

1-бөлім: Эрозия және үгілу

• Үгілу мен эрозия арасында қандай айырмашылық бар?

Жердің рельефі Жер ландшафтын көтеретін және түсіретін түрлі процестердің бір-бірімен өзара байланысуы нәтижесінде қалыптасады. Үгілу, эрозия және тау жыныстарының гравитациялық қозғалысы әсерінен ландшафт тозады, бұл процестерді жалпы түрде “денудация” деп атайды.

“Үгілу” термині тау жыныстары, топырақ пен минералдардың пайда болған жерінде ыдыраған кезде қолданылса, “эрозия” осы материалдардың басқа жерлерге таралып, жинақталуына қатысты айтылады. Үгілу кезінде жылу, қысым, су, мұз немесе химиялық заттардың тікелей әсерінен тау жыныстары ыдырайды, ал тау жыныстары жеткілікті түрде үгілген кезде, су, жел және мұз арқылы тасымалданады немесе эрозияға ұшырайды.

Өзендер – су айналымының бір бөлігі, олар материалдарды эрозияға ұшыратады, сонымен қатар жыныстардың үгілу жылдамдығына да өз әсерін тигізеді. материалдарды эрозияға ұшыратады, сонымен қатар жыныстардың үгілу жылдамдығына да өз әсерін тигізеді.

• Ұсынылатын фильм

- Үгілу

Қосымша сұрақ

С1. Тау жыныстарының гравитациялық қозғалысы дегеніміз не?

Тау жыныстарының гравитациялық қозғалысы – гравитация күшіне байланысты тау жыныстары мен шөгінділердің төмен қарай қозғалуы.

Гравитация күші бұл процеске себеп болғанымен, ол материалдарды қосып, біріктіріп тұрған күштен артық болған кезде ғана қозғалыс тудыра алады, сондықтан тау жыныстарының гравитациялық қозғалысына эрозия мен үгілуді бақылайтын факторлардың өзгерісінің де әсері мол. Бұл процестің маңызды түрлеріне крип, сел тасқындары мен көшкіндер жатады, сонымен қатар, тау жыныстарының көшкіні, тастардың құлауы мен тау жыныстарының шөгуін де айта кеткен жөн. Крип – баяу процесс, материалдардың тұрақты түрде сәл орын ауыстыруы әсерінен тау жыныстарының төмен қарай қозғалуы. Сел тасқындары тау жыныстарының бөлшектері, кір және судың қоспасынан тұрады, ол крипке қарағанда жылдам қозғалады және көбінесе нөсерлі жаңбыр кезінде орын алады. Көшкіндер – жақсы анықталған жазықтықтарда орын алатын көлбеу түзілімдер, олар әрқашан шағын ғана аумақты қамтиды.

С2. Физикалық үгілу қалай жүреді?

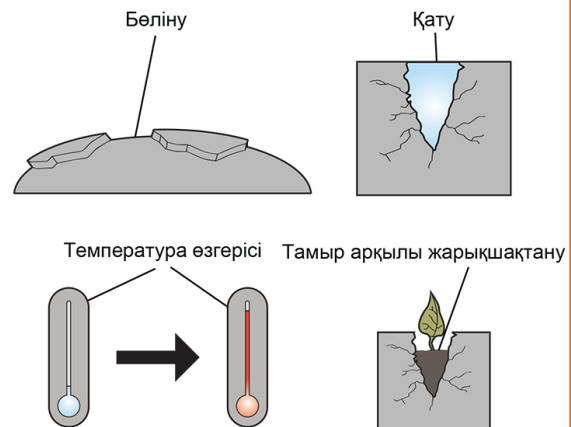
Физикалық немесе механикалық үгілулер тау жыныстарын ұсақ бөлшектерге ыдыратады, алайда химиялық құрамына ешқандай өзгеріс әкелмейді. Физикалық үгілу екі негізгі процесс арқылы жүреді: мұз жарықтарының пайда болуы және қабатталу немесе бөліну. Мұз жарықтану процесі тау жыныстарының ұсақ жарықшақтарына су кіріп, температура төмендеген кезде, осы судың қатып, кеңейіп, тау жынысын жаруы арқылы жүреді. Бұл процесс бос, бұрыштық бөлшектер тудырады, ол тау жыныстары жарықтарының ішінде тұз кристалдары болған кезде де орын алады. Дәл осылай, температура өзгерістері де тау жыныстарын кеңейтіп не қысу арқылы осындай әсерлер тудырады. Жердің түбіндегі жыныстар қысым үстінде болады және олардың үстіндегі жыныстар эрозия әсерінен жоғалған кезде, қысым босап шығып, тау жынысы кеңейе түседі.

ДИАГРАММА 01:



Механикалық үгілу

ЖЕР ТУРАЛЫ ҒЫЛЫМДАР • ГЕОЛОГИЯ • ӨЗЕН ЭРОЗИЯСЫ



• Эрозияға әсер етуші негізгі факторлар қандай?

Климат, оның ішінде жаңбыр, эрозия процесі үшін өте маңызды орын алады. Жауын-шашын эрозияға тікелей түрде әсер ете алады, сонымен қатар өсімдіктер арқылы жанама түрде де әсер етеді, себебі өсімдіктер топырақты бір-бірімен тығыз байланыстырып, эрозияға төзімділігін арттырады. Бұл жауын-шашын мөлшерінің де, уақытының да маңызды екенін көрсетеді.

Тау жынысы мен топырақтың түрі де маңызды. Ұсақ түйіршікті материалдар ірі бөлшектерге қарағанда оңайырақ эрозияға ұшырайды, ал кейбір топырақ түрлерінің байланысу күші басқаларына қарағанда басым болады, сондықтан оларды тасымалдау қиынға соғады.

Жердің көлбеулілігі де маңызды, себебі тік жартастардан су жылдамырақ қозғалады, осылайша көбірек материалдарды таси алады. Тік жартастардың топырағын қорғайтын өсімдіктер дүниесі де аз болып келеді.

Қосымша сұрақ

С3. Тау жыныстарының үгілуге төзімділігінің әртүрлі болуының себебі неде?

Тау жыныстарының минералдық құрамы үгілуге қаншалықты төзімді екенін анықтайды. Мәселен, кварц тәрізді минералдар өте тұрақты, сондықтан оларды өзгерту оңай емес, алайда дала шпаты жылдам ыдырайды. Осылайша, кварцқа бай жыныстар дала шпатына бай жыныстарға қарағанда үгілуге төзімдірек болады. Жыныстар қалыптасқан кезде, олардың құрамындағы минералдар өздерінің қоршаған ортасына сәйкес қалыптасады. Осылайша, Жер түбінде қалыптасқан жыныстар атмосфераға шыққан кезде, жаңа ортаға тезірек бейімделуге мәжбүрленеді; бұл бейімделулер үгілу реакциясы арқылы жүреді. Бұл реакциялар кезінде, магмалық және метаморфоздық тау жыныстары шөгінді жыныстарға қарағанда үгілуге төзімді болады. Сонымен қатар, тау жыныстарының текстурасы да маңызды, себебі өте борпылдақ тау жыныстары көбірек су сіңіріп, көп бөлігінде үгілу процесін жүргізуге мүмкіндік жасайды. Бұған қоса, тау жыныстарының бірдей түрлерінің үгілуге төзімділігі әралуан климат жағдайында әртүрлі болады.

• Өзендер қалай эрозияға ұшырайды?



Өзеннің жоғарғы ағысында вертикаль эрозия салыстырмалы түрде тар, тік жартасты V-тәрізді алқаптар қалыптастырады

• Ұсынылатын фильмдер

- Өзендер қалай пайда болды?
- Үгілу
- Үлкен Каньон қалай қалыптасты?
- Сарқырама және аңғарлар

Өзендер – әлемдік су айналымының бір бөлігі, олардың табиғаттағы басты қызметі: жерді құрғатып, жер бетіне түскен ылғалды теңізге қайтару. Өзендердің көпшілігінің негізгі көзі (бастауы) биік жоталар мен тауларда орналасқан. Су көзінен өзен сағасына дейін су қозғалған кезде, өзен эрозиясы орын алады.

Су өзен арнасында шоғырланғандықтан, ол энергияға ие болады, сол арқылы эрозия тудырып, материалдарды тасымалдай алады. Биік жерлерде өзендер тар, тік жартасты V-тәрізді алқаптар арқылы арынды түрде ағады.

Өзендер төрт түрлі процесс арқылы ландшафтты эрозияға ұшыратады: үгітілу, абразия, гидравликалық әрекеттер және коррозия.

Үгітілу – өзен арқылы тасымалданатын тау жыныстары мен тастардың бір-бірімен тоқтаусыз түрде соқтығысып, ұсағырақ, дөңгелек бөлшектерге бөлінуі.

Абразия – өзен арқылы тасымалданатын тау жыныстары бөліктерінің өзен аңғарлары мен өзен жағаларына соқтығысып, оларды опырып алып кетуі.

Гидравликалық әсер – су күшінің өзен жағасын соғуынан, ауаның жарықшақтарға еніп және сығылып, сол арқылы тау жыныстарын әлсіздендіріп, опырып алып кетуі.

Коррозия – сәл қышқылды жаңбыр суының әктас тәрізді жыныстар арқылы ағып, оларды біртіндеп ерітуі.

Қосымша сұрақ**С4. Реголит дегеніміз не?**

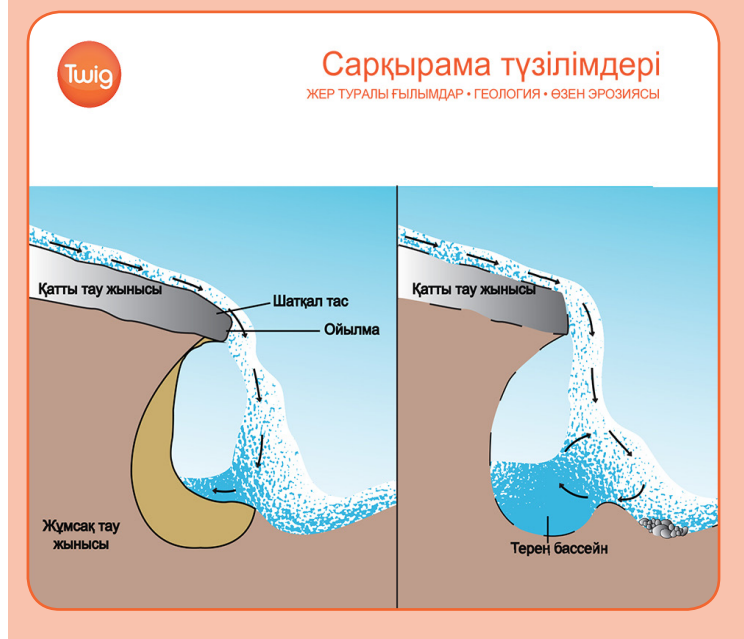
Реголит – Жердің қатты тау жыныстарын жауып жатқан борпылдақ материалдар қабаты. Оның құрамы әртүрлі болады, ол – үгілу мен өзінен төмен жатқан тау жыныстарының ыдырауынан пайда болатын өнім. Көп жерлерде топырақ – реголиттің жоғарғы қабаты, ол үгілу арқылы қалыптасқан тау жыныстарының бөлшектерінен, ыдырағын органикалық заттардан және үгілу нәтижесінде түзілген жаңа минералдардан құралады. Реголиттің құрамына аллювий, органикалық қосылыстар, тұз бен тасмылдаушы реголиттер: құм, балшық, лай тәрізді материалдар да кіреді. Реголиттің қалыңдығы жарым-жартылай климатқа байланысты; химиялық үгілу қарқынды жүретін жерде реголит қалың болады (мысалы, ыстық, ылғалды аймақтарда), ал шөлді аймақта жұқа болады.

• Ұсынылатын жаттығу

- Оқушылардан мектеп ғимаратынан көре алатын үгілу мысалдары туралы сұраңыз.
- Оларға үйкелген жерлерге, кірпіш беттерінің қабыршықтанған жерлеріне, солтүстікке бағытталған қабырғалардың мүк басқанына және т.б. назар аударуды сұраңыз.

2-бөлім: Өзен түзілімдері**• Сарқырамалар мен аңғарлар қалай түзіледі?**

Сарқырама мен аңғардың екеуі де – өзеннің жоғарғы ағысымен байланысты ландшафт түзілімдері. Өзен суы түрлі қаттылықтағы тау жыныстарымен кездескенде, өзен арнасы эрозияның салыстырмалы процестеріне байланысты түрлі қарқынды эрозияға ұшырайды. Сарқырама өзен суы тау жыныстарының қаттылығының кенеттен өзгерісін кездестіргенде, әдетте қатты тау жыныстары жұмсақ жыныстардың үстінде болған кезде қалыптасады. Жұмсақ жыныстар қатты жыныстарға қарағанда жылдам эрозияға ұшырайды, осылайша судың вертикаль бағытта құлауына жағдай жасайды. Осы нүктеде эрозияның қарқыны артады, жұмсақ жыныстар ары қарай эрозияға ұшырап, қатты жыныстар тілімденіп, ойылмаға айналады. Ақырында бұл ойылма қиратылып, процесс қайта қайталанады. Уақыт өте келе сарқырамалар кері шегініп, тік жартасты аңғарлар түзеді.

ДИАГРАММА 02:**Қосымша сұрақ****С5. Тасты шөгінді дегеніміз не?**

Тасты шөгінді – жартастарда жүретін үгілу және эрозия процестерінің әсерінен ұсақталып, бөлінген тау жыныстары бөлшектерінің жинақталуы. Әдетте ол жартастарда немесе тік тау баурайларында жинақталады, жинақталған материалдардың көлбеу беті табиғи құлама бұрышы деп аталады; бұл түзілім өте тұрақсыз, себебі қоршаған ортадағы сәл өзгеріс бөлшектердің төмен қарай қозғалуына себеп болады. Әдетте тасты шөгінді бұрыштық болып келеді, себебі ол көбінесе ландшафттың бетіндегі бұрыштық бөлшектерді ажырататын физикалық үгілу процестері арқылы түзіледі. Тасты шөгінділер көп жағдайда сұрыпталған немесе қабатталған болады, себебі ажыраған ірі бөлшектер ылдиден ұзақ жерге барса, ұсақ блоктар тоқтап, ылдида жинақталады. Осылайша, тасты шөгіндіні эрозияның тікелей өнімі деп айтуға болады, ол – эрозия процесі үгілу процесінің өнімдерін алысқа таси алмай, бір жерде жинақталуының бір мысалы.



Өзендер қатты тау жыныстарының үстіндегі жұмсақ жыныстарды эрозияға ұшыратып, ойылма түзу арқылы сарқырамалар қалыптастырады

• Ұсынылатын фильм

- Сарқырама және аңғарлар

• Меандрлар мен ескі арна көлдері қалай қалыптасады?

Өзен таудан жазық жерге өткенде, оның суы көп, қуаттылығы жоғары болады және бірқалыпты және жылдам аға бастайды. Өзен аққан кезде, бүйір беттерін эрозияға ұшыратады, нәтижесінде өзен кеңейе түседі, алайда түрлі жерлердегі өзен жылдамдығының әртүрлі болуы өзенді бір жақтан екінші жаққа қарай ағуға мәжбүр етеді. Бұл эрозия процесі меандрлар деп аталатын бұрылыстарды қалыптастырады. Өзен суы бұрылыстардың сыртқы жағымен жылдамырақ ағады, осылайша оны ары

қарай эрозияға ұшыратады, ал ішкі жағындағы баяу ағыс шөгінділер түзеді. Уақыт өте келе, бұрылыс үлкейе түседі, нәтижесінде ағыс қуатты болған кезде, негізгі арнадан бөлініп қалуы мүмкін. Осы бөлінген меандрлар “ескі арна көлдері” деп аталады.

Бұл түзілімдер өзеннің тұрақты бейімделуінің мысалдары болып табылады, себебі өзен суды теңізге дейін тиімді түрде жеткізуге тырысады.

• Ұсынылатын фильм

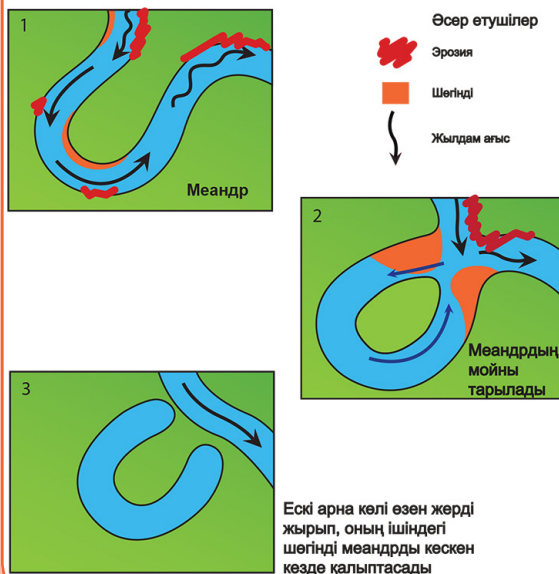
- Меандрлар мен ескі арна көлдері



Өзен эрозиясы мен шөгінділердің әсерінен уақыт өте меандрдың мойны тар бола түседі. Мұның нәтижесінде ол жырылып, ескі арна көлін түзеді

ДИАГРАММА 03:

Twig Ескі арна көлінің қалыптасуы
ЖЕР ТУРАЛЫ ҒЫЛЫМДАР • ГЕОЛОГИЯ • ӨЗЕН ЭРОЗИЯСЫ



• Өзен алқабы, бөгет және атырау дегеніміз не?

Өзеннің төменгі жағында судың көлемі көп болады және оның қуаты көп мөлшердегі шөгінділерді тасымалдауға қолданылады. Бұл шөгінділер өзен ішінде абразия арқылы жерге қарай басылған жыныстардан немесе жақын жатқан жерлерден шайылған топырақтан құралады.

Өзен алқабы – өзен өз жағасынан шығып, өзі тасымалдап жүрген материалдарды жинақтауынан өзен арнасының екі жағында да қалыптасқан жазық аймақтар. Ең ауыр материалдар ең алдымен жинақталып, каналдың маңындағы жерлерді жоғары көтеруі мүмкін; бұл түзілімдерді “бөгет” деп атайды. Кейде бөгеттер АҚШ-тағы Миссисипи өзеніндегі сияқты су тасқындарынан қорғаныш ретінде қызмет етеді.

Ұсақ лайлар өзен тасымалдайтын материалдардың көп бөлігін құрайды, олар су каналдан кетпейінше немесе теңізге жетпейінше ажырамайды. Бұл нүктеде өзеннің қозғалысы тоқтап, барлық қалған шөгінділер атыраудағы аз суға жинақталады. Оның пішіндері түрліше болуы мүмкін, алайда классикалық өзен атырауы грек әрпі дельтаға (Δ) байланысты айтылған. Ол көбінесе Египеттегі Ніл өзені тәрізді үшбұрышты формада болады.

• Ұсынылатын фильм

- Шөгінділердің түрлері

• Ұсынылатын жаттығу

- Оқушыларға өзен атыраулары мен эстуарийлерінің экологиясын зерттеуді тапсырыңыз. Оларға осы экожүйеге тән түрлер жайлы 500 сөздік мәлімдеме жазуды тапсырыңыз.

3-бөлім: Өзендер және адамдар

• Адамдар өзендерді қалай қолданады?

Өзендер тұщы судың қоры болғандықтан, қоныстар оларға жақынырақ салынады, әсіресе тар өткелдер не тұрақты көпір құрылыстарының маңында орналасады. Тарихқа көз жүгіртсек, өзендер алғашқы қоныстар үшін маңызды энергия көзі ретінде қызмет еткен. Сонымен қатар, қорғаныс үшін де маңызы зор болған, мысалы өзен жер бетін жырып өтіп, қоршаған ортадан биігірек меандр бар жерлер қолданылған. Мұның айқын мысалы – Дарем қаласы.

Өлемдегі өзендер ауыз су, жуу, тасымал, балық аулау және белсенді демалыс үшін қолданылады. Өзен аңғары арқылы салынған бөгет су электр қуатын алу үшін қолданылса, өзен алқаптары дақылдар өсетін топырақты құнарлы етеді.



Тоғандар суды жасанды түрде жинап, оны генераторға жалғанған турбиналармен қысым түсіру арқылы шығарады

• Ұсынылатын фильмдер

- Халық саны: Физикалық факторлар
- Су – ресурс ретінде
- Су энергиясы

• Ұсынылатын жаттығу

- Оқушыларға картаға қарап, қоныстың дамуына өзеннің маңызы зор болған жерлерді анықтауды тапсырыңыз. Көпір немесе өткел сөздері бар қоныстарға назар аударсын. Картадағы тағы қандай сөздер суға қатысты қолданылады?

• Адамдар неліктен өзен алқаптарында өмір сүреді?

Өзен алқаптары – өзен арнасының екі жағындағы жазық жер беті. Олар уақыт аралығындағы өзеннің қозғалысынан туындайды да, ақыр соңында биігірек жерлерді эрозияға ұшыратады. Биігірек жерлердің шекаралық сызығы “блеф” деп аталады, олар әдетте өзен алқабының шетін көрсетеді. Тұщы суға жақын тұру үшін өзеннің маңында тұру қолайлы, алайда бұл су тасқыны қаупін арттырады.

Өзен алқаптарында өмір сүрудің тағы бір артықшылығы: бұл жерлердің топырағы өте құнарлы болып келеді, бұл мал шаруашылығы мен дәнді-дақылдар өсіру үшін өте қолайлы. Бразилиядағы Пантанал сияқты жерлерде ауыл шаруашылығын тек өзен алқаптарында дамыта алады, себебі қалған жерлер құрғақ.

Су тасқындары өзен маңында тұратын адамдарға қауіп төндіруі мүмкін, сондықтан бұл аймақта өмір сүрудің пайдасы мен қауіптерін қоса есепке алу өте маңызды. Шағын су тасқындарының пайдасы бар, себебі құнарлы аллювий алқапта жинақталады. Алайда үлкен су тасқындары үйлер мен коммуникация жүйелеріне зақым келтіруі мүмкін. Бангладештің көп бөлігін өзен алқаптары құрайды, сол себепті бұл жер төмен орналасқан, нәтижесінде мұнда су тасқындары жиі болып тұрады. Бұл жерде су тасқындарынан қорғайтын тау жыныстары да жетіспейді.



Өзен өз жағасын соққан кезде, соңынан шөгінділер қалдырады, бұл шөгінділер ақыр аяғында өзен алқабын түзеді

• Ұсынылатын фильм

- Шөгінділердің түрлері

• Біздің өзендерге қатысты қарым-қатынасымыз қалай өзгеріп келеді?

Бұрындары өзендер тұщы су көздері, транспорт желілері және сауда орталықтары ретінде қоныстар үшін маңызды болған. Мысалы, Лондондағы Темза өзені ғасырлар бойы қала халқын су және өнеркәсіп жүйелерімен қамтамасыз еткен. Алайда, технология мен техниканың дамуына байланысты өзендер қоныстардың орналасуына әсер ететін маңыздылығын жойды. Су жүйелері әрбір үйге және ішкі операциялар мен өнеркәсіптік процестерді жүргізуі үшін компанияларға таза су жеткізеді. Алайда автокөлік жолдары мен теміржолдар су тасымалына қарағанда басымдық алған. Ауылды жерлерде ирригация үшін тұщы судың тартылуынан ауыл шаруашылығы да пайда көрді, осылайша өзеннің маңында қоныстанудың қажеттілігі жойылды.

Бүгінде өзендер көбінесе демалыс пен туризм үшін қолданылуда, сонымен қатар қайта қалпына келетін энергия көзі ретінде пайдаланылуда. Су электр энергиясын өндіру үшін АҚШ-тың Вашингтон штатындағы Сеңгір тауларынан бастау алатын Колумбия сияқты үлкен, жылдам ағатын өзендерге тоғандар салынды. Алайда, тоған салу өзеннің экожүйесіне теріс әсер етеді, өсімдіктер шектен тыс өсіп, тіршілік ортасының жойылуына алып келуі мүмкін.

Экономикасы нашар дамыған елдерде (ЭНДЕ) тұратын көп адамдар өзен алқаптары мен атырауларда ауыл шаруашылығымен айналысу арқылы күндерін көреді. ЭНДЕ-дегі өзендер түрлі қызмет атқарады; олар Үндістан мен Бангладеш арқылы ағатын Ганг өзені сияқты ауыз су, жуу, канализацияны айдау, балық аулау және транспорт үшін қолданылады.

Өзендерді қауіп төндіретін мәселе ретінде қарастыруға болады, себебі су тасқындары үйлерді қиратып, заттарды жоғалтып, адамдардың өлімі мен жергілікті экономикаға зиянын тигізеді. Өзен алқаптарының маңында фермерлік қауымдастықтар көп шоғырланғандықтан және оларға төтеп беретін жеткілікті ресурстар болмағандықтан, ЭНДЕ су тасқындарынан көбірек зиян шегеді.

• Ұсынылатын жаттығу

- Оқушылардан зерттеу жасап, келесі сұрақтарға жауап беруді сұраңыз: Сізге ең жақын орналасқан өзен қандай және қайда орналасқан? Адамдар сол өзенді қалай қолдануда?

• Тест

Үгілу

Негізгі

• Тау жыныстары келесілердің қайсысымен үйкелмейді?

- A – жел
- B – бұлт
- C – су
- D – құм

• Келесілердің қайсысы үгілуге жатпайды?

- A – физикалық
- B – биологиялық
- C – фискалдық
- D – химиялық

• Жаңбыр суы әдетте

- A – қышқылды
- B – сәл сілтілі
- C – бейтарап
- D – күшті сілтілі

Тереңдетілген

• Жаңбыр суы табиғи түрде қышқылды, себебі ол ... сіңірген

- A – оттегін
- B – азот диоксидін
- C – сутегін
- D – көмірқышқыл газын

• Тау жынысының жойылуы –

- A – эрозия
- B – минералдану
- C – кристалдану
- D – атқылау

• Тау жынысының ұсақ бөлшектерге бөлінуі

- A – толқынның соғуы
- B – минералдану
- C – үгілу
- D – тасқа айналу

• Келесілердің қайсысы физикалық үгілу тудырмайды?

- A – тамырлар
- B – губкалар
- C – жағаға бекінген орман
- D – теңіз кірпілері

• Жауаптар

Үгілу

Негізгі

• Тау жыныстары келесілердің қайсысымен үйкелмейді?

A – жел

B – бұлт

C – су

D – құм

• Келесілердің қайсысы үгілуге жатпайды?

A – физикалық

B – биологиялық

C – фискалдық

D – химиялық

• Жаңбыр суы әдетте

A – қышқылды

B – сәл сілтілі

C – бейтарап

D – күшті сілтілі

Тереңдетілген

• Жаңбыр суы табиғи түрде қышқылды, себебі ол ... сіңірген

A – оттегін

B – азот диоксидін

C – сутегін

D – көмірқышқыл газын

• Тау жынысының жойылуы –

A – эрозия

B – минералдану

C – кристалдану

D – атқылау

• Тау жынысының ұсақ бөлшектерге бөлінуі

A – толқынның соғуы

B – минералдану

C – үгілу

D – тасқа айналу

• Келесілердің қайсысы физикалық үгілу тудырмайды?

A – тамырлар

B – губкалар

C – жағаға бекінген орман

D – теңіз кірпілері