. (Мимсалы: климат, жашоо чөйрөсү, азыктанышындагы өзгөрүүлөр ж.б.) Мүмкүн болгон себептердин бири аарыларды уюктун сыртына чыга албай калышына алып келген имидаклоприд деп аталган инсектициддин тааасирин изилдешет.

Окумуштуулар имидаклоприддин таасири аары үй-бүлөлөрүнүн өлүмүнө алып келер-келбесин билүү үчүн эксперименттерди жүргүзүштү. Кээ бир уюктарда аарылардын тамак-ашына үч жума бою инсектицид кошулган. Ар кандай бал челектерге инсектициддердин ар кандай концентрациялары дуушар болгон, алар бир килограмм тамак үчүн инсектициддин микрограммдары менен өлчөнгөн (мкг/кг). Кээ бир уюктарга инсектицид такыр эле тийген эмес.

Аарылар тукумунун бири да инсектицидге кабылгандан кийин дароо каза болгон эмес. Бирок, 14-жумада кээ бир уюктар бош болуп калганын байкашкан.

2-суроо: ААРЫЛАРДЫН МАССАЛЫК ӨЛҮМ СИНДРОМУ

Төмөнкү сүйлөмдү кошуп, илимпоздор жүргүзгөн экспериментти сүрөттөп бериңиз:

Окумуштуулар анын таасирин изилдешкен:

А. Аары колонияларынын өлүмү

Б. imidacloprid тамак-аш концентрациясы

В. Аарылардагы имидаклоприддик иммунитетте

2-СУРООГО ЖООП БЕРҮҮ: Төмөнкү жооп толугу менен кабыл алынат:

Код 1: Окумуштуулар Б.нын тамак-аштагы имидаклоприд концентрациясынын А.га Аары колонияларынын өлүмүнө тийгизген таасирин изилдешкен. Мындай сүйлөмдү формулировкалоо менен ***окурмандык сабаттуулугуна*** ээ болушат.

Жогорудагы берилген тапшырманын 4 параметрлери боюнча: компетенциялар, билимдердин түрү, контекст жана деңгээлдери боюнча өзүбүздү дагы текшереби:

3-суроо: Аарыларынын өлүм синдрому

Төмөнкү корутундулардын кайсынысы төмөнкү графикте көрсөтүлгөн натыйжаларга дал келет?

А. Имидаклопридге көбүрөөк кабылган аарылардын колониялары адатта тезирээк өлүшөт.

Б. Имидаклоприд таасирине дуушар болгон үй-бүлөлөр 10 жуманын ичинде өлүшөт.

В. Имидаклоприддин 20 мкг/кг төмөн таасири үй-бүлөлөргө зыян келтирбейт.

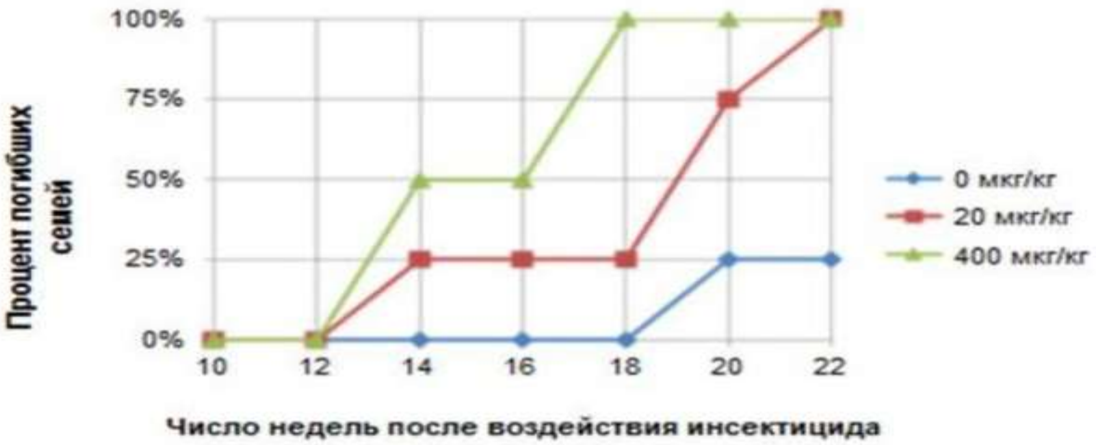
Г. Imidacloprid дуушар болгон үй-бүлөлөр 14 жумадан ашык жашашпайт.

3-СУРООГО ЖООП БЕРҮҮ: ААРЫЛАРДЫН ӨЛҮМ СИНДРОМУ

Жооп толугу менен кабыл алынат:

Код 1: А. Имидаклопридге көбүрөөк кабылган аарылар адатта тез өлүшөт.

Жогорудагы берилген тапшырманын 4 параметрлери боюнча: компетенциялар, билимдердин түрү, контекст жана деңгээлдери боюнча өзүбүздү дагы текшеребиз Бул суроого туура жоопту берүү менен ***математикалык сабаттуулугуна*** ээ болушат.



2-график. Инсектициддин ар кандай концентрациясынын таасиринде аарылардын өлүмүнүн жумалык өсүшү пайыздар менен берилген (математикалык сабаттуулук). [2, 38-62-бб.].

Максат PISAга даярдануу эмес, функционалдык сабаттуулукту өздөштүрүүдө:

- сабакта ар кандай формада берилген маалыматтар менен иштөө (чийме, текст, таблица, диаграмма, протокол);

- реалдуу маалыматтар, чоңдуктар жана өлчөө бирдиктери менен иштөө
- окуучулардын өз алдынчалыгын көрсөтүүгө, билим берүү жана турмуштук тажрыйбасын пайдаланууга шыктандыруу;
- ар бир предметке жана күнүмдүк окуу процессине функционалдык сабаттуулук боюнча тапшырмаларды киргизүү – учурдун талабы.

Мына ошентип, жогоркудай интегралдашкан тапшырмаларды түзүп аларды окуучуларга аткартып, машыктыруу менен алардын табигый-илимий сабаттулугун өнүктүрө алабыз. Ошондой эле STEM сабактарды пландаштырып, окутууда жогоркудай тапшырмаларды аткарууга мүмкүнчүлүк берет да окуучулар функционалдык сабаттуулуктун компетенцияларына ээ болушат.

Колдонулган адабияттар:

1. Кекеева Ч.О. Мектепте биологияны окутуу процессинде окутуунун жаңы технологияларын пайдалануу. / КББАнын кабарлары. - Б., 2015. - №3 (35). 59-63-бб.
2. Естественно-научная грамотность. Сборник эталонных заданий. Выпуски 1 и 2: учеб. пособие для общеобразовательных организаций / под ред. Г. С. Ковалёвой, А.Ю. Пентина. – М.; СПб.: Просвещение, 2020, 2021.
3. Кыргыз Республикасын өнүктүрүүнүн Улуттук стратегиясы 2018-2040-ж.ж. Ноябрь 2018.
4. Кыргыз Республикасынын мектептик жалпы билим берүүнүн мамлекеттик стандарты. КРнын Министрлер кабинетинин 2022-жылдын 22-июлу, № 393токтому менен бекитилген. https://kao.kg/wp- content/uploads/2022/08/
5. Методические рекомендации 2021 (URL: http://skiv.instrao.ru) Банк заданий на платформе РЭШ.
6. Программа развития образования в Кыргызской Республике на 2021-2040 годы. Утверждена Постановлением *Правительства* КР от 4 мая 2021 года № 200 (6 раздел). https://edu.gov.kg/media/files/79a7d374-13e9-46f9-8cfb-adc82a51e46c.pdf
7. Портал «Единое содержание общего образования»: Функциональная грамотность https://edsoo.ru/Funkcionalnaya_gramotnost.htm
8. Пизага багытталган тесттер. https://ncokoit.kg/index.php?page=70
9. PISA Естественнонаучная грамотность (спецификация и образцы заданий) OECD 2021.
10. Открытый банк заданий 2020, 2021 (URL: http://skiv.instrao.ru)
11. Открытые задания PISA на сайте Центра оценки качества образования http://www.centeroko.ru/pisa18/pisa2018_sl.html
12. United Nations in the Kyrgyz Republic. [эл. ресурс]. Туруктуу өнүгүүнүн максаттары 2030/ URL : http://kg.one. un.org/content/unct/kyrgyzstan/ru/home/SDG.html

Рецензент: педагогика илимдеринин кандидаты, доценттин м.а. Сапарбаева У.Ч.