Одобрено
Оценкой международного образования Кембриджа
(Cambridge Assessment International Education)

Мугалим үчүн колдонмо
Кембриджди башталгыч орто мектеби Математика 0862
2020-жылдын сентябрында жарыяланган, биринчи окутуу үчүн 2021-жылдын сентябрында колдонууга киргизилген.

Кембриджди башталгыч орто билим берүүсү үчүн прогрессивдүү тесттер (Cambridge Lower Secondary Progressive Tests) 2022-жылдан тартып жеткиликтүү болот.

Кембриджди башталгыч орто билим берүүсү үчүн аралык тесттер (Cambridge Lower Secondary Checkpoint) 2023-жылдан тартып жеткиликтүү болот.



Эмне үчүн Кембриджди эл аралык билим берүү программасын (Cambridge International) тандоо керек?

Кембриджди эл аралык билим берүү системасы (Cambridge Assessment International Education) окуучуларды жашоого даярдап, аң-сезимдүү кызыгуу жана билимге болгон өчпөс сүйүүнү өнүктүрүүгө жардам берет. Биз — Кембридж университетинин бир бөлүгүбүз.

Биздин эл аралык квалификациялар (дипломдор) дүйнөдөгү алдыңкы университеттер жана иш берүүчүлөр тарабынан таанылган, бул окуучуларга жана студенттерге билим берүү жана карьерасында кеңири мүмкүнчүлүктөрдү ачат. Коммерциялык эмес уюм катары биз ресурстарыбызды окуучулардын мүмкүнчүлүктөрүн ачууга өбөлгө түзгөн жогорку сапаттагы билим берүү программаларын сунуштоого жумшайбыз.

Биздин программалар жана квалификациялар эл аралык билим берүүнүн дүйнөлүк стандартын түзөт. Алар предметтик адистер тарабынан иштелип чыгып, академиялык тактыкка негизделген жана акыркы билим берүү изилдөөлөрүн чагылдырат. Алар окуучулардын бир баскычтан экинчисине өтүшүнө бекем негиз түзүп, окуу ресурстары менен жакшы камсыздалган.

Биздин миссиябыз — мектептик билим берүү үчүн эл аралык программалар жана квалификацияларды сунуштоо аркылуу билим берүүгө салым кошуу жана бул багытта дүйнөлүк лидер болуу. Мектептер менен биргеликте биз окуучуларды өзүнө ишенимдүү, жоопкерчиликтүү, ой жүгүртүүгө жөндөмдүү, инновациялуу жана жигердүү болууга тарбиялайбыз — заманбап дүйнөдө ийгиликке жетүүгө даярдайбыз.

Жыл сайын 160 мамлекеттеги 10 000 мектептен дээрлик бир миллион кембриджди окуучу өз келечегине **Кембриджди эл аралык билими (Cambridge International)** менен даярданат.

Сапатты башкаруу

Биздин 5 жаштан 19 жашка чейинки окуучулар үчүн эл аралык квалификацияларды жана билим берүү программаларын сунуштоо боюнча башкаруу системалары эл аралык таанылган **ISO 9001:2008** сапатты башкаруу стандартына ылайык сертификатталган. Толук маалыматты **www.cambridgeinternational.org/ISO9001** сайтынан карасаңыз болот.

Cambridge Assessment International Education — бул Cambridge Assessment Grouptун бир бөлүгү. Cambridge Assessment — бул University of Cambridge Local Examinations Syndicate (UCLES) бренди, ал өз кезегинде Кембридж университетинин бөлүмү болуп эсептелет.

UCLES өзүнүн бардык басылмаларына автордук укуктарын сактайт. Катталган

борборлорго ушул буклеттен материалдарды ички колдонуу үчүн көчүрүп алууга уруксат берилет. Бирок биз үчүнчү тарапка таандык автордук укуктар менен корголгон материалдарды, ал тургай борбордун ичиндеги колдонуу үчүн да, фотокөчүрүп алуу боюнча уруксат бере албайбыз.

Содержание

1. Почему надо выбирать международное образования Кембриджа (Cambridge International)? 4
Основные преимущества.....4
Поддержка учителей.....5
Прогресс через учебную программу Кембриджа (Cambridge Pathway).....5
Учебное время.....5

Оценивание.....5

2. Обзор учебной программы.....6

Цели.....6

Обзор разделов.....8

Обзор подходов к обучению.....10

3. Цели обучения по этапам.....13

Обзор целей обучения.....13

Коды целей обучения.....13

Этап 7 15

Этап 8.....19

Этап 9.....22

4. Глоссарий 25
5 Изменения в этой учебной программе 27

Изменения в этой учебной программе

Информацию об изменениях в этой учебной программе см. на странице 27.

Последняя версия учебной программы — версия 2, опубликована в январе 2021 года.

Cambridge Lower Secondary Mathematics 0862 Curriculum Framework.

Почему надо выбирать международное образования Кембриджа Cambridge International?

---

1. Эмне үчүн Кембриджди эл аралык билим берүүсүн (Cambridge International) тандоо керек?

🔑 Негизги артыкчылыктар

Кембриджди баштапкы орто мектепке арналган математика программасы (Cambridge Lower Secondary Mathematics) өмүр бою сакталуучу аналитикалык жана рационалдуу ой жүгүртүүгө болгон кызыгууну өнүктүрүүгө өбөлгө түзөт. Окуучулар предметти терең түшүнүп, өзгөчө көңүлдү принциптерге, мыйзамченемдүүлүктөргө, системаларга, функцияларга жана алардын өз ара байланышына бурушат.
Бул программанын окуучулары математикалык жактан компетенттүү болуп, күнүмдүк турмушта колдонууга ыңгайлуу эсептөө көндүмдөрүнө ээ болушат.

Кембриджди баштапкы орто мек— «Ойлонуу жана математикалык иш» бөлүмү.тепке арналган математика программасынын уникалдуу өзгөчөлүгү
Бул бөлүмдө окуучулар башкалар менен баарлашып, идеяларды талашып, өз божомолдорун жана чечимдерин далилдер менен бекемдөөгө үйрөнүшөт. Окуучулар математикалык түрдө ойлонуп жана иш алып барганда, идеяларды аңдап түшүнүүгө жана ар кандай фактылар, ыкмалар жана түшүнүктөр ортосунда байланыш түзүүгө активдүү умтулушат.
Бул жогорку деңгээлдеги ой жүгүртүүнү өнүктүрүп, окуучуларга дүйнөнү математикалык көз караш менен кабыл алууга жардам берет.

Программанын түзүлүшү баштапкы орто мектептин бардык этабында математикалык билимдерди жана жөндөмдөрдү үзгүлтүксүз өнүктүрүүнү камсыз кылуу үчүн иштелип чыккан.
Окуучулар өздөрүнүн математикалык көндүмдөрүн төмөнкү бөлүмдөрдө системалуу түрдө өнүктүрүшөт:

- **Сандар**
- **Алгебра**
- **Геометрия жана өлчөөлөр**
- **Статистика жана ыктымалдык**

Ошондой эле алар математикалык түшүнүктөрдүн өз ара байланыштарын аңдашат.

«Сандар» бөлүмү — математика программасынын негизин түзөт.

Окуучулар сан системасын изилдеп, улам татаалдашкан эсептөөлөрдү жүргүзүүгө мүмкүндүк берген негизги эсептөө көндүмдөрүн өнүктүрүшөт.
Бул бөлүмдө алган билимин жана көндүмдөрүн окуучулар математиканын башка бөлүмдөрүндө да колдонушат.

«Алгебра» бөлүмү баштапкы этаптагы алгебрага чейинки түшүнүктөргө негизденип, окуучулардын логикалык ой жүгүртүүсүн жана мыйзамченемдүүлүктөрдү жана эрежелерди табуу жана жалпылоого жөндөмдүүлүгүн бекемдейт.
Окуучулар алгебралык жана графикалык ыкмаларды колдонуп, математикалык мамилелерди сүрөттөшөт жана моделдештиришет, ошондой эле чыныгы жашоодогу маселелерди чечишет.

«Геометрия жана өлчөөлөр» бөлүмүндө окуучулар мейкиндиктик ой жүгүртүүсүн өнүктүрүп, ар кандай контексттерде сандык көндүмдөрүн колдонууга үйрөнүшөт.
Алар чыныгы жашоодогу маселелерди көз алдына элестетип, так геометриялык моделдерди түзүү үчүн математикалык шаймандарды жана санариптик технологияларды колдонууга үйрөнүшөт.

«Статистика жана ыктымалдык» бөлүмүндө өзгөчө көңүл статистикалык изилдөө циклине бурулат.
Бул окуучуларга күнүмдүк жашоодо кездешкен маалыматтарды түшүнүүгө жардам берет, ал маалыматтар көбүнчө алардын билишкен ыкмаларынан башкача формада берилет. Ошондой эле окуучулар маалыматтардын бурмаланып берилген учурларын, мисалы, массалык маалымат каражаттарында же жарнамаларда, таанып-билүүгө үйрөнүшөт.

Мугалимдерди колдоо

Биз сиздерге **Кембриджди баштапкы орто мектепке арналган математика программасын (Cambridge Lower Secondary Mathematics)** үйрөтүүдө окуучуларыңызга эң жакшы билим берүү тажрыйбасын камсыз кылуу үчүн практикалык ресурстардын кеңири спектрин, деталдуу көрсөтмөлөрдү, инновациялык тренингдерди жана кесиптик өнүгүү мүмкүнчүлүктөрүн сунуштайбыз.

Бул ресурстардын көпчүлүгүн **Кембриджди баштапкы орто мектеп программасын колдоо сайтынын** (https://lowersecondary.cambridgeinternational.org) бетинен таба аласыз.
Эгерде бул колдоо сайтына кирүү үчүн логиниз али жок болсо, анда мектебиңиздеги **Кембридж координаторуна** же **сыноо боюнча кызматкерге** кайрылыңыз.



Кембридж программасы аркылуу прогресс (Cambridge Pathway)

Биз **Кембриджин баштапкы орто мектепке арналган математика программасын (Cambridge Lower Secondary Mathematics)** окуучуларга баштапкы орто билим деңгээлинде ийгиликке жетүүгө жана Кембридж билим берүү программасынын (Cambridge Pathway) кийинки этабына өтүүгө керектүү көндүмдөрдү өнүктүрүүгө жардам берүү үчүн иштеп чыктык.

Бул математика программасы, адатта, **11 жаштан 14 жашка чейинки окуучуларга** арналган, бирок аны сиздин талаптарыңызга жана жагдайыңызга жараша башкача жаштагы окуучулар үчүн да колдонсо болот.

Баштапкы орто билим берүүдө прогресс тууралуу кошумча маалыматты **Кембриджин баштапкы орто мектеп программасын колдоо сайтынан** жүктөп алсаңыз болот.

Окуу убактысы

Жөнгө салуу үчүн, бул окуу программасы апта сайын 4-5 саат математика сабагына ылайыкталган (же этапка болжол менен 120ден 150 саатка чейин). Чыныгы окуу сааттарыңыз контекстке жараша өзгөрүшү мүмкүн.

Баалоо

Биз бул окуу программасына кошумча катары 7-9-класстар үчүн иштелип чыккан баалоо системасын сунуштайбыз.

Кембриджди баштапкы орто мектепке арналган математика программасын (Cambridge Lower Secondary Mathematics) баалоо тууралуу кошумча маалыматты **Кембриджди баштапкы орто мектеп программасын колдоо сайтынан** таба аласыз.

2. Окуу программасынын жалпы сүрөттөлүшү

Максаттар

Кембриджди баштапкы орто билим берүү программасына (Cambridge Lower Secondary) катышуу окуучуларга өмүр бою билим алуунун негизин түзүүгө жардам берет, анын ичинде:

- айлана-чөйрөгө кызыгуу жана билим алууга болгон ынтызарлык;
- предметтик жана предметтер аралык колдонууга боло турган билим, түшүнүк жана көндүмдөр;
- эффективдүү жана өзүнө ишенимдүү коммуникация көндүмдөрү, анын ичинде англис тилинде;
- жеке жана жергиликтүү контекстти түшүнүү менен бирге глобалдык аң-сезим.

Кембриджди баштапкы орто билим берүү математика программасынын (Cambridge Lower Secondary Mathematics) алкагында окуучулар:

- чыгармачыл математикалык ой жүгүртүүгө катышып, мыкты чечимдерди табышат;
- сандарды, мыйзам ченемдүүлүктү, формаларды, өлчөөлөрдү жана маалыматтарды түшүнүү үчүн маанилүү математикалык түшүнүктөрдү жана сандык сабаттуулукту жогорулатышат;
- чөйрөнү сүрөттөө жана заманбап коомдо активдүү роль ойноо үчүн ар кандай математикалык көндүмдөрдү, стратегияларды жана ой жүгүртүү формаларын өнүктүрүшөт;

- чечимдерди жана идеяларды оозеки жана жазма түрдө логикалык түрдө түшүндүрүшөт, тиешелүү математикалык символдорду, диаграммаларды жана көрсөтүүлөрдү колдонушат;

- технологиялар математиканы көрсөтүүнүн күчтүү жолу экенин түшүнүшөт, бул өзгөчө технология жана санарип дүйнөдө маанилүү.

Кембриджди ыкмасы окуучуларды мындай болууга шыктандырат:



2. Окуу программасынын жалпы сүрөттөлүшү

Кембриджди баштапкы орто мектеп үчүн математика программасы (Cambridge Lower Secondary Mathematics) окуучуларга төмөнкү сапаттарды калыптандырууга жардам берет:

- Жоопкерчиликтүү болушат — математика принциптерин чыныгы турмуштук маселелерге жоопкерчилик менен колдонууга жөндөмдүү болушат.

- Инновациялуу болушат — жаңы жана тааныш эмес маселелерди чыгармачыл математикалык ой жүгүртүү менен чечишет. Өздөрү үчүн ыңгайлуу математикалык стратегияларды тандап, эффективдүү чечимдерди табуунун альтернативдүү жолдорун сунуштай алышат.

- Ишенимдүү болушат — математиканы практикалык жактан өздөштүргөн, тиешелүү ыкмаларды тартынбай, чочулабай колдонууга жөндөмдүү болушат. Математикалык суроолорду системалуу, структуралуу, критикалык жана аналитикалык түрдө койгонду үйрөнүшөт. Өздөрүнүн жыйынтыктарын көрсөтүп, стратегияларын жана чечимдерин коргой алышат, ошондой эле башкалардын чечимин сындоо жана жакшыртуу жөндөмүнө ээ болушат.

- Кызыкдар болушат — билим алууга жигердүү катышып, математикалык түшүнүктөрүн тереңдетүүгө кызыгуу менен мамиле кылышат. Математиканы коом жана экономика турмушуна конструктивдүү катышуу үчүн колдонуп, негиздүү математикалык чечимдерди кабыл алууга жөндөмдүү болушат.

- Рефлективдүү болушат — математикалык ой жүгүртүү процессин жана математикалык ишти, ошондой эле түшүнүктөрдү өз алдынча талдап ойлонушат. Кыйын суроолорду берип, гипотезаларды түзүп, жогорку деңгээлдеги ой жүгүртүүнү өнүктүрүшөт.

2. Окуу программасынын жалпы сүрөттөлүшү

Бөлүмдөргө обзор

Бул окуу программасы Кембриджди баштапкы орто мектеп үчүн математика сабагы боюнча кеңири жана толук максаттар топтомун сунуштайт (Cambridge Lower Secondary Mathematics). Бул максаттар окутуунун жана үйрөтүүнүн структурасын түзүп, окуучулардын жетишкендиктерин жана көндүмдөрүн баалоодо негизги жол көрсөткүч болуп кызмат кылат.

Максаттарды төрт негизги багытка — «бөлүмгө» бөлдүк, алар баштапкы орто мектептин ар бир этабында өтүлөт:

- «Сандар»
- «Алгебра»
- «Геометрия жана өлчөөлөр»
- «Статистика жана ыктымалдык»

Ар бир бөлүм өзүнчө каралса да, бири-бири менен тыгыз байланышта турат. Ар бир бөлүмдүн ичинде бир нече «подбөлүмдөр» бар, алар төмөндөгү схемада көрсөтүлгөн.



«Математикалык ой жүгүртүү жана ишмердик» өзүнчө бөлүм катары берилбейт, анын ордуна ал окуу программасынын башка бөлүмдөрүнүн ичинде жана ортосунда интеграцияланган.

«Математикалык ой жүгүртүү жана ишмердик» окуучулардын өздөрүнүн математикалык аракеттерине көңүл бурушуна жана кооз, натыйжалуу математикалык чечимдерди табышына жардам берет.

Бул окуу программасы баштапкы орто мектеп деңгээлинде математикалык көндүмдөрдү жана билимдерди тең салмактуу камтуу үчүн иштелип чыккан. Окуу программасы бөлүмдөргө бөлүнгөнү менен, алар бири-бири менен байланышта жана биргелешип окутулушу керек (к. 4-бөлүм: «Кембриджин баштапкы орто мектеп математикасы боюнча окутуу жана үйрөнүү»). Айрыкча, **«Математикалык ой жүгүртүү жана ишмердик» мүнөздөмөлөрү башка бөлүмдөрдү окутууда интеграцияланышы зарыл.**

Төмөндө ар бир бөлүмдүн кыскача сүрөттөлүшү берилет:

Сандар

Бул бөлүмдө окуучулар рационалдуу жана иррационалдуу сандардын айырмасын изилдешет.
Алар төмөнкү түшүнүктөр менен таанышат:

- эң кичине жалпы бөлүнүүчү жана эң чоң жалпы бөлүүчү,
- түз жана тескери пропорционалдуулук,
- даражалар.

Окуучулар белгиленген ондук орундарга же маанилүү цифраларга чейин тегеректөөнү үйрөнүшөт жана тегеректөөнү колдонуп жогорку жана төмөнкү чектерин аныкташат.
Алар акыркы жана мезгилдүү ондук бөлчөктөрдү жана алардын кадимки бөлчөктөр жана пайыздар менен байланышын изилдешет.

Окуучулар эсептөөлөрдү жөнөкөйлөтүү үчүн арифметиканын мыйзамдарын, амалдардын тартибин, тескери амалдарды жана кадимки бөлчөктөр, ондук бөлчөктөр жана пайыздардын эквиваленттүүлүгүн колдонушат.
Ошондой эле, формалдуу эсептөөгө киришүүдөн мурда ой аркылуу (менталдык) баалоо стратегияларын колдонууга шыктандырылат.

Алгебра

Окуучулар математикалык тилди колдонуп, түшүнүктөрдүн айырмасын талкуулашат:

- туюнтма,
- формула,
- теңдеме.

Бул түшүнүктөрдү чыныгы турмуштук кырдаалдарды моделдештирүүдө колдонушат.
Окуучулар мүчөдөн мүчөгө өтүү эрежелерин, n-чи мүчөнүн эрежелерин, сандык жана мейкиндиктик мыйзамченемдүүлүктөрдү, ошондой эле сызыктуу жана квадраттык удаалаштыктарды (последовательности) изилдешет.

Алар сызыктуу жана жөнөкөй квадраттык функциялар менен таанышып, функциялардын графиктерин декарттык координаттарда түзүшөт.
Ошондой эле окуучулар системалуу теңдемелерди жана барабарсыздыктарды чечүүдө алгебралык жана графикалык ыкмаларды колдонушат.

Геометрия жана өлчөөлөр

«Геометрия жана өлчөөлөр» бөлүмүндө окуучулар туура жана туура эмес көп бурчтуктарды, ошондой эле тегеректерди изилдешет.
Алар тик бурчтуктар, квадраттар, үч бурчтуктар жана тегеректер боюнча билимдерин колдонуп, эки өлчөмдүү фигуралардын аянтын, ошондой эле үч өлчөмдүү фигуралардын бетинин аянтын жана көлөмүн эсептөөнү үйрөнүшөт.

Окуучулар көп бурчтуктардагы, параллель жана кесилишкен түз сызыктардагы бурчтардын касиеттерин изилдешет.
Алар сызгыч жана циркул же санарип технологияларын колдонуп үч

бурчтуктарды, туура көп бурчтуктарды, ошондой эле кесиндилердин жана бурчтардын биссектрисаларын курууну үйрөнүшөт.

Окуучулар масштаб жана азимуттар жөнүндө билимдерин карталарда жана пландарда жайгашкан жерлерди түшүндүрүүдө колдонушат.
Так математикалык тилди колдонуп, чекиттердин жана эки өлчөмдүү фигуралардын түрлөрүн сүрөттөп беришет.
9-этабынан баштап окуучулар Пифагор теоремасын билишет жана аны тик бурчтук үч бурчтуктун жакаларынын өз ара байланыштарын түшүнүүдө колдонушат.

📊 Статистика жана ыктымалдык

Окуучулар төрт этаптуу статистикалык изилдөө циклинин алкагында жөнөкөй статистикалык изилдөөлөрдү жүргүзүшөт:



📊 Статистика жана ыктымалдык (улантуу)

Окуучулар маалыматтарды жыйноонун ар кандай ыкмаларын колдонушат жана кандай маалыматтарды — категориялык, дискреттик же үзгүлтүксүз — топтоо керектигин чечишет.
Алар изилдөөлөрдү жүргүзүүдө ар кандай тандоо (выборка) ыкмаларынын артыкчылыктарын жана кемчиликтерин карашат.
Окуучулар маалыматтарды талдап, алардын ичиндеги жана маалымат топторунун ортосундагы мыйзамченемдүүлүктөрдү, тенденцияларды жана байланыштарды аныкташат.

Алар жыйынтыктарды талкуулап, тыянактар чыгарып жана алдын ала божомолдоруна дал келээр-келбесин текшерүү үчүн жалпылоолорду жасашат.

Ыктымалдуулукту изилдегенде окуучулар бири-бирине карама-каршы (взаимоисключающие) натыйжалар жана толуктоочу, биргелешкен жана көз карандысыз окуялар боюнча терминдерди колдонушат.
Алар эксперименталдык жана теориялык ыктымалдуулуктун айырмасын түшүнүшөт жана күтүлгөн жыштыктарды байкалган жыйынтыктар менен салыштырышат.

📚 Окутуу ыкмаларынын жалпы баяны

Кембридж окуу процессинде **активдүү ыкманы** колдойт, анда окутуу жана үйрөнүү ар бир окуучунун тажрыйбасына жана муктаждыктарына ылайыкташтырылган.
Окуучуларга математикалык маселелерди чечүүдө жеке, топ болуп иштөө сунушталат.

🧠 Математикалык ой жүгүртүү жана иштөө

Математикалык ой жүгүртүү жана иштөө Кембриджин баштапкы орто мектеп үчүн математика программасынын бардык бөлүмдөрүндө математикалык түшүнүктөрдү жана көндүмдөрдү колдойт.
Окуучулар математикалык ой жүгүртүп жана иштегенде, алар математика менен жигердүү алектенишет.
Алар идеяларды түшүнүүгө, ар кандай фактылар, ыкмалар жана түшүнүктөр ортосунда байланыш түзүүгө аракет кылышат.

Эгер окуучулар математикалык ой жүгүртпөсө жана иштебесе, алар мугалим көрсөткөн процесстерди аткарганы менен, бул процесстер эмне үчүн иштей турганын же жыйынтыгы эмнени билдиерин түшүнбөй калышы мүмкүн.
Туура келбестиктерди, мыйзам ченемдүүлүктөрдү жана конкреттүү көрүнүштөрдү байкоо аларды математикалык ой жүгүртүүгө жана иштөөгө шыктандырат.

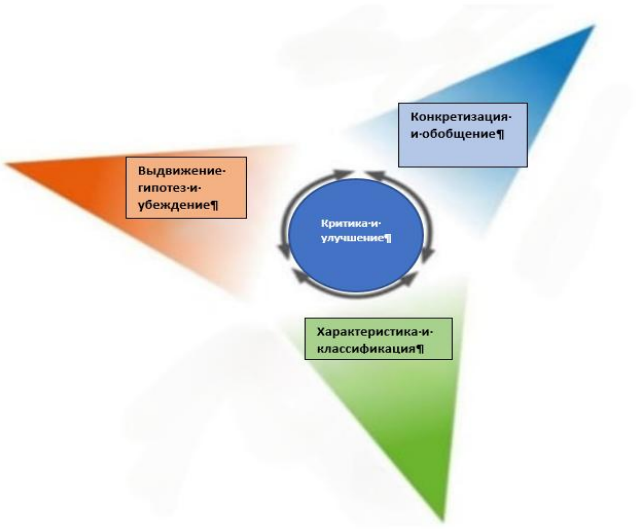
Практика, рефлексия жана суроо берүү аркылуу алар өздөрүн өркүндөтүшөт.

✨

«Математикалык ой жүгүртүү жана ишмердик» төмөнкүдөй сегиз мүнөздөмөнү камтыйт, алар төрт жупка бөлүнгөн:

- Конкреттештирүү жана жалпылоо
- Божомолдоо жана ынандыруу
- Мүнөздөө жана классификациялоо
- Критикалык талдоо жана жакшыртуу

Бул төрт жуп мүнөздөмө **«Математикалык ой жүгүртүү жана иштөө жылдызында»** көрсөтүлгөн.



Бул мүнөздөмөлөр бири-бири менен байланышкан жана көзкаранды, жана сапаттуу математикалык тапшырма алардын бирине же бир нечесине таяна алат.

«Математикалык ой жүгүртүү жана ишмердик» өзүнчө атайын сабак катары эмес, бүткүл окуу программасына интеграцияланган бойдон окутулушу керек.

«Математикалык ой жүгүртүү жана иштөөнүн» сегиз мүнөздөмөсү математикалык маселелерди тереңирээк түшүнүү үчүн кайсы математикалык билимдерди, процедураларды жана стратегияларды колдонсо болорун чечүүдө керектүү тилди камсыз кылат.

Математикалык ой жүгүртүү жана математикалык ишмердик	**түшүндүрмөсү**
Специализация /өзгөчө учурларды карoo	Белгилүү бир мисалды тандоо жана анын коюлган математикалык шарттарга туура келерин (же туура келбесин) текшерүү.
Жалпылоо / Мыйзамченемдүүлүктөрдү аныктоо	Бир эле математикалык шарттарга ылайык келген көптөгөн мисалдарды талдоо аркылуу жалпы мыйзамченемдүүлүктү аныктоо.
Гипотезаларды коюу / Болжолдорду формулировкалоо	Математикалык маселени же идеяларды формулировкалоо.
Негиздөө / Далилдөө (аргументациялоо)	Математикалык түшүнүктөрдү же чечимди негиздөө же төгүндөөгө далилдерди келтирүү.
Мүнөздөмө берүү / Касиеттерин сүрөттөп берүү	Объекттин математикалык касиеттерин аныктоо жана сүрөттөп берүү, мүнөздөө.
Классификация / Систематизация	Объекттерди алардын математикалык касиеттерине ылайык топторго бөлүү.
Анализ и чечимдерди баалоо (критика)	Математикалык идеяларды, түшүнүктөрдү же чечимдерди салыштырып, алардын артыкчылыктарын жана кемчиликтерин баалоо.
ыкмаларды жакшыртуу	Математикалык идеяларды же презентация ыкмаларын жакшыртуу, натыйжалуу ыкма же чечимди иштеп чыгуу үчүн.

Математикалык ой жүгүртүү жана иштөөнүн негиздери

Бардык мүнөздөмөлөр, математикалык ой жүгүртүү жана иштөөнү түзгөн, профессор Джон Мейсондун кеңири изилдөөлөрүнө негизделген.

Оозеки эсептөө стратегиялары — маанилүү математикалык көндүмдөрдүн бири болуп, окуучулардын математикалык түшүнүгүн өнүктүрүүнүн негизи саналат. Бирок бул окуу программасы окуучулардын так белгилүү бир стратегияларды колдонушун же машыктыруусун талап кылбайт.

Оозеки эсептөө стратегияларын окутууда ийкемдүүлүктү көбөйтүү окуучуларга бул ыкмаларды өздөрүнө ылайыктуу, анча катуу эмес тандоо катары кабыл алууга мүмкүнчүлүк берет.
Ошентип, окуучулар математиканы терең түшүнүүгө жетүү үчүн кайсы оозеки эсептөө стратегияларын өнүктүрүү керектигин өз алдынча тандоо мүмкүнчүлүгүн көбөйтүшөт.

Кошумча маалымат жана окутуу идеяларын Кембридж орто мектеп мугалимдери үчүн иштелип чыккан колдонмо жана окуу иштери боюнча Схемалардан таба аласыз:
https://lowersecondary.cambridgeinternational.org

Мугалимдер үчүн колдонмо төмөнкүдөй жардам берет:

- Окутуу жана үйрөнүү үчүн эффективдүү ыкмаларды колдонуу менен сабактарды пландаштыруу жана өткөрүү
- Cambridge орто мектептин ар бир этабы үчүн окуу программасынын структурасында окуу максаттарынын топтолушу жана иреттелиши
- Ар бир окуу максаты үчүн кеминде бир сунушталган окуу сабагы
- Окуучулар үчүн пайдалуу предметтик лексика тизмеси
- Кадимки каталар жана түшүнбөстүктөр
- Сабактарды пландаштыруунун үлгүлөрү
- Математиканы терең изилдөөгө өбөлгө түзгөн NRICH порталынын тапшырмаларына шилтемелер: https://nrich.maths.org/

Окуу программаларынын сунуштама мүнөздөмөсү

Cambridge Lower стандартына ылайык орто мектептерде табигый илимдер боюнча окутууда колдонулган окуу программалары сунуштама катары каралат. Алар ар бир окуу максатынын тереңдиги жана камтылышынын мүмкүн болгон түрлөрүн көрсөтүү максатында иштелип чыккан. Бул окуу материалдары ар бир орто мектеп этабындагы бардык окуу сааттарын толук толтуруу үчүн эмес. Ошондуктан, окутууда окшош кыйынчылыктуу деңгээлдеги башка тапшырмаларды колдонуу сунушталат, мисалы, сунушталган окуу материалдарынан алынган тапшырмалар.

Биз сапаттуу сунушталган ресурстарды камсыз кылуу максатында бир катар басмалар менен кызматташабыз, алар окуу программаларын колдоо үчүн түзүлгөн. Кембридж эл аралык мектептерине тандоо мүмкүнчүлүгүн берүү үчүн, басмачыларды ар түрдүү окутуу ыкмалары менен ресурстарды иштеп чыгууга чакырабыз.

Сунушталган окуу китептери Cambridge орто мектептеринин окуу программаларынын планынын окутуу тартибин так кармануунга милдеттүү эмес. Бирок сунушталган окуу материалдары бардык белгиленген окуу максаттарын камтыйт деген кепилдик бар.

3. Окуу максаттары этаптар боюнча

Окуу максаттарына жалпы сереп

Бул программа ар бир орто мектептин классына (7-9 этаптар) ылайык өзүнчө математика окуу максаттарын камтыйт.
Белгилүү шарттарга жараша, бул системаны окуучулардын жашына ылайыкташтыруу мүмкүн.
Ар бир этаптагы окуу максаттары мурунку деңгээлден кийинки деңгээлге так чейрекчелүү өтүүнү камсыз кылат.
Математикалык ой жүгүртүү жана ишмердик касиеттери орто мектептин бардык этаптарында колдонулат.
Бул касиеттер тууралуу кенен маалыматты кийинки беттен таба аласыз.

Окуу максаттарынын коддору

Ар бир окуу максаты өзүнө уникалдуу кодго ээ, мисалы: **7Nf.05**.
Бул коддор Cambridge орто мектептеринин иш планы, мугалимдер колдонмосу жана башка ресурстарда колдонулат.

Коддун курамы:

- Этаптын номери (мисалы, 7)
- Отчет коду, ал тесттер боюнча кайтарым байланышта колдонулуп, подразделениянын аталышына туура келет (мисалы, Nf — төмөндө караңыз)
- Бул этаптагы подразделде окуу максатынын номерлери (мисалы, 05 — бешинчи максат)

Математикалык ой жүгүртүү жана иштөө (TWM) – негизги түшүнүктөр

TWM элементтери	**Конкретештирүү**	**Жалпылоо**	**Гипотезаларды**	**Далилдөө**	**Касиеттерди**	**Классификациялоо**	**Критикалык**	**Жактыруу**

			о ю у		**н ы к т о о**		**л д о о**	

Математикалык бөлүмдөр жана коддору

Бөлүмдөр	**Код**	**Мазмуну**
Сандар (Числа)		
	Nf	**Бөлүктөр, ондук сандар, пайыздар, катыштар жана пропорциялар**
	Ni	**Бүтүн сандар жана даражалар**
	Np	**Саннын орундарын карап, салыштыруу жана тегерете алуу**
Алгебра		
	Ae	**барабарсыздыктар, теңдемелер жана формулалар менен иштөө**
	As	**Удаалаштар, функциялар жана алардын графиктерин изилдөө**
Геометрия жана өлчөмдөр		
	Gp	**Координаталар жана геометриялык айлануулор**
	Gg	**Курулуш логикасы, фигуралардын касиеттери жана эсептөөлөр**
Статистика жана ыктымалдуулук		
	Sp	**Ыктымалдуулук теориясы**

	Ss	**Статистика**

Эгер бул түзүмдү кеңейтип, толук докладга же презентацияга салууну кааласаң, жардам берем!

7-ЭТАП

Математикалык ой жүгүртүү жана иштөө (TWM)

- **TWM.01** Адистештирүү
- **TWM.02** Жалпылоо
- **TWM.03** Божомолдоо
- **TWM.04** Аргументациялоо
- **TWM.05** Мүнөздөмө берүү / Касиеттерин сүрөттөп берүү
- **TWM.06** Классификациялоо
- **TWM.07** Критикалык талдоо
- **TWM.08** Жакшыртуу

Число (Сандар) — Бүтүн сандар, даражалар жана тамырлар

Код	**Мазмуну**
7Ni.01	Жалпы математикалык мыйзамдарга көңүл буруп, бүтүн сандарды баалоо, кошуу жана алуудан көндүмдөрдү калыптандыруу.
7Ni.02	Тыргыштар, оң даражалар жана операциялар белгилүү бир тартипте аткарыларын түшүнүү.
7Ni.03	Терс сандарды да эске алуу менен бүтүн сандарды баалоо, көбөйтүү жана бөлүү.
7Ni.04	Эң кичине жалпы көптөн бөлүүчү (ЕККБ) жана эң чоң жалпы бөлүүчү (ЭЖББ) түшүнүгүн билүү (100дөн кичине сандар үчүн).
7Ni.05	100дөн чоң сандардын бөлүүчүлөрүн табуу үчүн бөлүнүү белгилерин колдонуу.
7Ni.06	Сандардын квадраттары менен квадраттык тамырларынын, кубдорунун жана кубдук тамырларынын өз ара байланыштарын түшүнүү.

Сан бөлүктөрү, сандарды салыштыруу жана тегерете алуу

7Np.01 — Сан бөлүк системасын колдонуп, бүтүн сандарды жана ондук бөлүктөрдү 10дун каалаган оң даражасына көбөйтүү жана бөлүү.

7Np.02 — Сандарды белгиленген ондук бөлүкчө санына чейин тегерете алуу

Бөлүктөр, ондук бөлүктөр, пайыздар, катыш жана пропорциялар

7Nf.01 — Жалпы бөлүктөр, чекиттүү ондук бөлүктөр жана пайыздар сандардын барабар жазылышы экенин түшүнүү.

8Nf.02 — Аралаш сандарды баалап, кошуп, жыйынтыгын эң жөнөкөй аралаш санда жазуу.

7Nf.03 — Туура бөлүктөрдү баалап, көбөйтүү жана бөлүү.

7Nf.04 — Жалпы бөлүнүүчүлөр, арифметика мыйзамдары жана операциялар тартиби тууралуу билимди колдонуп, ондук бөлүктөр жана жалпы бөлүктөр менен эсептөөлөрдү жөнөкөйлөтүү.

7Nf.05 — Фигуралардын жана бүтүн сандардын пайыздарын, анын ичинде 1ден аз жана 100дөн көп пайыздарды таануу.

7Nf.06 — Ондук бөлүктөрдү жана жалпы бөлүктөрдү салыштыруу жана тизүү үчүн салыштыруу белгиси (=, ≠, >, <) колдонуу менен сандардын салыштырмалуу чоңдугун түшүнүү.

7Nf.07 — Бирдей же ар кандай ондук бөлүкчө саны бар оң жана терс сандарды баалап, кошуу жана алууларды жүргүзүү.

7Nf.08 — Ондук бөлүктөрдү бүтүн сандарга көбөйтүү жана бөлүү.

7Nf.09 — Ар кандай шарттарда пропорциялар жана түз пропорция маселелерин чечүү үчүн бирдиктүү маанини колдонуу ыкмасын түшүнүү жана колдонуу.

7Nf.10 — Катыштарды жөнөкөйлөтүү жана салыштыруу үчүн барабарлыкты колдонуу (бирдей өлчөм бирдиктеринде).

7Nf.11 — Катыштарды көлөмдөрдү салыштыруу жана берилген сандын белгилүү катышка бөлүштүрүлүшү үчүн колдонулуусун түшүнүү.

Алгебра

Иштемелер, теңдемелер жана формулалар

7Ae.01 — Белгилер белгисиз сандарды, өзгөрмөлөрдү же константтарды көрсөтүү үчүн колдонулушу мүмкүн экенин түшүнүү.8

7Ae.02 — Арифметикалык мыйзамдар жана операциялардын тартиби алгебралык терминдерге жана иреттерге (төрт операция) тиешелүү экенин түшүнүү.

8Ae.03 — Алгебралык иреттерди өзгөртүүнү түшүнүү, анын ичинде: окшош сандарды кошуу жана константа менен дистрибутивдик мыйзамды колдонуу.

7Ae.04 — Ситуация сөз менен же алгебралык ирет катары көрсөтүлүшү мүмкүн экенин түшүнүү жана бул эки түрдүн ортосунда өтүү жөндөмү (бүтүн же бөлүк коэффициенттери менен сызыктуу иреттер).

7Ae.05 — Ситуация сөз менен же бир операциялык формула менен берилет жана эки көрсөтмөнүн ортосунда өтүү мүмкүнчүлүгү бар экенин түшүнүү.

7Ae.06 — Ситуация сөз менен же теңдеме түрүндө берилет, эки форманын ортосунда өтүп, теңдемени чечүү (бүтүн коэффициенттер менен, белгисиз бир жакта).

7Ae.07 — Белгилер ачык аралыктын (бир терминдин) көрсөтүлүшү мүмкүн экенин түшүнүү.

Катары, функциялар жана графиктер

7As.01 — Терминден терминге өтүү эрежелерин түшүнүү жана сандар же мейкиндиктик моделдерден (сызыктуу жана бүтүн сандар) катарларды түзүү.

7As.02 — n-членди эрежелерин алгебралык түрдө сүрөттөө (мисалы, n ± a, a × n, бул жерде a — бүтүн сан).

7As.03 — Функция — ар бир киргизүүнүн бир чыгышы бар байланыш экенин түшүнүү. Белгиленген функциядан чыгыштарды түзүү жана берилген чыгыштан кириштерди табуу, тескери операцияларды карап чыгуу (сызыктуу жана бүтүн сандар).

7As.04 — Ситуация сөз менен же эки өзгөрмөлүү сызыктуу функция катары көрсөтүлүшү мүмкүн (мисалы, y = x + c же y = mx), эки түрдүн ортосунда өтүү жөндөмү.

7As.05 — Координаталар жуптарын колдонуп, маанилер таблицасын түзүү жана x боюнча ачык берилген y функциясынын графигин салуу (y = x + c же y = mx).

7As.06 — Графиктеги түз сызыктарды таануу, алар х же у огуна параллель болушу мүмкүн.

7As.07 — Өзгөрүүлөрдүн ылдамдыгын чагылдырган графиктерди окуу жана талдоо, алар эмнеге белгилүү формага ээ экенин түшүндүрүү.

Геометрия и измерения

Геометрические построения, фигуры и измерения

7Gg.01 Туура көп бурчтуктарды аныктоо, сүрөттөө жана чийүү, алардын жагы, бурчу жана симметрия касиеттерин көрсөтүү.

7Gg.02 Эки жалпак фигура конгруэнттүү болсо, алардын тиешелүү жактары жана бурчтары тең экенин түшүнүү.

7Gg.03 Айлананын элементтерин билүү: борбору, радиусу, диаметри, айланасы, хордасы, тангенси.

7Gg.04 Аянттын метрдик бирдиктеринин байланыштарын түшүнүү жана айланып өтүү, мисалы гектар (га), чарчы метр ($м^2$), чарчы сантиметр ($см^2$), чарчы миллиметр ($мм^2$).

7Gg.05 Үч бурчтуктун аянтын табуу формулаларын чыгаруу жана билүү. Үч бурчтуктун жана түз бурчтуктардан турган курамдуу фигуралардын аянтын эсептөөдө колдонуу.

7Gg.06 Көлөмдүү фигуранын өзгөчөлүктөрүн аныктоо жана сүрөттөө.

7Gg.07 Кубдун жана түз бурчтук параллелепипеддин көлөмүн эсептөө формулаларын чыгаруу жана колдонуу. Түз бурчтук параллелепипедден турган татаал формалардын көлөмүн куб метр ($м^3$), куб сантиметр ($см^3$) жана куб миллиметр ($мм^3$) бирдиктеринде эсептөө.

7Gg.08 Көлөмдүү фигуралардын алды, жаны жана үстү көрүнүштөрүн элестетүү жана сүрөттөө.

7Gg.09 Куб жана түз бурчтук параллелепипеддин аянтын эсептөөнү алардын касиеттерине таянып колдонуу.

7Gg.10 Эки өлчөмдүү фигуралардын жана үлгүлөрдүн огундагы симметриясын жана айланма симметриясынын даражасын аныктоо.

7Gg.11 Төрт бурчтуктун бурчтарынын суммасы 360° экенин түшүнүү жана белгисиз бурчтарды эсептөөгө колдонуу.

7Gg.12 Бир чекенин айланасындагы бурчтардын суммасы 360° экенин билүү жана жетишпеген бурчтарды эсептөөгө колдонуу.

7Gg.13 Бурчтардын касиеттерин аныктоо: параллелдүү түздөр жана кесилиштер, перпендикуляр түздөр, кесилишкен түздөр.

7Gg.14 Параллелдүү жана перпендикуляр түздөрдү, ошондой эле төрт бурчтуктарды куруу.

Жайгашуу жана өзгөртүү

7Gp.01 Масштаб тууралуу билимди колдонуп, карталарды жана пландарды түшүндүрүү.

7Gp.02 Координаталар жана эки өлчөмдүү фигуралар боюнча билимдерди колдонуп, x же y координаталары бирдей болгон эки чекиттин ортосундагы аралыкты табуу (торсуз).

7Gp.03 Эки өлчөмдүү фигураларды көчүрүү жөндөмүн колдонуп, баштапкы жана көчүрүлгөн сүрөттөгү чекиттердин дал келүүсүн аныктоо (координаттар сеткасыз).

7Gp.04 Координаттар торунда фигураларды белгиленген чагылтуу сызыгы (X же Y огу) боюнча чагылдыруу, чагылтуудан кийин фигура баштапкыга конгруэнттүү экенин түшүнүү.

7Gp.05 Фигураларды айландыруу борбору тегерегинде 90° жана 180° бурчтарга айландыруу, айландыруудан кийин фигура баштапкыга конгруэнттүү экенин түшүнүү.

7Gp.06 Математикалык жактан фигура баштапкыга окшош болот, масштаб менен чоңойтуу түшүнүгүн билүү. Толук оң масштабдык коэффициенттерди колдонуу менен чоңойтуларды аткаруу жана аныктоо**.**

Статистика и теория вероятностей

Статистика

7Ss.01 Выбирать и тестировать методы сбора данных и выборки для проверки предсказаний по набору связанных статистических вопросов, учитывая, какие данные собирать (категориальные, дискретные и непрерывные данные).

7Ss.02 Понимать влияние размера выборки на сбор и анализ данных.

7Ss.03 Записывать, организовывать и представлять категориальные, дискретные и непрерывные данные Выбирать и обосновывать, какой способ представления использовать в конкретной ситуации:

- Диаграммы Венна и Кэрролла
- таблицы с подсчётом, таблицы частот и двухсторонние таблицы
- двойные и составные столбчатые диаграммы
- вафельные диаграммы и круговые диаграммы
- гистограммы для непрерывных данных
- линейные графики

- точечный график
- инфографика.

7Ss.04 Использовать режим знаний о медианы, среднего и диапазона для описания и обобщения больших наборов данных. Выберите и объясните, какой из них наиболее подходит для контекста.

7Ss.05 Интерпретировать данные, выявляя закономерности внутри и между наборами данных, для ответа на статистические вопросы. Обсуждать выводы, учитывая источники вариативности, включая выборку, и проверять прогнозы.

Теория вероятностей

7Sp.01 Использовать терминологию, связанную с вероятностью и пропорцией, для описания, сравнения, упорядочения и интерпретации вероятности результатов.

7Sp.02 Понимать и объяснять, что вероятности находятся в диапазоне от 0 до 1 и могут быть представлены в виде правильных дробей, десятичных чисел и процентов

7Sp.03 Определять все возможные взаимоисключающие результаты одного события и определите, когда они с одинаковой вероятностью произойдут.

7Sp.04 Понимать, как находить теоретические вероятности равновероятных исходов.

7Sp.05 Разрабатывать и проводить эксперименты или симуляции с использованием малого и большого количества испытаний. Анализировать частоту исходов для расчета экспериментальных вероятностей.

Статистика

7Ss.01 Ырастоолорду текшерүү үчүн маалымат чогултуу жана тандоо ыкмаларын тандап, тесттен өткөрүү. Тандоо учурунда кайсы түрдөгү маалыматтар (категориялык, дискреттүү же үзгүлтүксүз) керек экенин эске алуу.

7Ss.02 Тандоонун көлөмүнүн маалыматтарды чогултуу жана талдоого тийгизген таасирин түшүнүү.

7Ss.03 Категориялык, дискреттүү жана үзгүлтүксүз маалыматтарды жазуу, уюштуруу жана көрсөтүү. Ар бир кырдаалга ылайыктуу көрсөтүү ыкмасын тандап, аны негиздөө:

- Венн жана Кэрролл диаграммалары
- Санак таблицалары, жыштык таблицалары жана эки багыттуу таблицалар
- Эки түрдүү жана курама тилкелүү диаграммалар
- Вафель диаграммалары жана айлана диаграммалары
- Үзгүлтүксүз маалыматтар үчүн гистограммалар

- Сызыктуу графиктер
- Нүктөлүү графиктер
- Инфографика

7Ss.04 Медиана, ортоңку арифметикалык жана диапозон түшүнүктөрүн колдонуп, чоң маалымат топтомдорун сүрөттөө жана жалпылоо. Контекстке ылайык кайсынысы ылайыктуураак экенин тандап, түшүндүрүү.
7Ss.05 Маалыматтарды интерпретациялоо: маалымат топторунун ичиндеги жана арасында мыйзамдуулуктарды аныктоо, статистикалык суроолорго жооп берүү. Жыйынтыктарды талкуулоо, вариативдүүлүк булактарын, анын ичинде тандоону эске алуу жана болжолдорду текшерүү.

Теория вероятностей
7Sp.01 Натыйжалардын мүмкүнчүлүгүн сүрөттөө, салыштыруу, тартипке келтирүү жана түшүндүрүү үчүн мүмкүнчүлүк жана катыштыкка байланыштуу терминологияны колдонуу.
7Sp.02 Мүмкүнчүлүктүн 0дон 1ге чейинки аралыкта экенин түшүнүү жана аны туура бөлүкчөлөр, ондук сандар жана пайыздар түрүндө көрсөтө билүү.
7Sp.03 Бир окуянын мүмкүн болгон бардык өз ара тыюу салынган натыйжаларын аныктоо жана алардын тең мүмкүнчүлүккө ээ болгондо качан жүзөгө ашарын аныктоо.
7Sp.04 Тең мүмкүнчүлүктүү натыйжалар үчүн теориялык мүмкүнчүлүктөрдү табууну түшүнүү.
7Sp.05 Аз жана көп ирет кайталанган эксперименттерди же симуляцияларды иштеп чыгуу жана өткөрүү. Натыйжалардын жыштыгын талдап, эксперименталдык мүмкүнчүлүктөрдү эсептөө.

Албетте, бул 8-этаптагы математика окуу программасынын бөлүмдөрүнүн кыргызча котормосу:

8-ЭТАП

Математикалык ой жүгүртүү жана иш (TWM):
TWM.01 Мисалдарды тандоо
TWM.02 Жалпылоо
TWM.03 Болжолдорду коюу
TWM.04 Далилдөө
TWM.05 Өзгөчөлүктөрдү аныктоо / сүрөттөө
TWM.06 Классификациялоо
TWM.07 Критикалык талдоо
TWM.08 Мыктылоо

Сандар — Толук сандар, даражалар жана тамырлар:
8Ni.01 Даярдоо, даражалар (квадраттык жана кубдук тамырлар) жана операциялар белгиленген тартипте аткарыларын түшүнүү.
8Ni.02 Толук сандарды көбөйтүү жана бөлүү, жалпы мыйзамдуулуктарды таанып билүү.
8Ni.03 Болунгүчтөрдү, көптөндүктөрдү, жөнөкөй көбөйтмөлөрдү, эң чоң жалпы болунгүчтү (НОД) жана эң кичинекей жалпы көптөндүктү (НОК) аныктоо.
8Ni.04 Сандардын иерархиясын түшүнүү: натуралъ сандар → толук сандар → рационал сандар.
8Ni.05 Даражалардын касиеттерин колдонуу (оң жана нөл даражалары) көбөйтүү жана бөлүүдө.
8Ni.06 Оң жана терс сандардын квадратын жана квадраттык тамырларын эсептөө.
8Ni.07 Оң жана терс сандардын кубун жана кубдук тамырларын аныктоо.

Разряддар, сандарды салыштыруу жана тегеректөө:
8Np.01 Толук сандарды жана ондук бөлүктөрдү 0.1 жана 0.01ге көбөйтүү жана бөлүү, разряддардын жылышын түшүнүү.
8Np.02 Сандарды берилген маанидеги маанилүү цифраларга тегеректөө.

Бөлчөктөр, ондук бөлүктөр, пайыздар, катыш жана пропорция:
8Nf.01 Мезгилдүү ондук бөлүктөргө тең келген бөлчөктөрдү таануу.

8Nf.02 Аралаш сандарды баалоо жана кемитүү, жыйынтыкты жөнөкөй аралаш санда көрсөтүү.

8Nf.03 Толук санды аралаш санга көбөйтүү жана толук санды туура дробка бөлүү.

8Nf.04 Арифметиканын мыйзамдары жана операциялардын тартибин (скобкаларды кошкондо) колдонуп, дробтар жана ондук бөлүктөр менен эсептөөнү жөнөкөйлөтүү.

8Nf.05 Пайыздардын өсүшүн/кемишин жана абсолюттук өзгөрүүнү эсептөө.

8Nf.06 Оң жана терс дробтарды жана ондук бөлүктөрдү салыштырып, =, ≠, >, <, ≤, ≥ символдору менен белгилөө.

8Nf.07 Ондук бөлүктөрдү толук сандарга жана башка ондук бөлүктөргө көбөйтүү.

8Nf.08 Ондук бөлүктөрдү бир ондук цифрасы бар сандарга бөлүү.

8Nf.09 Катыш менен түз пропорциянын байланышын түшүнүү жана колдонуу.

8Nf.10 Ар кандай өлчөө бирдиктериндеги катыштарды жөнөкөйлөтүү жана салыштыруу боюнча билимин колдонуу.

8Nf.11 Катыштарды көлөмдөрдү салыштыруу жана берилип жаткан катышка ылайык эки же андан көп бөлүккө бөлүү үчүн колдонуу.

Алгебра —Барабарсыздыктар, теңдемелер жана формулалар:

8Ae.01 Буквалардын өрнөктөрдө, формулаларда жана теңдемелерде ар кандай маанилерге ээ болушу мүмкүн экенин түшүнүү.

8Ae.02 Арифметика мыйзамдары жана операциялардын тартиби алгебралык терминдерге жана өрнөктөргө колдонулушу (төрт амал, квадратка жана кубга чыгаруу).

Керек болсо, башка бөлүмдөрдү да которуп берем!

88Ae.03 Алгебралык өрнөктөрдү өзгөртүү ыкмаларын түшүнүү, анын ичинде:

- **бир элементке таратуу мыйзамын колдонуу (квадратка жана кубга чыгаруу);**
- **эң чоң жалпы көбөйткүчтү табуу жана көбөйткүчтөргө ажыратуу.**

8Ae.04 Абалды сөз менен же алгебралык өрнөк түрүндө берүү мүмкүн экенин түшүнүү, ошондой эле бул эки түрдүн ортосунда өтүү жөндөмү (толук сандар же бөлүкчөлөр менен түзүлгөн сызыктуу өрнөктөр).

8Ae.05 Абалды сөз менен же формула түрүндө (аралаш операциялар менен) берүү мүмкүн экенин түшүнүү жана аны тескери операциялар аркылуу өзгөртүү, белгисизди табуу үчүн.

8Ae.06 Абалды сөз менен же теңдеме түрүндө берүү мүмкүн экенин түшүнүү, бул эки түрдүн ортосунда өтүү жана теңдемелерди чечүү (толук сандар же бөлүкчөлөр менен, белгисиздер бир же эки жакта болушу мүмкүн).

8Ae.07 Буквалар ачык жана жабык интервалдарды (эки маанини) көрсөтө аларын түшүнүү.

Саптар, функциялар жана графиктер:

8As.01 Саптагы бир мүчөдөн кийинки мүчөгө өтүү эрежелерин түшүнүү жана сандардын жана мейкиндиктеги мыйзамдуулуктарга негизделген саптарды түзүү (бөлүкчөлөрдү кошо).

8As.02 n-чы мүчөнүн формуласын алгебралык түрдө түшүнүү жана сүрөттөө (мисалы, n ± a, a × n же an ± b, мында a жана b – оң же терс толук сандар же бөлүкчөлөр).

8As.03 Функция – бул ар бир киришке бир гана чыгууну туура келтирүү экенин түшүнүү. Берилген функция боюнча чыгыш маанилерин табуу жана тескери операциялар менен кириш маанилерин аныктоо (бөлүкчөлөрдү кошо).

8As.04 Абалды сөз менен же эки өзгөрмөлүү сызыктуу функция түрүндө (y = mx + c) берүү мүмкүн экенин түшүнүү жана бул түрлөрдүн ортосунда өтүү.

8As.05 Координаттардын жуптарын колдонуп, маанилер таблицасын түзүү жана y = mx + c түрүндөгү сызыктуу функциянын графигин салуу.

8As.06 y = mx + c түрүндөгү теңдемелер түз сызыктарды билдиреринтаануу, мында m – ийилүү жоондугу, c – y огу менен кесилишүү чекити (m толук сан).

8As.07 Бир нече элементтерден турган графиктерди окуу жана талдоо. Графиктердин формасын жана кесилишүү чекиттеринин маанисин түшүндүрүү.

Геометрия жана өлчөмдөр

Геометриялык курулуштар, фигуралар жана өлчөмдөр

8Gg.01 Төрт бурчтуктардын иерархиясын аныктоо жана сүрөттөө.

8Gg.02 π санын түшүнүү — бул айлананын узундугу менен анын диаметринин катышы. Айлана узундугунун формулаларын билүү жана колдонуу.

8Gg.03 Ар бир аралыкты миль же километр менен өлчөп билүү. 1 километр болжол менен 0.58 мильге барабар экенин, 1 миль болсо 1.6 километрге барабар экенин билүү.

8Gg.04 Тик бурчтуктар, тик бурчтук жана үч бурчтуктар боюнча билгендерди колдонуп, параллелограммалар менен трапециянын аянтынын формулаларын чыгарып, ошол формулаларды колдонуу.

8Gg.05 Эйлердин формулаларын колдонуп, үч өлчөмдүү фигуралардын чокусунун, жүзүнүн жана четинин санынын байланышын түшүнүү жана колдонуу.

8Gg.06 Аянт жана көлөм боюнча билимин колдонуп, үч бурчтуу призманын көлөмүнүн формуласын чыгарып, аны эсептөө.

8Gg.07 Үч өлчөмдүү фигураларды масштабы менен алдыңкы, каптал жана үстүңкү көрүнүштөрүн тартуу.

8Gg.08 Куб, тик бурчтук параллелепипед, үч бурчтуу призма жана пирамидалардын аянты менен касиеттерин колдонуп, алардын бет аянтын эсептөө.

8Gg.09 Туура көп бурчтуктун жагынын саны симметрия осторунун жана айлануу симметриясынын даражасына барабар экенин түшүнүү.

8Gg.10 Үч бурчтуктун сыртындагы бурч анын кошумча эки ички бурчунун суммасына барабар экенин чыгарып, колдонуу (өзүнө жанаша эмес, каршы бурчтар).

8Gg.11 Параллелдүү жана кесилишкен түз сызыктагы бурчтардын касиеттерин геометриялык терминдер менен түшүнүү жана сүрөттөө: айкалышкан, тиешелүү жана вертикалдуу каршы бурчтар.

8Gg.12 Үч бурчтукту, кесүүнүн орточо чекитин жана кесүүчү (перпендикуляр) биссектрисасын, ошондой эле бурчтун биссектрисасын куруу.

Жайгашуу жана өзгөртүү

8Gp.01 Азимутту түшүнүү жана багыт көрсөтүү үчүн колдонуу.
8Gp.02 Координаттар боюнча билимини колдонуп, кесүүнүн орто чекитин табуу.
8Gp.03 Векторлор аркылуу чекиттерди жана эки өлчөмдүү фигураларды жылдыруу, алгачкы сүрөттүн конгруэнциясын (толук дал келүүсүн) сактоо менен.
8Gp.04 Координаталык тордо x же y огу боюнча, же y = ± x түз сызык боюнча берилген айнек сызыгына карата фигуралардын жана чекиттердин чагылдырылышын куруу. Чагылдырылышты жана анын айнек сызыгын аныктоо.
8Gp.05 Бурулушту аныктоо жана жасоо үчүн бурулуш борбору, багыты (саат жебесинин багыты менен же каршы багытта) жана бурч керек экенин түшүнүү.
8Gp.06 Фигураларды масштабдын борборунан (фигуранын ичинде же сыртында) позитивдүү толук сандардын коэффициенти менен чоңойтуу. Масштабды жана анын коэффициентин аныктоо.

.

Статистика жана ыктымалдык теориясы

Статистика

8Ss.01 Маалыматтарды чогултуу жана тандоо ыкмаларын тандап, сыноо жана негиздөө, статистикалык изилдөөлөрдө гипотезаларды текшерүү үчүн, маалыматтардын түрлөрүн аныктоо (категориялык, дискреттүү жана үзгүлтүксүз).
8Ss.02 Түрдүү тандоо ыкмаларынын артыкчылыктары жана кемчиликтери боюнча анализ жасоо.
8Ss.03 Категориялык, дискреттүү жана үзгүлтүксүз маалыматтарды жазуу, уюштуруу жана көрсөтүү. Ар кандай кырдаалда кайсы ыкманы колдонуу керектигин тандап, негиздөө:

- Венн жана Кэрролл диаграммалары
- Санак таблицалары, жыштык таблицалары жана эки жагтуу таблицалар
- Кош жана түзүлгөн тилке диаграммалары
- Дөңөлөк диаграммалар
- Үзгүлтүксүз маалыматтар үчүн гистограммалар
- Сызыктуу графиктер жана убакыт катарлары графиктери
- Нүктөлүү график
- Жапыраktуу тилке диаграммалары

- Инфографика.
  8Ss.04 Мода, медиана, орточо маани си жана диапазон боюнча билимди колдонуп, эки бөлүштүрүүнү салыштыруу, борбордук тенденция менен таралыштын ортосундагы байланышты эске алуу.
  8Ss.05 Маалыматтарды интерпретациялоо, маалыматтар топторунун ичиндеги жана арасындагы мыйзамдуулуктарды табуу, статистикалык суроолорго жооп берүү. Жыйынтыктарды талкуулоо, вариативдүүлүктүн булактарын (анын ичинде тандоону) эске алуу жана прогноздорду текшерүү.

Математикалык ой жүгүртүү жана иш-аракеттер

TWM.01 Адистештирүү
TWM.02 Жалпылоо
TWM.03 Болжолдорду чыгаруу
TWM.04 Аргументациялоо
TWM.05 Өзгөчөлүктөрдү мүнөздөп берүү
TWM.06 Классификациялоо
TWM.07 Критикалык анализ
TWM.08 Мыкшыртуу

Сан: Целые числа, степени и корни

9Ni.01 Рационалдуу жана иррационалдуу сандардын айырмасын түшүнүү.
9Ni.02 Терс, оң жана нөл көрсөткүчтөрү бар даражаларды колдонуп, көбөйтүү жана бөлүүнүн мыйзамдарын түшүнүү.
9Ni.03 Чоң жана кичинекей сандардын стандарттык жазылышын түшүнүү.
9Ni.04 Иррационалдуу маанилерди (сурддарды) жакындоо үчүн квадраттык жана кубдук тамырлар боюнча билимин колдонуу.

Разряды, сравнение чисел и округление

9Np.01 Целые жана ондук сандарды 10дун позитивдүү жана терс даражаларына көбөйтүү жана бөлүү.
9Np.02 Санды тегеректөөнү жасаганда анын жогору жана төмөнкү чектери болушу мүмкүн экенин түшүнүү.

Дроби, десятичные дроби, проценты, отношение и пропорции

9Nf.01 Бөлүк сандын периоддук же акыркы ондук сандар түрүндө жазылышын аныктоо.
9Nf.02 Даражаларды эске алуу менен туура, туура эмес бөлүктөрдү жана аралаш сандарды эсептеп, кошуп, кемитүү.
9Nf.03 Бөлүктөрдү көбөйтүү жана бөлүү, бөлүүнү тескери санга көбөйтүү катары түшүнүү, эсептөөлөрдөн мурун жалпы көптөрдү кыскартуу.
9Nf.04 Ондук жана бөлөк бөлүктөр менен эсептөөнү жеңилдетүү үчүн арифметикалык мыйзамдарды, тескери операцияларды, эквиваленттикти жана иштин тартибин колдонуу (тапшырмаларга скобкалар жана даражалар кирет).
9Nf.05 Күрделі (көп баскычтуу) пайыздарды түшүнүү.
9Nf.06 Ондук бөлүктөрдү бүтүн сандарга жана башка ондук бөлүктөргө көбөйтүү.
9Nf.07 Түз жана тескери пропорционалдуулуктун ортосундагы байланыштарды түшүнүү.
9Nf.08 Ар кандай контексттерде катыштарды жана эквиваленттикти колдонуу.

Алгебра — туюнтмалар, теңдемелер жана формулалар

9Ae.01 Арифметиканын эрежелери жана операциялардын аткарылуу тартиби алгебралык туюнтмаларга жана туюнтмаларга (төрт амал жана бүтүн даражалар)

тиешелүү экенин түшүнүү.

9Ae.02 Алгебралык туюнтмаларды түрдүү жолдор менен өзгөртүүнү түшүнүү, мисалы:

- эки алгебралык туюнтманы көбөйтүп, кагаздагы скобкаларды ачуу;
- даражалардын эрежелерин колдонуу;
- алгебралык бөлүктөрдү жөнөкөйлөтүү.

9Ae.03 Абал сөз менен же туюнтма түрүндө берилсе (дээрлик аяндар, кубдор жана тамырлар менен), аларды бири-бирине айланта билүү.

9Ae.04 Абалды сөз менен же формула түрүндө (квадраттар, кубдор менен) берүү жана карама-каршы операцияларды колдонуп, формуладагы белгисизди өзгөртүү.

9Ae.05 Абалды сөз менен же теңдеме түрүндө берүү; бири-бирине айланта билүү жана теңдемелерди чечүү, анын ичинде белгисиз бөлүктө болгону.

9Ae.06 Линейдик теңдемелер системасын чечүүнү түшүнүү, анын ичинде:

- эки теңдемеге тең келген эки маанини табуу;
- бир маанини жок кылуу жолу менен чечүү;
- графиктен чечүү (графиктердин кесилишинде).

9Ae.07 Абалды сөз менен же теңсиздик түрүндө берүү; бири-бирине айланта билүү жана линейдик теңсиздиктерди чечүү.

Удаалаштык, функциялар жана графиктер

9As.01 Сандык мыйзамдуулуктарга жана берилген эрежеге ылайык, ар кандай индекс менен берилген мүчөлөрдөн түзүлгөн түз жана квадратик удаалаштарды түзүү.

9As.02 Алгебралык түрдө n-инчи мүчөнүн эрежесин түшүнүү жана сүрөттөө (мисалы, a ± b түрүндө, бул жерде a жана b — оң же терс бүтүн сандар же бөлүкчөлөр; ошондой эле na, n^2, n^3 же $n^2 \pm a$, мында a — бүтүн сан).

9As.03 Функция — бул ар бир киришке так бир чыгыш ылайык келген байланыш экенин түшүнүү. Берилген функциядан чыгыштык маанилерди табуу жана тескери операцияларды колдонуп (бөлүкчөлөрдү кошо) чыгыштан киришти аныктоо.

9As.04 Абалды сөз менен же эки өзгөрмөлүү түз функция ($y = mx + c$ түрүндө)

катары берүү жана бул эки түрдүн ортосунда айлануу.

9As.05 Координаттардын жуптарын колдонуп, маанилер таблицасын түзүү жана түз функциялардын графиктерин салуу, анын ичинде y функциясы x аркылуу ачык эмес түрдө берилген ($ax + by = c$) жана квадратик функциялар (мисалы, $y = x^2 \pm a$).

9As.06 Түз сызыктуу графиктер алгебралык теңдемелер менен берилерин түшүнүү. $y = mx + c$ түрүндөгү же y x аркылуу ачык эмес түрдө берилген теңдемени табуу (бөлүкчөлүү, оң жана терс градиенттерди камтыйт).

9As.07 Графиктерди окуу, түзүү жана түшүндүрүү, ошондой эле графиктерди салыштырууда татаал өлчөмдөрдү колдонуу.

Геометрия жана өлчөмдөр

Геометриялык курулуштар, фигуралар жана өлчөмдөр

9Gg.01 Айлананын аянты жана айланмасы үчүн формулаларды билүү жана колдонуу.
9Gg.02 Өтө кичинекей же өтө чоң узундук, кубаттуулук жана салмак бирдиктерин тааануу жана билүү.
9Gg.03 Берилген фигуралар жана алардын сүрөттөрү боюнча түзүлгөн түз бурчтуктардан, үч бурчтуктардан жана айланалардан турган аралаш фигуралардын аянтын баалоо жана эсептөө.

9Gp.05 Кайсы болбосун чагылдыруу, жылдыруу жана бурулуулардан кийин сүрөт объектке дал келгенин тааануу жана түшүндүрүү.
8Gp.06 Иккинчи өлчөмдөгү фигураларды масштабдын борборунан (фигуранын ичинде же сыртында) оң бүтүн сандагы масштабдык коэффициент менен чоңойтуу. Чоңойтуу, масштабдын борбору жана коэффициентин аныктоо.
9Gp.07 Четтери масштабдык коэффициент менен чоңойгондо, квадраттардын жана түз бурчтуктардын периметри жана аянты кандай өзгөргөнүн анализдөө жана сүрөттөө.

9Gg.04 Аянт жана көлөм боюнча билимди колдонуп, призма жана цилиндрлердин көлөмүнүн формулаларын чыгарып, колдонуу.
9Gg.08 Куб, түз бурчтук параллелепипед, үч бурчтуу призма жана пирамидалардын аянтын эсептөө үчүн алардын касиеттерин колдонуу.
9Gg.06 Үч өлчөмдүү фигураларда чагылдыруу симметриясын аныктоо.
9Gg.07 Ар кандай көп бурчтуктардын ички бурчтарынын суммасынын формуласын чыгаруу жана колдонуу.
9Gg.08 Ар кандай көп бурчтуктардын сырткы бурчтарынын суммасы 360° экенин билүү.
9Gg.09 Бурчтарды эсептөө үчүн параллель жана кесилишкен түздөрдүн, үч бурчтуктардын жана төрт бурчтуктардын касиеттерин колдонуу.
9Gg.10 Пифагор теоремасын билүү жана колдонуу.
9Gg.11 60°, 45° жана 30° бурчтарды жана туура көп бурчтуктарды салуу.

Жайгашуу жана айландыруулар

9Gp.01 Азимут жана масштаб боюнча билимди карталардагы жана пландардагы жайгашууну түшүндүрүүдө колдонуу.
9Gp.02 Координаттар жөнүндө билүү менен кесиндиде жайгашкан чекиттерди табуу.
9Gp.03 Чагылдыруу, жылдыруу жана бурулуштардын комбинацияларын колдонуп, чекиттерди жана эки өлчөмдүү фигураларды айлантуу.
9Gp.04 Айландыруу түрлөрүн (чагылдыруу, жылдыруу, бурулуш жана алардын комбинациялары) аныктоо жана сүрөттөө.

Статистика жана Ыктымалдуулук

Статистика

9Ss.01 Боломждуу маалыматтарды жана тандоолорду тандоо, сыноо жана негиздөө. Бул маалыматтарды чогултууда эмне топтоо керектигин жана ар бир түрдүн (сапаттуу же сандык; категориялык, дискреттик же үзгүлтүксүз) маанилүүлүгүн эске алуу менен статистикалык изилдөөлөрдүн прогноздорун изилдөө үчүн колдонулат.

9Ss.02 Маалыматтарды чогултуу жана тандоонун ыкмалары менен байланышкан мүмкүн болгон көйгөйлөрдү жана каталарды түшүндүрүү, кошумча суроолорду аныктоо.

8Ss.03 Категориялык, дискреттик жана үзгүлтүксүз маалыматтарды жазуу, уюштуруу жана көрсөтүү. Ар бир кырдаалда кайсы ыкманы колдонуу керектигин тандоо жана түшүндүрүү:

- Венн жана Кэрролл диаграммалары
- Санап чыгуу таблицалары, жыштык таблицалары жана эки тараптуу таблицалар
- Кош жана аралаш тилке диаграммалары
- Дөңгөлөк диаграммалары
- Сызыктуу графиктер, убакыт тилкелери жана жыштык көп бурчтуктары
- Нукта графиктери
- Жапыз баракчалар менен тилке диаграммалары
- Инфографика

9Ss.04 Эки бөлүштүрүүнү салыштыруу үчүн мода, медиана, орточо жана диапазонду колдонуу, анын ичинде топтолгон маалыматтар менен.

8Ss.05 Маалыматтарды талдоо, ичиндеги жана топтор аралык мыйзамдуулуктарды аныктоо, статистикалык суроолорго жооп берүү. Эки бөлүштүрүүнү салыштыруу үчүн мода, медиана, орточо жана диапазонду колдонуу, анын ичинде топтолгон маалыматтар менен.

Ыктымалдуулук

9Sp.01 Бир-бирин кыскарткан окуялардын ыктымалдуулуктарынын суммасы аркылуу жалпы ыктымалдуулукту табуу жана бардык окуялардын ыктымалдуулугунун 1ге барабар экенин түшүнүү.

9Sp.02 Катарлаш жана биригүүчү окуялар көз каранды же көз карандысыз экенин аныктоо.

9Sp.03 Биригүүчү окуялардын теориялык ыктымалдуулугун табууну түшүнүү.

7Sp.05 Кичинекей жана чоң сандагы сыноолорду же симуляцияларды иштеп чыгуу жана өткөрүү. Окуялардын күтүлүүчү жыштыгын эсептеп, аны байкалган жыйынтыктар менен салыштыруу.

4 Глоссарий

Бул глоссарий сизге окуу программасынын мазмунун түшүнүү үчүн берилген. Аныктоолор билимдүү окурман үчүн жетиштүү болушу керек.

Скобкалар (чеңгелдер) – математикалык жазуу, топтоо үчүн колдонулат. Скобкаларды адатта "чеңгелдер" деп да атайт.

Константа – мисалы, 3x дегенде 3 – константа, анткени анын мааниси өзгөрбөйт. Мындай эле тамгалар да константаларды билдириши мүмкүн. Мисалы, π – математикалык константа, болжол менен 3,14159265...

Чертеж (сүрөт тартуу) – сызыктарды жана фигураларды так чагылдыруу үчүн сызгыч, циркуль, транспортир сыяктуу математикалык аспаптарды колдонуу. Көрсөткүч (эскиз) сөзүнө карагыла.

Индекс / Индекстер – бир нече индекстерди айтып жатканда колдонулат. Индекс — сан канча жолу өзүнө көбөйтүлгөнүн көрсөтөт. Индекстерди "показатель" же "степень" деп да атап коёт.

Инфографика — маалыматты графикалык форматта көрсөтүү, маалыматты жеңил кабыл алууга көмөктөшөт.

Иррационалдык сан — жөнөкөй бөлчөк түрүндө жазылбай турган сан.

Целое число (толук сан) – каалаган оң же терс бүтүн сан жана нөл. (Мисалы: …-2, -1, 0, +1, +2…)

Окутуунун максаты — окуу программасындагы билдирүүлөр, окуучулардан күтүүбүз, алардын билимин, түшүнүгүн жана көндүмүн көрсөтөт; окутуунун түзүлүшүн жана билим текшерүүнүн багытын аныктайт.

Предел (чек/чектик мааниси) — маалыматтардын ар бир элементинен кичине, чоң же барабар болгон мааниси. Пределдерди "граница" деп да коёт.

Рационалдык сан – 0 эмес бөлгүчү бар жөнөкөй бөлчөк түрүндө жазыла турган сан.

Рабочая программа (иш программасы) – Cambridge мектебинин ар бир баскычына математика боюнча жардамчы материалдар. Ар бир программда узак мөөнөттүү план, орто мөөнөттүү план жана кыска мөөнөттүү (окуу) план мисалдары бар.

Набросок (эскиз) – математикалык аспаптарсыз, жөн гана репрезентативдүү, так болбошу мүмкүн болгон сызыктар жана фигуралар тартуу.

Вариациянын булактары – маалыматтагы айырмачылыктын себеби, мисалы тандоодогу өзгөрүүлөр.

Стандарттык форма – өтө чоң же өтө кичинекей сандарды жөнөкөйлөтүлгөн форматта көрсөтүү жолу. "Научная нотация" деп да аталат.

Статистикалык суроо – ар түрдүү жоопторду талап кылган суроо. (Мисалы: Бул класстагы адамдар кайсы мөмөлөрдү жакшы көрөт?)

Предметтик аймак – окуу программасында белгиленген окуу максаттарынын топтому.

Иррационалдык сан – так мааниси белгилүү болбогон иррационалдык сан. (Мисалы: √2 сыяктуу чексиз кайталанган ондук сан.) Иррационалдык санды "радикал" деп да коёт.

Мугалим үчүн колдонмо – окуу программасын колдонуп сабак пландоого жана өткөрүүгө жардам берген документ.

Трапеция – бир жуп параллель тараптары бар төрт бурчтук.

Белгисиз сан – мисалы, 3x = 12 болгондо, x белгисиз сан, аны табууга болот. Бул мисалда x = 4.

Өзгөрмө (переменная) – 3x дегенде x өзгөрмө, себеби анын мааниси белгисиз жана ар кандай болушу мүмкүн.

Целое число (бүтүн сан) – оң бүтүн сандар жана нөл (бүтүн санды бөлүүдө нөл кошулбайт). (Мисалы: 0, 1, 2, 3 ж.б.)

5. Бул окуу программасындагы өзгөртүүлөр

Бул окуу программасынын түзүлүшүнө өзгөртүүлөр киргизилди. Акыркы версиясы — 2021-жылдын январында жарыяланган 2-версия.

- **8Gg.02:** «Окуу аймактары» бөлүгү чыгарылып салынды.

- **8Ss.03:** «Вафель диаграммалары» чыгарылып салынды. «Убакыттык катарлардын графиктери» кошулду. «Ствол жана жалбырак диаграммалары» кошулду.

- **8Ss.03:** «Вафель диаграммалары» жана «уюшкан маалыматтар үчүн частота диаграммалары» чыгарылып салынды. «Убакыттык катарлардын графиктери» жана «частота көп бурчтуктары» кошулду. «Жалбырак менен тилкелик диаграммалар» кошулду.

Мындан тышкары, окутууга жана үйрөнүүгө таасир этпеген башка чакан өзгөртүүлөр болушу мүмкүн.