Дарси 9: Хатари сейсмики барои иморатҳо

Дар дарси мазкур хонандагон принсипҳои асосӣро хоҳанд омӯхт, ки асоси харобиҳоро дар вақти заминҷунбӣ дар бар мегиранд. Бисёр шаҳрҳо сохтмонҳои зиёд бо андозаҳои, шаклҳои ва услубҳои меъмории гуногун вуҷуд доранд. Дар ин дарси мазкур мо суолҳои асосии вобаста ба он, ки чи тавр иморатҳо ба заминҷунбӣ рафтор мекунад, бо ёрии фаъолиятхои тахлили ва 3-то корхои амали, хоҳем баррасӣ кард. Фаъолиятхои тахлили анализронии муоинавии (визуали) суратхои вокеиеро, ки аз минтакахои Осиёи Миёна гирифта шудаанд, дар бар мегирад. Корхои амали тадкик мекунанд, ки чи хел иморатхо ба борхои гузошта мутаасир мекунанд.

Дар дарси мазкур машқҳои дар мизи лаппишдиханда дар асоси намунаи Rathjen (соли 2004) ва корҳои Beven ва дигарон (соли 1995) тартиб додашуда, истифода мешаванд.

Барои тамом кардани фаъолиятхои тахлили 45-60 дақиқа. Барои корҳои амалӣ 2-3 соат ҷудо карда шудааст.

Муқаддима

1. Бо хонанадагон аз боздиди 2 намуди асосии мавҷҳои заминҷунбӣ оғоз намоед: мавҷҳои П ва S. Онҳоро муқоиса намуда фарқияташонро таъкид намоед. (Мавҷҳои P – мавҷҳои фишороваранда, дарозрӯя ва нисбат ба мавҷҳои S асосан харобии камтар меоваранд.

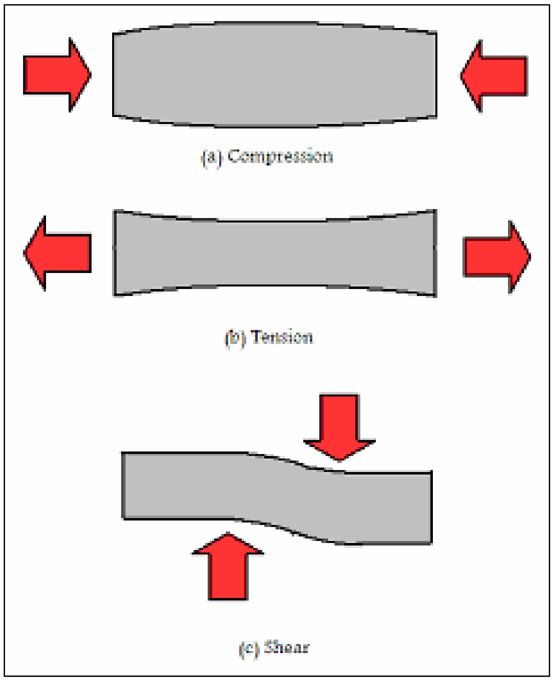
Мавҷҳои S транверсӣ буда, ба таври амудӣ ҳаракат намуда паҳн мегарданд. Мавҷҳои сатҳӣ ҷамъи ҳар ду намуд P ва S-ро ташкил медиҳанд ва ниҳоят харобиовар мебошанд, зеро ҳам ба таври амудӣ ва ҳам уфуқӣ ҳаракат менамоянд, ки он натиҷаи вайронгардии иморатҳо мешавад. Барои ифода намудани мавҷҳои сейсмикӣ ба дарси 6 такя намоед.

2. Се намуди гуногуни қувваи таъсиркунанда мавҷуд аст, ки онҳоро дар дарси мазкур баррасӣ хоҳем кард: фишурдашавӣ, васеъшавӣ ва хамгаштӣ. Дар вақти фишурдашавӣ қувваи зарба ба дохил нисбати сатҳи иморат равона шудааст ва ба ин восита онро кӯтоҳ мегардонад. Дар вақти васеъшавӣ қувваи зарба ба берун нисбат ба сатҳи иморат равона шудааст ва ба ин восита онро мекашад (мисол, резин барои ҷамъ кардани мӯйҳо, ки онро кашидан мумкин). Ҳангоми ҷунбиш қувваи зарба ба тарафи хати арзӣ нисбат ба иморати каҷ шуда, бо қувваи фишурдашавӣ ва ё васеъшавӣ ба таври амудӣ равона шудааст. Як пораи пластилинро ба шакли силиндр бисозед ва бигузор хонандагон таъсири ин қувваро бо тағирёбии шакли он мушоҳида намоянд. Ба хонандагон хотиррасон намоед, ки

тағирёбии шакл ҳатто ҷисмҳои сахт, ки аз пӯлод ва санг тайёр шудаанд, дар зери таъсири қувваҳои гуногун метавонанд қарор ёбанд ва инро бе таҷҳозоти махсус дидан мумкин нест. Дар расми 1 се намуди борбардорӣ ва таъсири он ба тағирёбии шакл нишон дода шудааст.

3. Баъзе масолеҳ ва қолабҳо таъсири қувваи харобиоварро назар ба дигар масолеҳ беҳтар мебардоранд. Масалан, ашёҳо ва сохторҳои аз санг сохташуда ба қувваи фишурдашавӣ беҳтар ҷавоб медиҳанд, вале аз сабаби зудшиканӣ муттасил қувваи васеъшавиро бардошта наметавонанд. Металҳои зиёд ба мисли алюминӣ ва пӯлод метавонанд ҳамаи намудҳои қувваро бардоранд агар шакли онҳо мутобиқ кунонида шудааст. Масалан, шакли даврашакли қубур метавонад “намунавор рафтор бикунад”, вале нуқси хурдтарин (хамгашт ё сӯрохӣ) онро ниҳоят суст мегардонад. Барои возеҳ нишон додани он, аз ду қолаби даврашакли картонӣ оғоз намоед, ки барои дастмолҳои коғазӣ истифода мешавад. Яке аз онҳоро гирифта бо зовияи 90 дараҷа хамгашт бикунед ва сипас онро шакли аввалааш баргардонед. Ҳар ду қолабро ба таври амудӣ дар болои миз ба масофаи 30 см дурӣ аз якдигар бигузоред. Балои ҳар як қолаб ба навбат як китоб гузоред. Қолаби қубуршакли қатшуда он вазне, ки қолаби ноқатшуда мебардорад, бардошта карда наметавонад.

4. Барои сохтани иморатҳо масолеҳи мураккабро истифода кардан мумкин аст, то ки конструктсия ба тамоми намудҳои қувва ҷаводи дуруст баргардонад. Семент, ки худ масолеҳи аз санг тайёршуда мебошад, онро барои сохтмони сохторҳо бо ғалтакҳои пӯлодии ба дарозии он баробар метавон истифода бурд, то ки ҳангоми фишор иморат вазни сангро бардорад ва шангоми васеъшавӣ вазни пӯлодиро бардорад.



Расми №1: Намудҳои гуногуни қувваи таъсиркунанда.

Фаъолиятҳои таҳлилӣ: Амаки Меъмор

Диққат! Фаъолиятҳои таҳлилӣ барои ёрирасони барои фаҳмонидан хатархои сохтори аз заминҷунбӣ пайдо шуда, тартиб дода шудааст. Хатархои сохтори вобаста ба топография, геология ва меъмории аз як минтака ба минтакаи дигар истифода шуда, хамчунин хунар ва сифати масолеххои истифода шуда барои иморатхои шахси, тафовут доранд. Ин фаъолият баъзе дарсхои асосиеро, ки метавонанд бо муоина кардани иморатхои вокеии ба заминчунби тобоварда ва иморатхои баъди заминчунби сохта шуда омухта шаванд, тадкик мекунад.

Саҳнаи зеринро бихонед ва дар давоми хониш суолҳо дода оиди қисматҳои алоҳида дар бораи заминҷунбӣ баҳсу мунозира ташкил бикунед.

Сэми бо оилаи худ дар шаҳр зиндагӣ мекунад. Ба наздикӣ заминҷунбии пуркудрат бисёр кисмхои шахри онҳоро хароб кардааст. Хушбахтона, оилаи Сэми ба заминчунби бо чанд маводҳои асоси тайёр буданд (хусусан доруқуттии ёрии аввала, захираи об ва ғизо, ва нақшаи робитахои заминчунбии оилави/чамоати; омодагӣ ба заминҷуниҳо; дар дарси 11 муфассал бахс мешаванд). Акнун, ки заминчунби гузашт, одамони зиёд барои халли масъалаи душвори азнавсозии шахр шуруъ карданд.

Сэмиро амакаш, ҷаноби Ҷамалӣ, меъмор аст ва ҳоло ниҳоят бо одамони зиёде, ки ба назди ӯ шабу рӯз барои гирифтани маслихатхо барои азнавсозии хонахои худашон, оиди таъмири бинохои хароб ё дигаргунсозии бинохошон барои азсаргузаронии

заминчунбии оянда меоянд, серкор шуда истодааст. Ҷаноби Ҷамалӣ чунон серкор, ки ҳатто ёрдамчиҳои беҳтарини ӯ ғарқи кор буданд ва у аз Сами ёри пурсид. Сами ба шогирди назди амаки Ҷамалаш истод, ва ба у масъалае, ки вайро меомузонад то дарёфти бехтарин ҷанбахои (аспект) лоихавии бинохо, ки ба заминчунбии оянда метавонад тоб оварад, дода мешавад. Кори аввали Сами ин гузаронидани ташхиси бинохои шахр, ки ба заминчунби истоданд. Ӯ бо ҳамроҳи бародараш шаҳрро бо мошин ҳай карда гузашт, чанд суратхо ва ёддоштхоро гирифтанд, ва хозир онхо барои ёфтани ягон намуна хамаи онхоро аз назар гузаронида истодаанд.

Аввал расмҳо чунон зиёд буданд, ки Сами намедонист аз чӣ оғоз намояд.

Саволи 1: Кадом роҳҳое хастанд, ки расмҳо метавонанд мадад расонанд, ки Сами бифаҳмад барои чи баъзе иморатҳо метавонад ба заминҷунби истодагарӣ бикунанд ва баъзеашон не.

Диққат! Ин суоли умумӣ мебошад ва барои он пешниҳод шудааст, ки ба хонандагон дар бораи донистани маҳдудиятҳо дар рафти ҷамъ намудани маълумот ҷойдошта тавсияҳо дода шавад. Ҷавобҳои зиёде вуҷуд доранд, ки ба суоли хатари вайроншавии иморатҳо вобастаги доранд ва ё аз он дур ҳастанд. Бигузор хонанадагон фикри худро баён бикунанд ва агар имконият бошад ба онҳо расмҳо ва навиштаҳоро нишон бидиҳед, то ки дар бораи масъала тасаввурот пайдо намоянд.

Ҷаводҳои эҳтимолӣ: *Майнаи сари одам интихобан ба омилҳои ҷолиби диққати худ аҳамият медиҳад ва наворҳо бошанд вазъияти фарогирифтаро нишон медиҳад. Расмҳо маълумоти зиёдеро дар бар доранд, ки одаман метавонанд дарҳол дарк накунанд ва ё вақти қайд кардан надоранд, аз ҳамин сабаб бо ёрии расмҳо маълумоти зиёде дар бораи иморатҳо ҷамъ намудан мумкин.*
Маълумоти расмҳоро ба қайд гирифтан ниҳоят зарур аст, зеро вақт, макон ва муалифи онро фаромӯш кардан осон аст, махсусан агар наворҳои гирифта дар як рӯз ниҳоят зиёд бошанд. Илова бар ин наворҳо наметавонанд маълумоти муҳимро ирсол намоянд – барои чи иморате заминҷунбиро бардошта тавонист, чанд сол умр дидааст, хоки он ҷо мулоим ё хушк буд, оё иморат дар болои теппа сохта шудааст. Ин ҷузъиётҳо метавонанд барои пешгӯӣ кардани садамаҳои дар пешистода ба мисли тунукшавӣ (дарси № 7) ё ярч (дарси № 8) нақши муҳимро хоҳанд бозид.

Сэми ба расмҳо бодиққаттар назар андохта қарор дод, ки иморатхои нишондодашудаи ба заминчунби тобоварда дар хамсояги бо иморатхои кисман ё пурра харобшуда чойгир мебошанд (ниг. Расми № 1-6). Ҳамин тавр, дар сурати муоинакардашуда кувваи заминчунби ва таркиби хок, ки дар он иморатхо шиштаанд, бояд монанд мешуданд.

Ин барои муқоиса кардан бо иморатҳои зарарёфта ё зарарнаёфта, ки дар шароити шабеҳ заминҷунбиро бардошт карданд, мадад хоҳад расонд.

Саволи № 2: расми № 1 ва № 2 ро муқоиса намоед. Байни намуди масолеҳи сохтмонӣ ва иморатҳо чи фарқият ва шабеҳият вуҷуд дорад. Аз кадом сабабҳои эҳтимолӣ бинои расми № 1 комилан вайрон нагардидааст ва бинои расми № 2 тамоман хароб шудааст.

Ҷавобҳои эҳтимолӣ: *Қайдҳо аз он далолат мекунанд, ки ҳар ду расмҳо дар наздикии вайронаҳои кӯҳани шаҳр ба навор гирифта шудаанд. Ҳар ду бино аз хишт бунёд гардидаанд, вале иморатҳои кӯҳан аз хишти тари фишурда сохта шудаанд, ҳоло он ки барои сохтмони биноҳои вайронгардида хишти сангини ҳозиразамон истифода шудааст. Вайронаҳои кӯҳан назар ба биноҳои расми дуюм дар сину сол калонтар мебошанд, вале дар натиҷаи заминҷунбӣ онҳо хароб нагардиданд. Тахмин кардан мумкин аст, ки ин вайронаҳо дар давоми чанд садсола дигар заминҷунбиҳои бузургро аз сар гузаронидаанд.*

Якчанд ҷавоби эҳтимолӣ вуҷуд дорад: дар сохтмони иморатҳои кӯҳан аркаҳои нимдоирашакл барои бардошт кардани бом истифода шудааст, аммо сохтмони ҳозиразамон деворҳои рост ва кунҷҳои тезро истифода кардаанд. Аз ин ҷо хулоса мояд, ки аркаҳо ва биноҳои даврашакл заминҷунбиро назар ба деворҳои росткунҷа ва иморатҳои қутишакл беҳтар аз сар мегузаронанд. Ин хулосаро расми якум исбот менамояд, ки дар он ба таври возеҳ нишон дода шудааст чи тавр бом ва деворҳои онро мустаҳкам дошта зарар наёфтанд ва девори ба арка вобаста набуда афтидааст. Тахмин кардан мумкин аст, ки биноҳои кӯҳани расми № 1 назар ба биноҳои расми № 2 бо моҳирии бештар сохта шуда буданд. Пеш аз ягон хулоса баровардан, Сэми бояд ин ақидаҳоро дида барояд ва дар ҷойҳои ба наворгирифта ташриф орад.

Вакте, ки Сами расмҳоро аз назар мегузаронид муттавачух шуд, ки у факат сохтмонхоро медид, аммо чизхои бештари аз сохтмонхо вучуд доранд, ки бояд а у таввачукх кунем.

Саволи № 3: ба расмҳои № 3 и № 4 нигаред. Кадом чизхои дигар дар сурат ба гайр аз сохтмонхо дар хангоми заминчунби вайрон нашудаанд. Чи хусусиятхои дар ин чизхо аз вайроншуданашон пешгири кардааст? Оё хатароти дигаре марбут ба ин чизхо вучуд дорад, ки бо хатароти марбут ба сохтмонхо муттафовит бошанд.

Ҷавобҳои эҳтимолӣ: Аз хонандагон ҷавобҳои гуногун ба ин савол мунтазир шудан мумкин аст. Баъзе ашёҳо дарахтон, ноқилҳои барқӣ ва телефонӣ, мошинҳо ва нишонаҳои ишоратиро дар бар мегиранд.

Ба шарофати, он ки дарахтон системаи решагии пурқувват доранд, онҳоро замин мустаҳкам нигоҳ медорад ва аз ҷиҳати сейсмикӣ устувор ҳастанд, яъне қобилияти ба замин ҷунбӣ муқобилат нишон додан доранд. Дарахт ин ашёи мустаҳкам ва сабук мебошад. Аммо агар он ҷиҳатро ба назар бигирем, ки дарахтон назар ба баъзе биноҳо заминҷунбиро беҳтар аз сар мегузаронанд, вале онҳо бо шохаҳои овезони худ ҳангоми заминҷунбӣ хатарнок мебошанд. Аз ҳамин сабаб онҳоро дар ҳеҷ ҳолате ба ҳайси паноҳгоҳ истифода бурдан мумкин нест. Умуман ҳангоми заминҷунбӣ тавсия дода мешавад, ки дар зери ягон иморат набояд истод.

Сутунҳои барқӣ ва телефонӣ дар зери замин хобонида шудаанд, аммо дар муқоиса ба решаҳои дархтон на он қадар чуқур. Онҳо бо назардошти бардошт кардани бори қад қади ноқилҳо, ки вайрон шудани баробарвазнӣ (масалан, дар натиҷаи вайроншавии биноҳо, афтидани шохаҳои дарахтон ва ноқилҳо ва ғ.) метавонд ба афтидани дарахтон оварда расонад. Мошинҳо ва нишонаҳои ишоратӣ ба замин наздиканд ва ягон бори берунаро намебардоранд, аз ҳамин сабаб заминҷунбиро онҳо ниҳоят хуб аз сар мегузаронанд, бо истисно аз ҳолатҳое, ки ягон чизи бузург болои онҳо наафтад.

Шохаи дарахтон метавонанд шикаста биафтанд. Сутунҳои барқӣ ва телефонӣ метавонанд ҳангоми афтидан одамонро ба садамаи барқӣ гирифтор намоянд. Мошинҳо бошанд сӯзишвории оташангез доранд, ки метавонад агар ягон чиз болои он афтад ҷорӣ шавад. Аз ҳамин сабаб лоиҳаи биноро чуноне тарҳрезӣ намудан лозим, ки ҳатталимкон хатари он ба одамон кам шавад.

Сэми аҳамият дод, ки дар он вақте ки бинои дар расми № 4 ва № 5 тасвирёфта аз сангҳо ва хиштҳо истифода шудааст, монанди иморатхое, ки дар расми 2 вайрон шудаанд, аммо бештари ин иморатхо хануз солиманд дар холе, ки иморатхои атрофашон вайрон шудаанд.

Саволи № 4: ба расмҳои № 4,5 ва 6 бодиққат нигоҳ бикунед. Кадом фарқиятҳоро дар ин иморатхо мебинед ва чаро ин фарқиятхо метавонанд ба онхо ёри диханд, то хангоми заминчунби хароб нашаванд?

Ҷавобҳои эҳтимолӣ: агар бодиққат нигоҳ кунед, он гоҳ мебинед, ки деворҳои амудӣ дар расмҳои 4,5 ва 6 бо пояҳои пӯлодӣ бо таври гуногун мустаҳкам шудаанд. Расми № 4 нишон медиҳад, ки чи тавр болорҳои пӯлодии дармиёнро ҳангоми чидани хишт истифода шудаанд. Деворҳои имораги расми № 5 аз семент ва санг сохта шудаанд ва деворҳои номустаҳками қабати пеши бино хароб гардиданд. Аммо деворҳои истода дар расми № 5 болорҳои пӯлодӣ қад қади деворҳо доранд (болорҳои пӯлодӣ аз қисмати болоии девор мебароянд. Арматура дар тамоми равиши девор, ки семент афтидааст, намоён аст). Дар расми № 6 сохтори дар ҳаҷм хурдтар ва шабеҳ дар назикии бинои истода, қисматҳои пӯлодии баромада намоён ҳастанд ва шояд онро одамоне сохта бошанд, ки бинои дар қафои он

бударо сохтаанд. Аз девор кушодаи тарафи чап дидан мумкин аст, ки он пурра аз хишт сохта нашудааст ва танҳо қисман аз хишт ва қисман аз хиштҳои чидаи оҳантоб сохта шудааст. Таркишҳои ошёнаҳои болоии бино аз тарафи рост нишон медиҳанд, ки дар кадом қисматҳои оҳантоб аз хишт ҷудо шудааст ва ин ба он нигоҳ накарда, ки қисмати болоии осеб наёфтааст.

Мустаҳкам кардани сохтмон бо арматура барои иморатҳои хиштин ва сангин ниҳоят муҳим аст, зеро он устувориро аз васеъшавӣ (қобилияти бардошт кардани бор ҳангоми васеъшавӣ) муҳайё месозад.

Ин маънои онро дорад, ки деворро метавон васеъ кард (бо дарозӣ ва паҳноӣ) ва онро шикастан мушкил аст.

Хишт ва сангҳо фишорро ниҳоят хуб мебардоранд. Аммо девори сангин ё хиштӣ ҳангоми васеъшавӣ ё хамшавӣ бо бори камтарин назар ба фишор, мешиканад. Ҳангоми заминҷунбӣ лаппиш метавонад васеъ, фишурда ва ё ҳамаи қисматҳои бино хам гардад. Пӯлод назар ба санг ашёи чандин мебошад. Аз ҳамин сабаб, якҷоя кардани пӯлод бо хишт ё санг маънои онро дорад, ки девор метавонад фишурда, васеъ ё хам гардад ва дар ин ҳама ҳолат тавонад заминларзаро бардорад.

Сэми диққат кард, ки ҳангоми вайрон гардидани деворҳо афтидани бом шарт набуд, махсусан агар деворҳо бо арматура таҳким дода шуда бошанд. Аммо, бо одамон сӯҳбат карда, ӯ тавонист бифаҳмад, ки бомҳо хатари бузургро дар бар мегиранд. Бисёре аз одамон аз сабаби афтидани бомҳои вазнин ба болои онҳо маҷрӯҳ гардида осеб диданд ва кушта шуданд.

Саволи № 5. Расмҳои № 7 ва 8 ро муқоиса намоед. Фарқияти онҳо аз бомҳои биноҳо дар дигар расмҳо аз чи иборат аст ? Барои чи ин бомҳо бо комёбии зиёд метавонанд ба заминҷунби тоб оваранд?

Ҷавобҳои эҳтимолӣ: Қисмати зиёди ин биноҳо аз масолеҳи сабук ва чандир сохта шудаанд, яъне аз чӯб ва металли тунука. Дар дигар расмҳо аён аст, ки бомҳо аз масолеҳи ғафс ва ночандир ба мисли хок, хишт, санг ва семент сохта шудаанд.

Чӯб ва металл, бо сабабҳои гуногун, масолеҳи ба заминҷунбӣ устувор барои мавзеҳои мубталои заминларза маҳсуб мегарданд. Яке аз сабабҳои равшан он аст, ки ҳангоми хароб гардидани биноӣ аз масолеҳи сабук сохта шуда, онҳо осеби камтар ва ба одамон зери шикастапораҳо монда зарари камтар мерасонанд. Илова бар ин, ба шарофати он ки масолеҳи сабук чандиртар ҳастанд, баробари афтидан дар вақти заминҷунбӣ шакли аввалаи худро нигоҳ медоранд. Ин маънои онро дорад, ки дар биноӣ фурӯрафта аз масолеҳи сабук сохташуда ҷойҳои холӣ

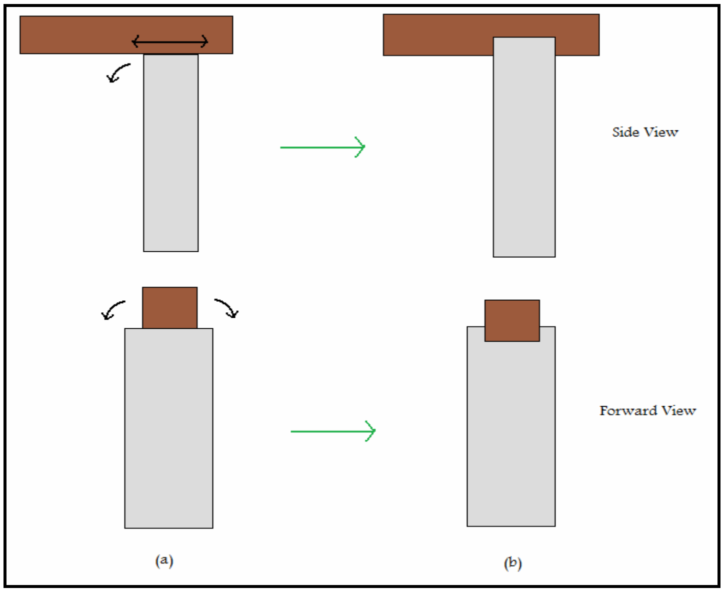
ҳастанд, ки он ҷо зарардидагон метавонанд паноҳ баран (дар муқоиса бо афтидани боми сангин ё хиштӣ чунин ҷойҳоро ёфтан номумкин аст).

Сами хонаеро дид, ки таввасути амакаш бо истифода аз боми сабуквазн сохта шуда буд аммо чизе дар бораи сутуни бетони ва тирчахои чуби уро изтироб (озор) кард. У сурати онхоро гирифт, то дар хона онхоро бинад ва фикри онхоро кунад. Аз сӯҳбат бо одамони начотёфта аз заминчунби, Сэми фаҳмид, ки деворҳои чӯбин, болорҳо ва тахтаҳо ба ҳар тараф меҷунбанд ва дар ҷойҳои пайвастагӣ болою поён ҳаракат мекунанд.

Савол № 6: Боми биноро дар расми № 8 бодиккат нигаред. Ба фикри шумо ба Сэмӣ болорҳои чӯбини пайвастшуда ба руи сутуни бетони барои чи маъқул нашуданд. Шумо чи тавр сохтори пайвастаро иваз мекардед, то ки бом ба заминҷунбӣ хубтар тобовар гардад.

Ҷавобҳои эҳтимолӣ: болорҳои чӯбин дар сатҳи ҳамвори сутуни сементӣ хобидаанд. Агар болорҳои чӯбин ва тахтаҳо дар вақти заминҷунбӣ ба ҳар тараф, пешу қафо ё болою поин ҷунбида астанд, он вақт эҳтимол меравад, ки онҳо аз сутунҳо ҷудо шуда меафтад ва бом мешиканад.

Барои беҳтар намудани сохти ин пайвастаҳо дарз ва ҷуқуриҳо, ки ба болорҳо пайваст шудаанд ҷой додан лозим аст. Чунин пайвастҳо намегузорад, ки болорҳои чӯбин ба осонӣ аз нуқтаи пайвастшуда ҷудо гардад ва ҳангоми ором гаштани заминҷунбӣ болорӣ чӯбин дар болори дарзгардида мустаҳкам мегардад. (ниг. Расми №2 зерин).



Расми № 2. Дар расми тасвирёфта пайватагии болори чӯбин дар сатҳи сутун ҳамвор (a) ва ноҳамвор (b). Аломати тир равиши эҳтимолии ҳаракати мавҷҳоро дар вақти заминҷунбӣ ифода менамояд, ки дар натиҷаи он болори чӯбин аз сутун афтида дар ҳолати (a) ва дар ҳолати (b) ин ҳаракатҳо бо нишонаҳо маҳдуд гардидаанд. Side View: намуди як тараф; Forward View: намуди пеш.

Фаъолияти таҳлилӣ: Сохтмон ва мустаҳкамкунии бино.

Акнун хонандагон имконияти дидан ва таҳлил кардан дар бораи вазъияти вокеии иморатҳое, ки ба заминҷунбиҳо тоб овардаанд ё не пайдо карданд, онҳо имконият доранд хатарҳои сохторӣ ва тарзҳои роҳҳои пешгириро дар давоми дарси 3 руза тадкик кунанд. Дар рӯзи якум хонандагон модели иморатҳоро сохта, тавсиф медиҳанд, ки хангоми гузоштани бор бо иморатҳо чи рӯй медиҳад. Рӯзи дуюм хонандаҳо моделҳоро сохта, дар мизи ларзиши (вибратсионӣ) месанҷанд, то бифаҳманд, ки он дар лаппишҳо аз чандомадҳои (частота) гуногун чи гунна рафтор мекунад, ва зухуроти (ходиса) резонансро тадкик мекунанд. Дар рӯзи сеюм хонандагон модели деворро (модели синч) месозанд, то биомӯзанд, ки чи тавр чузъхои сохтори (яъне чузъхои синч (каркас)) ба монанди пашхои (скоба) уребӣ (диагоналные стойки), деворҳои буришӣ (диафрагма жесткости) пайвастҳои дуруштӣ (жесткие соединения) иморатхоро пурзӯр мекунад.

Масолеҳ

Рӯзи 1 ум.
1 маҷмӯи блокҳои пенопластии гуногунҳаҷм
Пораҳои ресмон бо дарози 30 см.
Скрепка (гираи когаз) барои коғаз

Дандотозакунак
Хишт ё ягон ашёи вазнин
Арраи тасмагӣ (барои буридани пенопласт)
Найчаи сӯрохидор барои нӯшидани об
Сузанакҳо

РӮЗИ 2-юм

1 мизи ларзиши (вибратсионӣ) барои тақлиди заминҷунбӣ –
Истинод: http://www.exo.net/~donr/activities/Shake_Table.pdf
1 маҷмӯи кубикҳои чӯбини гуногунҳаҷм.
1 маҷмӯи кубикҳо аз пенопласт

РӮЗИ 3-юм:

Нусхаи баргаҳои айёнии № 1 а ва 1 б (яктогӣ барои хар гурӯҳ дар охири дарс)

Маводҳо барои як модели девор:
21 чубчаи яхмос барои ашёсозӣ тақрибан 15смх2смх2мм
Пармаи барқӣ бо сарпечи 3/16 дюйм
1 фанер (2 мм ғафсӣ) бо андозаи 45 см х 6 см
Як пораи чӯби мустаҳкам (2х6см) дар асоси тақрибан 15 см дарозӣ
16 мурвати мошин, 10х24см, дарозиаш тақрибан 2 см
16 гайкаҳои тобдор (винтӣ), 10х24см
32 шайба № 8
7 шуруп барои чӯб
Чузъхои мустахкамкуни барои як девор:
2 пораи ресмон, ҳар яке тақрибан 25 см (10 дйюм)
1 қисми картони сабук, ки тақрибан 15 смх15 см (мукааби камтар аз 6 дйюм).
8 чиркқаппаки майда

Диққат! Мизи ларзиши (вибратсионӣ) ва модели девор бояд пеш аз оғози дарс сохта ва санҷида шуда бошанд ва ҷузъҳои моделҳо низ бояд пеш аз дарс санҷида шаванд. Тавсия дода мешавад, ки хонандагон дар сохтани моделхо иштирок кунанд.

Амалиёт (рӯзи 1-ум)

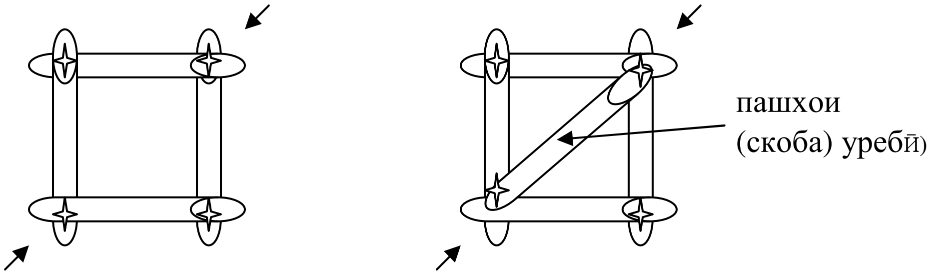
1. Хонандагонро ба гурӯҳҳои хурд тақсим намоед. Ба ҳар гурӯҳе пораи пенопласт, ресмон, гираи коғаз ва дандонковак тақсим бикунед. Ба ҳар гурӯҳе бифаҳмонед, ки онҳо муҳандис-заминчунби ҳастанд ва бояд иморати мустаҳкам аз масолеҳи мавҷудбудаи машқи рӯзи 1-ум бисозанд. Барои ин 20 дақиқа дода мешавад. Ин амалиёт барои саргармшавӣ муайян карда шудааст ва кори онҳо ба танқид гирифта намешавад.

2. Аз ҳар гурӯҳе хоҳиш намоед, ки намоянда таъин бикунанд. Намоянда бояд иморатро ба хонандагон шарҳ бидиҳад (яъне бо кадом мақсад он сохта шудааст).

3. Акнун бигузор хонандагон фарз бикунанд, ки агар ягон бори вазинро (масалан хишт) болои он иморат гузоранд, чӣ рӯй медиҳад. Ба хонандагон фаҳмонед, ки бори вазнини додашуда ба неруи статикии чозиби (бори амудӣ) монандшави мекунанд, ки ҳар як иморат бояд онро тоб оварад. Ба онхо фахмонед, ки пенопласт нисбат ба вазнаш бисёр муковим аст, барои хамин чисми вазнин метавонад чойгузини вазни тамоми чузъхои гайрисохтории як сохтмон (монанди фарш, рӯпӯшҳои фаршӣ, ноқили барқӣ ва г.) бошанд. Ба хонандагон бифаҳмонед, ки баъзе масолеҳ қобилияти тоб овардани борҳои бузургро доранд ва баъзеи онҳо метавонанд нозук ва ҳатто бо расидани бори на он қадар вазнин метавонанд вайрон гарданд.

4. Сипас бигузор хонандагон тахмин созанд, ки агар асоси иморатро бичҳунбонанд чӣ ходиса хоҳад рӯй дод. Бигузор онҳо чунин амалиётро бисанҷад, мушохидаҳоро бинависанд.

Эзох! Иморати шакли секунҷа нисбат ба сохтори чоркунҷа ва бисёркунҷа метавонад ларзишро беҳтар тоб оварад. Аз хонандагон сабаби онро бипурсед. Барои беҳтар фаҳмидани ин зуҳурот ба онҳо 4 найчаи барои нӯшидани об ва 4 сузанак супоред, то онро вобаста ба намунаи зерин (расми 4) пайваст бикунанд:



A B

Аз хонандагон бипурсед, ки мураббаъро аз кунҷҳои муқобил дошта фишор диханд (шакли а). Онҳо мушоҳида хоҳанд кард, ки шакли онро ба осонӣ дигар кардан мумкин аст. Сипас бигузор онҳо боз як найча (камтар дарозтар) илова намоянд ва ду кунҷи муқобилро ба хам пайваст намоянд (шакли Б).

Хонандагон метавонанд мушоҳида кунанд, ки найчаи уребӣ иморатро мустаҳкам менамояд. Ба онхо гуед, ки пайвастагиҳои секунҷа ва пашхои уребӣ сохтанд, то ин ки иморат боз ҳам пурқувваттар бошад. Ин барои он рӯй медиҳад, ки бор (фишор ба сохтор дар натиҷаи фишурда шудани кунҷҳо) васеъ мегардад ё ҳар як найчаи

дар секунҷа бударо мефишурад. Чузъхои борики сохтор ҳангоми васеъшавӣ ва фишор аз ҳама мустаҳкамтар мебошанд, аммо онхо дар мукобили хам шудан, неруи буриши ва ё вақте, ки бор аз тарафи бугумхо (стык) ба онхо ворид мешавад заифтар хастанд. Дар шакли Б паши уребӣ фишурда мегардад ва аз ҳама бори вазнинро мебардорад ва маҳз паши уребӣ иморатро мустахкам мекунад.

(Интихобан) Бигузор хонандагон бе даст расондан ба иморат муайян намоянд, ки пайвастагии уребӣ дар расми Б оё агар аз кунҷҳои муқобил, ки кашида нашудаанд (кунҷҳои болоии тарафи чап ва поёнии тарафи рост) метавонад иморатро дастгирӣ кунанд. Барои чи не ва барои чи ҳа. Баъди он ки хонандагон баҳсу мунозира карданд и назария худро муайян намуданд, бигузор аз модел истифода карда, онро бисанҷанд. Ҷавоб бояд мусбӣ бошад, яъне он иморатро медорад ҳатто агар пайвастагиҳои кунҷҳои муқобил набошанд. Дар ҳолати мазкур пайвастагӣ баробари гузаштани бор аз пайвастагиҳо ба тамоми иморат паҳн мегардад, васеъ мешавад. Азбаски ҷузъҳои танги иморат ба мисли чӯбча ҳангоми васеъшави ё фишор аз ҳама мустаҳкамтар мебошад, иморат ҳоло ҳам маҳкам аст. Бигузор хонандагон баҳсу мунозира намоянд ва фикру ақидаи худро оиди модел бисанҷанд.

5. Акнун хоҳиш намоед, ки хонандаҳо тахмин намоянд, ки агар асоси иморатро гирифта, ба таври уфуқӣ аз боло бигузоранд, чи рӯй хоҳад дод. Бигузор онҳо бодиққат онро дар моделҳои худ бисанҷанд ва мушоҳидаи худро бо дӯсти худ мубодила намоянд. Ба онҳо фаҳмонед, ки дар вақти заминҷунбӣ иморатҳо вазни уфуқиро аз сар мегузаронанд ва яке аз роҳҳои санҷидани он ин кашидани он ба тарафи худ ё аз тарафи худ мебошад. Ин қувваҳо васеъшавӣ, фишор ва хамшавӣ ба тамоми бино вобаста ба тарзи сохтани имора паҳн менамоянд.

Машқ (рӯзи 2-юм)

1. Хонандагонро ба гурӯҳҳои хурд тақсим намоед. Ба ҳар яки онҳо кубикҳои чӯбин супоред. Бигузор онҳо иморати оддитарин бисозанд, вале он бояд ниҳоят мустаҳкам бошад, то он ки ларзиши тахтаи вибратсиониро бардорад. Хонандагон метавонанд микдори дилхоҳи кубикҳоро барои моделҳои худ истфода баранд. Барои ин машқ 10 дақиқа ҷудо мешавад.

Диққат! Шумо бояд ба хонандагони синф бифаҳмонед, ки тахтаи вибратсионӣ чиро ифода мекунад, махсусан агар онҳо дар тартиб додани он иштирок карда бошанд. Мизи вибратсионӣ ин дастгоҳе мебошад, ки заминҷунбиро тақлид менамояд. Муҳандисон сейсмологҳо ва техникҳо онро барои мушоҳида кардан моделҳо дар вақти заминҷунбӣ истифода мекунанд. Онро ба хонандагон намоиш диҳед. Бигузор онро бодиққат аз назар гузаронанд, то ҳар як ҷузъи онро бидонанд. Ба истиноди охири дарс оварда ишора намоед, ки дар бораи мизи вибратсионӣ маълумоти пурра оварда шудааст.

2. Сипас аз ҳар як намояндаи ҳар як гурӯҳ моделро дар назди синф бигузоранд. Намоянда бояд иморати дар гурӯҳи худ тайёр карда шударо пеш аз болои мизи вибратсионӣ шарҳ бидиҳад. Ба хонандагон имконият бидиҳед, ки рафтори иморатро ҳангоми ҷунбидани миз пешгӯи бикунанд. Ба онҳо фаҳмонед, ки суръати муҳаррик бо потентсиометр танзим карда мешавад ва ба ин восита ба миз суръати гуногун дода мешавад. Бигузор намоянда аввал суръати суст таъйин намояд ва сипас онро тадриҷан зиёд намояд. Бигузор хонандагон рафтори иморатро мушоҳида намоянд ва модели худро бисанҷанд.

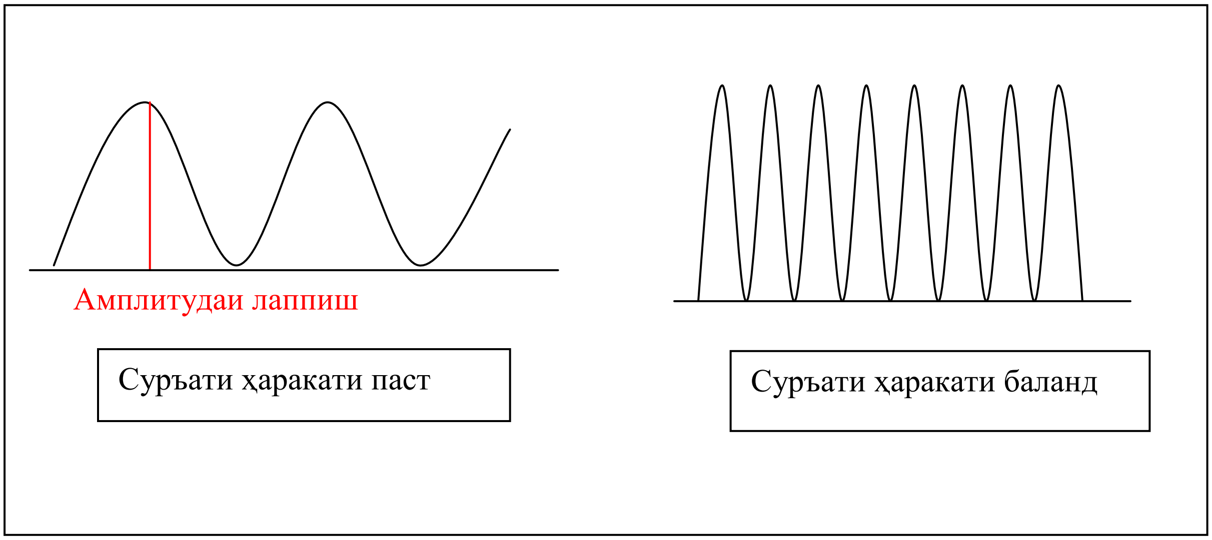
3. Бигузор хонанадагони ҳар як гурӯҳ баҳсу мунозира намоянд, ки барои чӣ моделҳо вайрон мешаванд ё намешаванд. Ҳангоми мубоҳисаронӣ дар бораи рафтори модел нибати вибратсия бигузор онҳо ба баландӣ, вазн ва шакли иморат диққат диҳанд. Хонандагон метавонанд шарт бигузоранд, ки иморатҳои баланд назар ба иморатҳои хурд ва васеъ тезтар вайрон мегарданд. Бигузор хонандагон пешгӯӣ намоянд, ки биноҳои баландии гуногуни назди ҳам ҳангоми вибратсия истода дар вақти заминҷунбӣ чи тавр рафтор менамоянд. Бигузор онҳо инро дар моделҳои худро девор ба девор болои миз гузошта бисанҷанд. Иморатҳо метавонанд якҷоя вайрон шаванд ё болои ҳам ҳангоми заминҷунбӣ билағжанд.

4. Акнун биёед бубинем, ки чунин мафҳумҳо чун амплитуда, суръати ҳаракат ва резонансро баррасӣ намоем. Аз хонандагон бипурсед, ки дар бораи ин мафҳумҳо чи гуна маълумот доранд. Баъзе хонандагон медонанд, ки резонанс ва суръат нисбати асбобҳои мусиқӣ истифода мешаванд. Мафҳуми амплитудаи лаппиш муълумоти дарси 7 (қувваи сейсмикӣ)-ро истифода намоянд. Амплитуда ин воҳиди ченакаи қувваи мавҷҳо мебошад. Дар ин машқ оварда шудааст, ки амплитуда онро муайян менамояд, ки кубикҳо чи қадар аз ҳам дур қарор мегиранд. Суръати ҳаракат ин такрор шудани ҳаракат (ё ҷунбидан). Дар дарси мазкур мафҳуми суръати ҳаракат ин миқдори лаппиши мавҷҳои сейсмикӣ дар як сония ва дақиқа такрор мешаванд. Дар илми муҳандисии сейсмологии суръати ҳаракат ин лаппиши қисмати болоии бино мебошад. Шумо метавонед ҳангоми мубоҳисаронҳо чизе монанд ба расми 3 бикашед. Резонанс ин афзудани амплитудаи лаппиши ҷисми физикӣ (дар айни ҳолат модели хонандагон) мебошад ва он ҳангоми наздик будани суръати мизи вибратсонӣ ба лаппиши аслӣ ба вуҷуд меояд.

Миқдори аслии суръати ҳаракатро ба хонандагон муайян намоед: суръати ҳаракати лаппиши (ё авлонҷдиҳӣ) ҷисм ва системаи ҷисмҳо (масалан, бино) вобаста ба тарҳ ва масолеҳи сохтмонии он мебошад. Барои беҳтар фаҳмидани мафҳуми суръати ҳаракат ва резонанс суръати ҳаракати аслӣ ҷисмҳоеро, ки хонандагон дар ҳаёти ҳаррӯзаи худ мебинанд, мисол биёред.

Вақте хонанадагон дар арғунчак ҳаракат мекунанд, он бо суръати ҳаракати аслии лаппиши арғунчак/хонанда авлонҷ мезанад. Ва агар дӯсти ӯ онро авлоҷ диҳад, то

ки болотар ҳаракат кунад, он вақт онро бо суръати ҳаракати аслии арғунчак/хонанда ҳаракат мекунад. Инро резонанс меноманд ва ҳар гоҳе, ки хонанда онро тела медиҳад, он болотар рафта амплитудаи авлонҷдиҳи арғунчак меафзояд. Агар арғунчакро бо суръати ҳаракати аслии нафари болои нишаста тела надиҳанд, он ба ҳаво намепарад ва резонанс гум мешавад. Маҳз чунин ҳодиса бо иморатҳо ҳангоми заминҷунбӣ рӯй медиҳад. Агар вибратсия ба иморат бо суръати ҳаракати аслӣ ё ба он наздик бирасад, он вақт суръати ҳаракат меафзояд ва ин то он вақте идома меёбад, ки бино қисман ва ё пурра вайрон гашта ба замин наафтад.



Расми № 3. Амплитуда лаппиши мавҷҳои суръати ҳаракати баланд/паст.

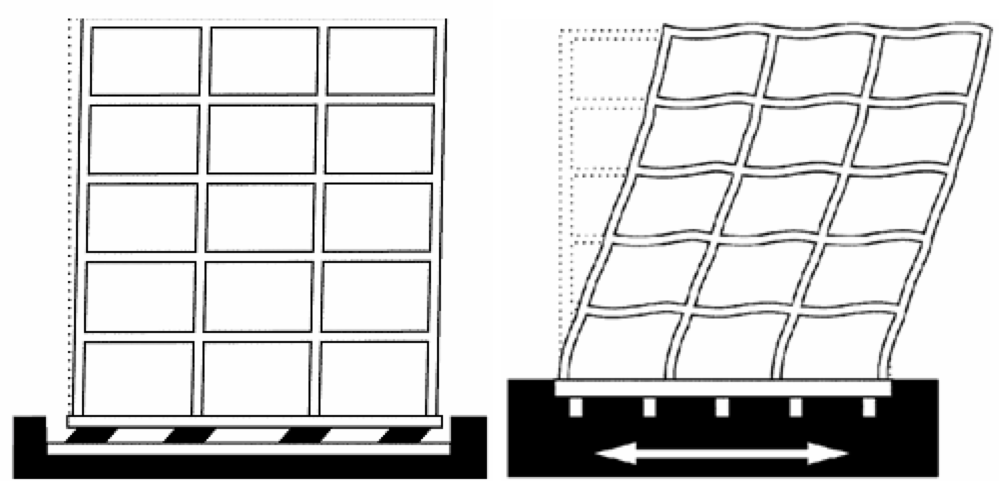
5. Акнун биёед муносибати мафҳумҳои дар боло овардашуда бифаҳмем. Ба хонандагон фаҳмонед, ки тамоми ашёҳо ва иморатҳо (ё якҷоя) суръати ҳаракати аслӣ доранд. Дар вақти заминҷунбӣ иморатҳо ҳаракат мекунанд ва агар суръати ҳаракати ларзиш ба суръати ҳаракати аслӣ баробар бошад. Он вақт резонанс метавонад зарари ҷиддӣ расонад. Яке аз иморатҳои чӯбинро ба тахта гузоред ва бигузор хонандагон резонансро дар вақти ларзидани миз мушоҳида бикунанд. Дар баъзе ҷойҳо иморат метавонад беҳаракат бошад, аммо беъзе ҷойҳо бошиддат меларзад ва ин реҷаи махсуси муҳаррикро талаб мекунад. Ин ҳолат танҳо ба ҷузъҳои иморат дахл дорад, на балки ба худи иморат. Масалан, яке аз қисматҳои иморат дар зери таъсири суръати муайяни муҳаррик бошиддат меларзад ва дар дигар суръат (нисбатан зиёд ё паст) ларзиш тамоман ба вуҷуд намояд. Илова бар ин, чунин ҳолате низ имконпазир аст, ки яке аз ҷузъҳо метавонад дар шароити муайяне фурӯ равад, ки ба он дигар ҷузъҳо метавонанд тоб оваранд.

Бигузор ҳамаи гурӯҳҳо бинои сохтаи худ (ё кубики оддии чӯбин)-ро нисбат ба мушоҳидаҳои нав бисанҷанд. Барои ин бигузор хонандагон кубикро ба таври уфуқӣ болои мизи вибратсионӣ гузоранд. Ва яке аз хонандагон оҳиста дастгоҳро бо суръати гуногун ба кор дарорад. Дар зери таъсири суръати паст ҳеҷ чизе бо кубик рӯй намедиҳад, аммо бо суръати муайян кубик ба ҷунбидан оғоз мекунад ва

шояд биафтад. Ин суръати ҳаракати аслии кубик мебошад. Агар хонанда суръати ҳаракатро ба шиддати баланд гузаронад, он гоҳ кубик чунин серҳаракат нахоҳад шуд ва метавонад дар ҷои худ новобаста аз суръати баланди миз истад. Баъзе кубикҳо аз ҳудуди суръати ҳаракати аслие, ки мизи вибратсонӣ инкишоф медиҳад, метавонанд гузаранд. Бигузор хонанда кӯшиш бикунад, ки суръати ҳаракати аслии кубики бо дарозӣ гузошта, бинои аз кубикҳо сохта ва ё дигар ашёи бо дарозӣ гузоштаи синфро муайян намояд. Барои гузаронидани санҷишҳо бо мизи вибратсионӣ ва биноҳои аз кубикҳо сохташуда, ҳамчунин саволу ҷавоб каме вақти иловагӣ ҷудо намоед.

6. Ба хонандагон фаҳмонед, ки яке аз воситаҳои ҳифзи бино аз резонанс ҳангоми заминҷунбӣ ин насб кардани дастгоҳи махсуси ба чархҳо дар зери фундамент монанд мебошад. Ин технология бо номи "ҷудокунии (изолятсия) фундамент номида шудааст, ки онро муҳандисон лоиҳасозон истифода мебаранд, яъне биноро болои он дастгоҳ мешинонанд, то ки ларзидани замин бевосита ба замин нарасад (расми 4). Мисолҳои шабеҳро овардан мумкин: автомобил ва системаи овехтани пружина ва амортизаторҳо, ки мусофиронро аз роҳҳои ноҳамвор муҳофизат мекунанд.

(Интихобан): Агар вақт имкон диҳад, ба хонандагон чархҳои хурдро тақсим намоед, то ки онро ба моделҳои худ васл намоянд. Бигузор боз як бори дигар биноҳои сохтаи худро (бо чархҳои ба таҳкурсии бино васлшуда) дар болои мизи вибратсионӣ бисанҷанд.



Расми № 4. Ҷавоби бино аз фундамен ҷудокарда ба заминҷубӣ дар муқоиса бо фундаменти оддӣ (из: http://06earthquake.org/new-technologies.html)

7. Барои паст кардани суръати ларзидани бинои сохташуда ва паҳн намудани қувваи сейсмикӣ, муҳандис сейсмологҳо хомӯшкунандаи ҷараёни қувваро истифода мебаранд. Ин дастгоҳ байни ҷузъҳои бино васл карда мешавад. Ҳангоми

заминҷунбӣ ин хомӯшкунакҳо бо ҳаракати ба ҳам монанд рӯ ба рӯ мешаванд. Ин вазъият ларзишро суст мекунад ва қувваи чандир ё соишро ҳангоми ҷунбидани бино пахн менамояд.

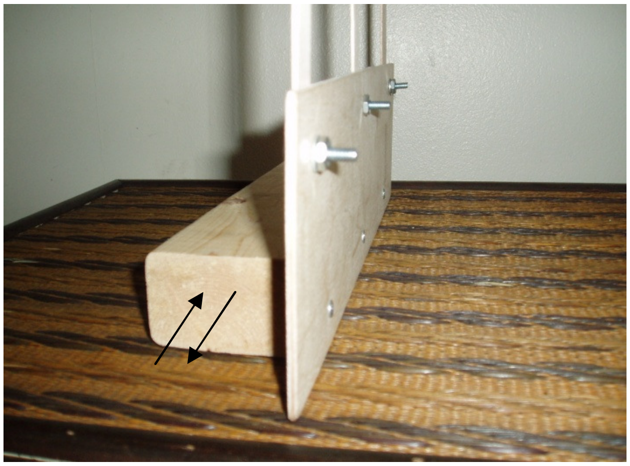
7. Бигузор хонандагон дар бораи дигар воситаҳои паст кардани резонанс фикр биронанд. Аз онҳо бипурсед, ки боз кадом ҷузъиёти биноро онҳо метавонанд ба модели худ васл бикунанд, то онро нисбати заминҷунбӣ устувор созад. Ин мавзӯъ каме дертар дар рӯзи 3-юм баррасӣ мегарадад.

Машқ (рӯзи 3-юм)

1. Ба хонандагон эълон бикунед, ки онҳо модели деворро ҷамъ карда пешгӯӣ бикунанд, ки агар асоси деворро (ба заминҷунбӣ тақлид карда) биҷунбонанд чи воқеа рух хоҳад дод. Ба хонандагон масолеҳ барои таҳким кардани моделҳои онҳо ва санҷиши такрори тақсим бикунед.

2. Хонандагонро ба гурӯҳҳои хурд ҷудо бикунед. Ба ҳар гурӯҳе масолеҳи кофӣ (барои асос, ҷӯбчаҳо, гайка ва шайба) барои сохтани модел (расми 5) тақсим намоед. Бигузор онҳо бисанҷанд, ки пайвастагиҳо барои нигоҳ доштани шакл ба дараҷаи кофӣ на танҳо устувор ҳастанд, балки барои ҷунбонидани ҷузъҳои бинои сохта озод ҳастанд. Шумо метавонед як моделро барои намоиш бисозед.

Расми № 5а. Модели девор (тарафи қафо ва пеш)



Расми № 5b. Намуди таҳкурси бо ҳаҷми калонкардашуда

3. Акнун аз хонандагон пурсед, ки таркиби деворро тасвир намоянд ва ба саволи “деворро чӣ ба таври уфуқӣ устувор нигоҳ медорад” ҷавоб диҳанд. Ҷавоб чунин аст: амали мутақобилаи ҷузъиёти уфуқӣ ва амудӣ, ки биноро дар ҷояш ҳангоми бори вазнин нигоҳ медорад. Ба хонандагон фаҳмонед, ки он бор гуфта он чизеро меноманд, ки дар санҷиши мазкур қувваи вазнӣ ном дорад. Аз хонандагон хоҳиш намоед фикр кунанд, ки агар асоси деворро аз тараф ба тарафе ҷунбонанд, чӣ хоҳад рух дод (чи тавре ки дар расми 5 б бо нишонаи тир) агар заминҷубиро тақлид кунанд.

Диққат! Ҳангоми заминҷунбӣ замин метавонад ба тарафҳои гуногун ҷунбад (ниг. дарси 6), аммо дар санҷиши мазкур хонандагон ҷунбишро танҳо ба як тараф месозанд.

4. Аз хонандагон хоҳиш намоед, ки дар ҳар як гурӯҳ асоси моделро аз поён, чап ва рост ва баръакс биҷунбонанд (чи тавре бо аломати тир дар расми 5б нишон дода шудааст). Агар асосро бошиддат тела бидиҳанд, он вақт модел дар ошёнаи якум вайрон мегардад. Аз хонандагон бипурсед, ки барои чӣ дигар ошёнаҳо вайрон нагардиданд. Бигузор онҳо нишон бидиҳанд, ки аз ҳама қисматҳои сусти девори қисматҳои фурӯрафта дар куҷо воқеъ гардидаанд. (Ошёнаи якум барои он фурӯ рафт, ки он барои таҳвил кардани бор ба таври амудӣ ба ошёнаҳои боло ба қадри кофӣ мустаҳкам набуд. Он наметавонист ҷунбишро ба ошёнаҳои болоӣ таҳвил созад).

5. Ба хонандагон фаҳмонед, ки агар таҳкурсии иморатро ҷунбонанд, ин ба он баробар аст, ки қувваи амудии фишорро ба ошёнаҳои болоӣ равона созад. Бигузор хонандагон бодиққат фишори амудиро дар моделҳои гуногун истифода баранд ва ба ин восита тақлид созанд, ки ҳангоми заминҷунбӣ чӣ метавон рух дод.

6. Акнун бигузор хонандагон фаҳмонанд, ки барои таҳким кардани модели девор чӣ лозим аст. Хонандагон бояд дар бораи роҳҳои гуногуне, ки бор

метавонад ҳангоми ба фишори баланд рӯ овардани иморат ба замин бирасад, фикр биронанд. Ба ҳар як гурӯҳ пораи картон, пружинаи фишороваранда, ресмон, чӯбча ва нусхаи машқи 1- ро тақсим намоед. Аз хонандаҳо хоҳиш намоед то вектори қувваро тасвир намуда нишон диҳанд, ки қувва то замин кадом масофаро тай месозад. Нақшаро бисанҷед то боварӣ ҳосил намоед, ки хонандагон маводи дарсиро дарк карданд.

7. Аз хонандагон хоҳиш намоед, ки лоиҳа сохта ва се намуди моделҳои гуногуни ҷузъиёти сохтмониро бисозанд. Ҳар дафъа вақте ки онҳо моделро иваз мекунанд, амалиёти маҳруки нави бор бояд дар расм ифода ёбанд. Модели деворҳоро мебояд санҷид, то барои устуворӣ ва тобоварии тамоми ошёнаҳои он ҳангоми фишор боварӣ ҳосил намоед. Агар бинои сохташуда боэътимодоно устувор бошад, агар ба болои қисмати болоии он фишор оваранд, он гоҳ хонандагон тамоми моделро аз ҷояш бе ягон зарар ба девор метавонанд ҷунбонанд.

Диққат! Воситаҳои гуногуни сохтани модел вуҷуд доранд, ки ба қувваи додашуда тоб меоваранд. Аммо ҳар як модел бояд маҳруки муттассил таъсири борро дошта бошад, ки аз кунҷи чапи болоии то асоси модел мегузарад.

8. Бигузор хонандагон саволҳои машқи 1 б-ро муҳокима бикунанд. Аз ҳар гурӯҳе як хонандаро вазифадор бикунед, ки ҷавобҳои гурӯҳҳоро нависанд. Вақте гурӯҳҳо ба саволу ҷавобро ба итмом расониданд бигузор як намояндаи ҳар як гурӯҳ ҷавобҳоро гурӯҳҳои худро ба яке аз саволҳо пешниҳод намояд. Бо хонандагон ҷавобҳои гуногунро ба яке аз саволҳо муҳокима намоед, то он ки онҳо ба фикри якдигар розӣ шаванд. Бо ҳамин тариқ, муқонимарониро идома бидиҳед, то он даме ки ҳамаи саволҳо ҷавоби худро наёбанд.

Диққат! Бо хонандагон фарқият ва шабоҳати деворҳои модели ва аслӣ дар вақти заминҷунбӣ муҳокима намоед. Фарқияти асосӣ аз он иборат аст, ки мавҷҳои сатҳии заминҷунбӣ иморатро пешу қафо (ба таври амудӣ) ва поёну боло (ба аври уфуқӣ) меларзонанд ва деворҳои модел танҳо ба таври амудӣ қувваи таъсиркунандаро тақлид мекунад. Илова бар ин, ҳаракатҳои ларзон қувваи борро бо тағироти ҷараён ва магнитуда равона месозанд, аммо модел бештар ба қувваи устувор, на балки қувваи бор баробар меояд. Қувваи устувор, ки ба бор равона карда нашудааст ҳамчунин бо мафҳуми қувваи “беҳаракат” машҳур аст ва бори тағирёбандаро қувваи “динамикӣ” меноманд

9. Ба хонандаҳо бифаҳмонед, ки муҳандисон сейсмологҳо усулҳои мушобеҳро барои таҳким кардани иморат нисбат ба заминҷунбӣ истифода мебаранд. Муҳандисон технологияи мураккабро барои намоиш додани ҷиҳатҳои мусбӣ ва манфӣ истифода мебаранд, ки пайвастагиҳои уребӣ ва деворҳои қатъӣ дар бар мегиранд. Пайвастагии уребӣ (чӯбчаҳои барои бино истифода шуда) одатан дар

дохили девор барои таҳкими он ҷой насб мекунанд. Деворҳои қатъиро (ҷузъиётҳои картонӣ дар машқи мазкур) ба бино барои таҳвил кардани қувваи амудии ҷунбиш илова мекунанд. Ин одатан ҷузъиёти сахт мебошанд ва чунон лиоҳасозӣ шудаанд, ки бори уфуқии иморатро бардоранд. Гиреҳҳои сахт (скрепкаҳо дар машқи мазкур) намегузоранд, ки ҷузъиёти иморат нисбати якдигар ҳаракат мекунанд.

10. Ин машқро ба итмом расонда, ба хонандагон кӯмак бикунед, ки рафтори модели худро бо тасаввуроти худ дар бораи иморатҳои асосӣ дар вақти заминҷунбӣ вобаста бикунанд. Ба назар гиред, ки ҳаракати пешу қафо ва қисмати амудии ларзиши замин аз ҳама қувваи харобиовар барои биноҳо мебошад. Иморатҳо, асосан, чунон лоиҳабандӣ шудаанд, ки қувваи ҷозибаро таҳвил созанд, аммо барои тоб овардан ба заминҷунбӣ онҳо бояд ҳам қувваи бори амудӣ ва ҳам уфуқиро бардошт намоянд.

Адабиёт

Beven, R.Q., Crowder, J.N., Dodds, J.E., Vance, L., Marran, J.F., Morse, R.H., Sharp, W.L., Sproull, J.D., 1995, Seismic Sleuths-Earthquakes: A teacher’s package for grade 7-12 (second edition), American Geophysical Union and Federal Emergency Management Agency, FEMA 253, 364 p.

Rathjen, D., 2003, Shake table, Exploratorium Teacher Institute, San Francisco, California, p. 1-4, смотрите в Интернете на сайте http://www.exo.net/~donr/activities/Shake_Table.pdf

Расми № 1. Вайронаҳои шаҳри таърихи. Лойхишт. Замини соф 200-300 сола.

Расми № 2. Қисмати кӯҳани шаҳр дар наздикии вайронаҳои таърихи. Хишти оддӣ. 30-70 сол. Аз ибтидо ин иморати сеошёна буд; танхо девори қафои иморат боқи мондааст. Арматура ба қисмати вайроншуда вобастагӣ надорад. Замини соф.

Расми № 3. Ноҳияи саноатии шаҳр рӯ ба рӯ тсехи пулодгудозӣ. Хишти оддӣ ва кулбаҳои пӯлодӣ. Замини соф. 10-30 сола.

Расми № 4. Қисмати шимолии ноҳияи саноатии шаҳр дар наздикии маҳаллаи истиқоматӣ. Ягон иморати зарар наддида дар маҳаллаи мазкур. Иморатҳои зарардида аз хишти оддӣ сохта шуда буданд. Замини соф. 10-30 сола.

Расми № 5. Маркази маҳаллаи истиқоматӣ. Деворҳои фурӯрафта дар пеш аз таркиби хиштт, санг бо семент ва лой сохта шуда буданд. Дигар деворҳои бокимонда зарар надиданд. Маҳалли каме хаме ба нишебӣ моил.10-30 сола.

Расми № 6. Қисмати шарқии маҳаллаи истиқоматӣ дар домани кӯҳ. Замини соф. Ҳамаи иморатҳои кабуд аз тарафи як ширкат бо усули монанд сохта шудаанд. Зарари ҳадди ақал – якчанд деворҳои майдаи харобшуда. 10-20 сола.

Расми № 7. Қисмати ғарбии маҳаллаи истиқомати дар наздикии дарё. Замини соф. Иморати хиштин қариб пурра вайрон гардидааст. Хонаҳои пулоди танҳо каме зарар дидаанд. 10-30 сола.

Расми № 8. Қисмати шарқии маҳаллаи истиқоматӣ дар наздикии кӯҳсор. Макони нишебдор. Маҳалли сохтмони нав (баъд аз заминҷунбӣ).

Баргаи № 1а Ному насаб: ___________________

Ҷадвали мазкур аз сарчашами Бевен ва дигарон 1995 с. гирифта шудааст

Рохи боркуни бо чузъхои сохтории изофашуда

Аз маводе, ки барои изофа кардани чузъиёти дигар ба девор ба шумо додашуда барои сохтани рох барои интиколи нерухои уфуки, ё борхо дар тули девор истифода баред.

	1. Ба ошёнаи 3-ми девор фишор оваред. Агар ҷузъҳои иловашуда рохи интиколи неруро ба пояи девор дуруст кунанд пояи девор ба харакат меояд. Агар ин хел не, девор дар чои дигар фуру меравад. Вақте мефаҳмед, ки чи тавр деворро мустаҳкам кардан мумкин аст, нақшаи онро руи сурати додашуда ва рохи интиколи неруро бо аломати тир дар сутуни тарафи чап бикашед. Намуди неруеро, ки (кашиши, фишори ва буриши) бар хар чузъ ворид мешавад, мушаххас кунед.
	2. Боз як маҷмӯи ҷузъиёти иловагии иморатро лоиҳа кашида бисозед. Роҳи амали борро қайд намоед. Пояи модел бояд ҳаракат намояд, вақте, ки як неруи арзи ба болотарин чузъхои девор ворид мешавад.
	3. 3-юмин мачмуаро бисозед. Ҳатталимкон ҷузъҳои иловагии камтарро истифода намоед. Рохи амали борро (неру) қайд намоед ва бигузор муаллим кори шуморо бисанҷад. Рохи интиколи борро (неру) бо бардоштани ҷузъҳои девор, ки дар рох намебошанд имтихон кунед ва бинед, ки девор хануз барои тахаммули як неру меистад ё на?

КАЛИДИ ҶАВОБҲО

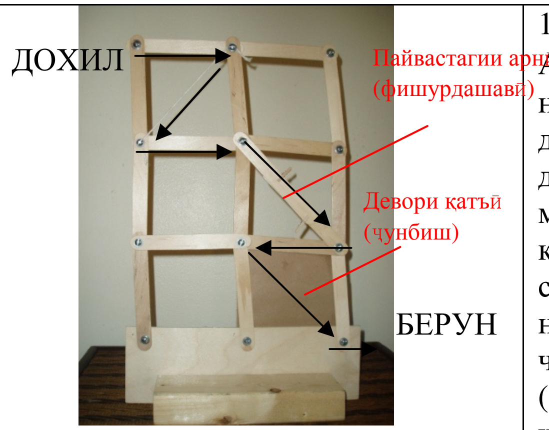
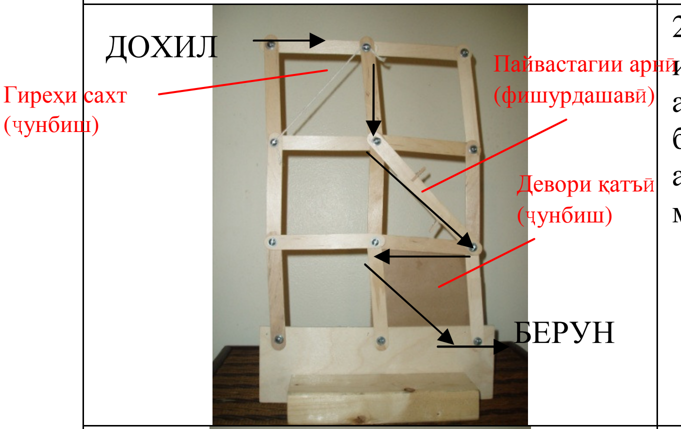
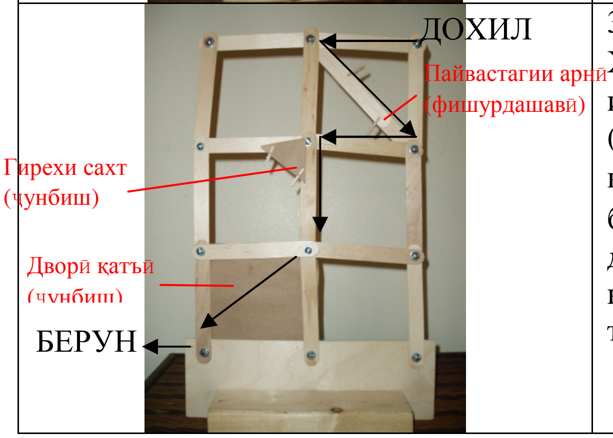
Машқи № 1б　　　　　　　　　　　　　　　　　　ному насаб:

____

Следующая таблица взята из источника Beven и др. 1995 г.

Маҳруки амали бор бо ҷузъиёти иловагии сохтор

Маводи додашудро барои илова кардани ҷузъиёти алоҳида, ки метавонанд бор ё фишоро бардошта тавонанд, ба девори сохтаи худ изофа намоед.

	1. Ба ошёнаи 3-ми девор фишор оваред. Агар ҷузъҳои иловашуда роҳи интиколи неруро ба пояи девор дуруст кунанд пояи девор ба ҳаракат меояд. Агар ин хел не, девор дар ҷои дигар фуру меравад. Вақте мефаҳмед, ки чи тавр деворро мустаҳкам кардан мумкин аст, нақшаи онро руи сурати додашуда ва роҳи интиколи неруро бо аломати тир дар сутуни тарафи чап бикашед. Намуди неруеро, ки (кашиши, фишори ва буриши) бар хар ҷузъ ворид мешавад, мушаххас кунед.
	2. Боз як маҷмӯи ҷузъиёти иловагии иморатро лоиҳа кашида бисозед. Роҳи амали борро қайд намоед. Пояи модел бояд ҳаракат намояд, вақте, ки як неруи арзи ба болотарин ҷузъҳои девор ворид мешавад.
	3. 3-юмин маҷмуаро бисозед. Ҳатталимкон ҷузъҳои иловагии камтарро истифода намоед. Роҳи амали борро (неру) қайд намоед ва бигузор муаллим кори шуморо бисанҷад. Роҳи интиколи борро (неру) бо бардоштани ҷузъҳои девор, ки дар роҳ намебошанд имтиҳон кунед ва бинед, ки девор ҳануз барои тахаммули як неру меистад ё на?

Баргаи № 1б Ному насаб: ___________

Ин саволхо мазкур аз сарчашами Beven ва дигарон 1995 с. гирифта шудааст

Ҷавобҳоро ба суолҳои зерин муҳокима намоед. Яке аз хонандагон бояд ҷавобҳои хонандагони гуррухро бинависад.

1. Рохи интиколи неру чист?

2. Чаро бояд ҷузъҳои иморатро ба девор пеш аз он, ки тавонад нерухои уфукиро бардошт кунад, изофа кард?

3. Кадом микдор ҷузъҳои изофаро илова кардан лозим буд?

4. Чаро неруи воридшуда аз рохи дигаре ва гайр аз он, ки шумо кашидаед интикол намеебад.

КАЛИД БА ҶАВОБҲО

Машқи № 1а   Ному насаб: ____________

Ин саволхо мазкур аз сарчашами Beven ва дигарон 1995 с. гирифта шудааст

Ҷавобҳоро ба суолҳои зерин муҳокима намоед. Яке аз хонандагон бояд ҷавобҳои хонандагони гуррухро бинависад

1. Рохи интиколи неру чист?
Маҳрук ин роҳи таҳвили бори (қувва) замин ҷунбӣ ба воситаи ҷузъиёти бино мебошад.

2. Чаро бояд ҷузъҳои иморатро ба девор пеш аз он, ки тавонад нерухои уфукиро бардошт кунад, изофа кард?

Дар шароити муққаррарӣ ба бино танҳо фишори уфуқӣ (ҷозиба) таъсир мерасонад. Вақте ки фишори амудӣ (ҷозиба) ба мисли замин ҷунбӣ илова мешавад, дар он ҳолат ҷузъиёти изофагии бино барои бардошти деворҳо зарур аст.

3. Кадом микдор ҷузъҳои изофаро илова кардан лозим буд?

Ҳар як пайвастагӣ ба як ҷузъи изофаги ниёз дорад. Танҳо як пайвастаги дар ҳар як ошёна зарур аст, то ба фишори амудии қад қади девор таҳвил шаванда тоб оварад.

4. Чаро неруи воридшуда аз рохи дигаре ва гайр аз он, ки шумо кашидаед интикол намеебад.

Дар нақша он қисматҳои бино тасвир ёфтаанд, ки ба фишори бор тоб оварда метавонанд. Агар беш аз як қисмат вуҷуд дошта бошад, он гоҳ бор (қувва) ба ҳар ду тараф равона мешуд.