

Дарси 5: Механизми заминчунбӣ

Чи тавре ки дар дарси 4 хулоса баровардем, заминчунбӣ ба бечошавии кафидаҳо вобастагӣ дорад. Кафидаҳо қулф мешаванд ва ҳангоме ки стресс қад қадӣ кафида ҷамъ мешавад ва ба дараҷи кофӣ барои тарқиши кафида мерасад, бечошавӣ ба вуҷуд меояд. Ин ҳодиса чун ҳаракат ё рафтори часпанда-лағжанда (stick slip) шинохта шудааст. Дар дарси мазкур ба воситаи сохтани як модели содда аз системаи кафида хонандагон мебинанд ва дарк мекунанд, ки ҳаракати часпанда-лағжанда (stick-slip) қад қадӣ кафидаҳо рӯй медиҳад.

Дикқат! Ҳаракати часпанда-лағжандаро бо ҳаракати лағжанда (сдвиг), ки дар қад қадӣ кафидаҳои лағжанда рух медиҳад, омехта накунад.

Маводи дарс барои ду соати дарсӣ ё ду соати амалӣ тартиб дода шудааст.

Дарси мазкур дар асоси маводи дарсии Хунбетел ва дигарон (2008) ба ҷоп расида, ва аз тарафи нависандаҳои ин дарс тағйир дода шудааст.

Масолах:

Ду тахтаи ҷӯбин бо андозаи 10x10x4 сантиметр

Ду кашаки печдор

Як тасмаи сунбода (наждак) ба андозаи 10x90см (доначагаш (дараҷа) 50)

1 қоғази сунбода (наждак) бо андозаи 10x10см (доначагаш (дараҷа) 60)

Як резинӣ

Тасмачасп (изолента)

Метри латтагин (чентаноби матоъӣ)

Қайчӣ

Суперклеӣ (ширеши сахтчаспанда)

Эзоҳ! Маводи дар боло овардашуда барои тайёр кардани як намуна модел кофӣ аст. Маслиҳат медиҳем, ки хонандаҳоро ба 5 гурӯҳ тақсим намуда, ба ҳар як гурӯҳ маводи овардашударо супоред, то онҳо тавонанд намунаҳои худро бисозанд. Барои кам намудани хароҷот, шумо метавонед як намунаро сохта сипас ба дигарон барои имтиҳони ҳамин модел супоред.

Пеш аз оғози дарс яктогӣ кашаки печдорро дар марказҳои тахтаҳои ҷӯбин бо андозаи 10x10x4 сантиметр тоб диҳед (расми № 1). Анбурро истифода намоед, то ҳалқаи кашаки печдорро як зарра рост карда резинро, ки ба метри латтагин пайваست аст, аз он гузаронед (расми № 2)

Муқаддима

1. Аз хонандаҳо хоҳиш намоед, ки хулосаи дарси № 4 нақл кунанд. Боварӣ ҳосил намоед, ки хонандагон робитаи байни кафида ва заминчунбиро дарк мекунанд (яъне

вакте, ки кафида мелағжад, қувваи чамъшуда дар чинсҳои заминии отрофи кафида озод мешаванд ва заминчунбӣ ба вучуд меояд).

2. Ба хонандагон ёдрас намоед, ки ҳаракат қад қадӣ кафида номунтазам ва ноҳамвор аст. Сабабаш дар он аст, ки сатҳи ҳамвории кафида монанди қоғазӣ сунбода (наждак) ноҳамвор аст.

3. Мавзӯи соишро фаҳмонед. Аз хонандаҳо саволҳои соддаро пурсед, ба мисли чӣ метавонад ҳаракати мошинро қатъ кунад ё чӣ метавонад ҳаракати конкиронро суст кунад ё боз монад. Ба хонандагон фаҳмонед, ки мисолҳои мазкур шомили нерӯҳои ҳастанд, ки метавонад суръати ҳаракати ҷисмҳои бозистонад, суст ё мушкил кунад. Чунин нерӯҳои нерӯҳои соиш меноманд. Аз хонандаҳо хоҳиш кунед, ки дигар мисолҳои бо соиш монанд бударо ба ёд оранд: масалан, соиш додани дастон дар рӯзи хуноки зимистон, оташ гирондани гӯгирд ё ғечидани пойафзоли сайёҳӣ ҳангоми болои кӯҳ баромадан ё фаромадан аз нишебии кӯҳ.

4. Ба хонандагон фаҳмонед, ки миқдори соиш аз ду чиз вобастагӣ дорад: намуди сатҳи ҷисмҳои, ки ба ҳам мерасанд (фарши ҳамвори ошхона ё бо муқоиса бо як роҳи ноҳамвор) ва нерӯҳои фишории ворид шуда ба сатҳи ҷисмҳо (масалан, ҳангоми ҳаракати аробаи ҳолӣ ё пур аз бор).

5. Ба хонандагон нақл кунед, ки кафидаҳо бо сабаби ноҳамвор будани сатҳ ба ҳам қулф мешаванд. Ин нерӯи соиш аст, ки сатҳҳои ба ҳам қулф мекунад.

6. Ба хонандагон фаҳмонед, ки онҳо модели соддаеро хоҳанд сохт, ки ба воситаи он ҳодисаи қад қадӣ системаи кафида рӯй додаро дарк хоҳанд кард.

Диққат! Ба хонандагон хотиррасон намоед, ки моделҳои ифодаи соддакардаи системаи мураккаб мебошанд. Дар дарси № 1 хонандагон тухмро чун модели замин истифода карданд. Аз хонандагон хоҳиш намоед, ки чанде аз маҳдудиятҳои ба модели тухм вобастабударо номбар кунанд. Ба онҳо фаҳмонед, ки ҳар як модел хусусиятҳои маҳдуди худро дорад. Ба хонандагон имконият диҳед, ки дар бораи маҳдудиятҳои моделҳои дарси мазкур фикр кунанд.

Амалиёт

1. Хонандагонро ба панҷ гурӯҳ тақсим намоед. Ба ҳар як гурӯҳ як донагӣ тахтаи чӯбини 10x10x4см (кашаки печдор бояд аллакай тоб дода шуда бошад), метри латтагин ва як резин, як тасмаи сунбода (доначагӣ (дараҷаи) 50), як қоғазӣ сунбода (доначагӣ (дараҷаи) 60) бо андозаи 10x10см, тасмачасп (изолента), ширешӣ саҳтчаспанда ва як қайчӣ супоред.

2. Ба хонандагон чунин дастур бидиҳед:

а. Тасмаи сунбодаро аз як ҷояш бибуред, ки баста набошад.

б. Ҳар ду тарафи тасмаро ба мизи синф бо тасмачасп (изолента) пайваست намоед. Боварӣ ҳосил намоед, ки тасмаи сунбода таранг шудааст.

в. Тахтаи чӯбинро болои коғази сунбода бигузored ва бо қайчӣ аз тарҳи он росткунҷа бибуред. Ба воситаи ширеши сахтчаспанда ба қисмати поёнии тахта сунбодаро ҳамин тавр часпонед, ки сатҳи ҳамвор ба рӯи тахта часпад.

г. Тахтаро болои тасмаи сунбода бигузored. Рӯи тахтаи сунбодадор бояд бо тарафи сунбодааш ба болои тасмаи сунбода аз тарафи чап гузошта шуда бошад.

д. Нӯги метри латтагинро ба тасмаи резинӣ пайваст намоед.

е. Тахтаи чӯбини дуҷумро аз тарафи рости тасмаи сунбода ҷойгир намоед. Кашаки печдори дар тахтаи чубин пайвастшударо дар маркази тасмаи сунбода бигузored.

ж. Нӯги озоди метри латтагин бояд аз мобайни меҳчаи ҳалқадори дар банди ҷишорашуда мегузарад.

Дар расми 2 намунаи тартибдодашуда оварда шудааст. Ҳангоми нақл намудани тарзи сохтани ин намуд метавонед ҳамзамон дар тахтаи дарсӣ ҳар як қисмати пайвасткуниро тасвир намоед.

3. Аз ҳар як гурӯҳе як хонандаро хоҳиш намоед, ки дар тарафи рости тасмаи сунбода истода, аз нӯги озоди метри латтагин бидорад. Бигузor яке аз хонандагон метри латтагинро аз байни ҳалқа гузаронад. Онро оҳиста, оромона, даққиқона ва бо як ҳел кувва кашидан зарур аст (расми 3). Дигар хонандаҳо бо диққат намунаро то кашида шудани метри латтагин мушоҳида намоянд. Аз онҳо хоҳиш бикунед, ки рӯйхати мушоҳидаро тартиб диҳанд. Бо тасмаи резинӣ чи ҳодиса рух медиҳад? Бо тахта ҷӣ? Тасмаи резинӣ пеш аз он, ки тахта ба ҷунбиш дарояд, кашида мешавад. Ҳангоме ки тахта ба ҷунбиш мебарояд тасмаи резинӣ дигар кашида намешавад.

4. Ба хонандаҳо фаҳмонед, ки онҳо намунаи оддӣ, ки ҳаводисӣ системаи кафидаро нишон медиҳад, тартиб доданд. Бигузor онҳо намунаро бо системаи кафида муқоиса намоянд. Тахта ҷиро ифода мекунад? Тасмаи резинӣ ҳамчун кадом намуна омадааст? Дар бораи он нафаре, ки метри латтагинро мекашад, ҷӣ гуфта метавонед? Дар бораи коғази сунбода ҷӣ? Тахтаи чӯбини намуна ва коғази сунбода системаи фаъоли кафидаро муаррифӣ менамоянд. Ҳамвории кафида сатҳи номунтазам дорад, ки дар намунаи мазкур бо коғази сунбода муқоиса шудааст. Хонандае, ки метри латтагинро мекашад ҳаракати плахтаҳо муаррифӣ менамояд. Тасмаи резинӣ хусусиятҳои чандирии қишри заминро нишон медиҳад, ки метавонад неруҳои чандириро нигоҳ дорад.

5. Аз ҳар гурӯҳе як хонандаро муттасадӣ намоед, ки ҳаводиси системаи кафидаро тақрибан нишон диҳанд. Ҳангоми намоиш аз дигар хонандаҳо хоҳиш намоед, ки ба системаи кафида нигоҳ карда, ҳаводиси дар он ҷой рух додаро тасвир намоянд. Сипас, ба онҳо фаҳмонед, ки азбаски ҳаракати плахтаҳо дар масофа (хонандаи тасмаро кашида истода), неруи чандири куввачамъкуниро дар ҷинсҳои сангии атрофи кафида (тасмаи резинӣ кашида мешавад) сар мекунад ва ҳангоми ба дараҷаи кофӣ расидани стресс, кафида ба лағжидан шурӯъ мекунад (тахтаи чубин ба ҳаракат мебарояд). Аз хонандаҳо бипурсед, ки модели сохтамон кадом воқеаро дар системаи кафидаҳо нишон медиҳад? Ҷавоб - заминҷунбӣ.

6. Бипурсед, ки дар кадом қисмати намуна соишро мушоҳида кардан мумкин аст. Хонандаҳоро водор созед, ки мафҳуми соишро ба ёд биоранд. Соиш – ин қувваи муқовимат нисбат ба ҳаракати ду сатҳи боҳам мебошад. Акнун, хонандагон бояд дарк карда тавонанд, ки соиш дар сатҳи ҷисмҳои боҳам байни тасмаи сунбода ва тарафи ноҳамвори коғази сунбода ба вучуд меояд. Аз онҳо бипурсед, ки оё онҳо метавонанд метри латтагинро бе ҷунбондани тахтаи ҷубин бикашанд. Онҳоро шавкманд кунед, ки агар то кунун онро иҷро накарда бошанд, онро дар амал нишон диҳанд. Сипас, пурсед, ки барои чӣ иҷро кардани ин амал имконпазир аст. Ҷавоб: доначаҳои коғази сунбода ба ҳам пайваست шудаанд ва ин намегузорад, ки тахтаи ҷубин аз ҷой ҷунбад. Ба ибораи дигар, барои ҳаракат кардани тахтаи ҷубин соиши тарафҳои ноҳамвори коғазҳои сунбода ҳалал мерасонад. Ба хонандаҳо фаҳмонед, ки дар системаи фаъоли кафида низ кафидаҳо ингуна кулф шудаанд. Ин ба стресс имкон медиҳад, ки дар ҷинсҳои сангии атроф ҷамъ шавад. Вакте, ки стресс аз неруи соиш зиёд мегардад, онгоҳ кафида мелағжад ва заминҷунбӣ ба вучуд меояд. Ҳангоме, ки замин мечунбад қувваи ҷамъшуда ба воситаи гармии аз соиш пайдошуда дар кафидаҳо озод мегардад, сангпораҳо пахш мешаванд, ва мавҷи заминҷунбӣ паҳн мегардад.

7. Аз хонандаҳо хоҳиш намоед, ки ба тасмаи резинӣ ҳангоми ҳаракати тахтаи ҷубин бодикқат аз назар гузаронанд. Оё тасма баъди ҳар як ҳаракат пурра озод мегарадад ё не? Бигузор хонандагон ин амалро якчанд маротиба такрор намоянд. Ҷавоб - не. Аз хонандагон бипурсед, ки озод гардидани қувваи ҷамъгардида дар кафида ҳангоми заминҷунбӣ аз чӣ шаҳодат медиҳад. Ба онҳо фаҳмонед, ки қисме аз қувваи ҷамъгардида дар ҷинсҳои сангӣ боқӣ мемонад, ки сабаби пастакконҳо (афтершок) баъди заминҷунбӣ мегардад. Пастакконҳо (афтершок) – ин ларзише мебошад, ки баъди тақони ҷарқуввати заминҷунбӣ ба вучуд меоянд. Одатан пастакконҳо аз тақони асосӣ сустаранд.

8. Ба хонандаҳо фаҳмонед, ки ин ҳамчун назарияи баргаштпазирии чандирӣ машҳур мебошад. Назарияи баргаштпазирии чандирӣ мегуяд: ҳангоми, ки плитаҳои тектоникӣ мутаносиби якдигар ҳаракат мекунанд қувваи чандири (ё тағйиршакл) дар қад қад сангҳои кафидаҳо ҷамъ мешаванд. Аз сабаби он, ки сатҳи кафида ноҳамвор аст, онҳо ба ҳам кулф мегарданд ва қувва ҷамъшавиро шуруъ мекунад. Ҳангоме ки қувваи чандири бештар аз қувваи соиш, ки кафидаҳоро бо ҳам кулф қардааст мешавад, кафида мелағжад. Расми № 4 ин назарияро баръало тасвир менамояд.

9. Акнун вақти он расид, ки баъзе маҳдудиятҳои моделро таъкид намоед. Фикри хонандагонро дар ин бора бипурсед. Аз онҳо бипурсед, ки фарқияти модели онҳо аз кафидаи ҳақиқӣ аз чӣ иборат аст. Масалан, сатҳи кафидаи модели мо ба таври уфуқӣ нисбат ба равиши қувваи ҷозибаи замин мебошад, ки дар табиат ҷунин кафидаҳо вучуд надоранд.

10. Аз хонандагон бипурсед, ки оё онҳо метавонанд бо истифода аз моделҳои ҷойивазкунии тахтаи ҷубинро ва вақтеро, ки байни ҳаракатҳои тахтаи ҷубин мегузаранд, пешбини кунанд.

Ба хонандагон имконият диҳед, ки моделҳои худро барои ҷавоб додан ба ин савол истифода намоянд. Бигузур аз ҳар гурӯҳ як хонанда аз модел истифода намояд. Боварӣ ҳосил кардан зарур аст, ки хонандагон метри латтагинро бо истифода аз ҳаракати мунтазам бикашанд. Аз хонандагон пурсон шавед, ки оё онҳо метавонанд рафтори қобили пешбинишуда дар моделашонро мушоҳида кунанд, агар тамоми омилҳоро яхела ба назар гиранд. Ҷавоб – не. Ин нишони он аст, ки пешгӯӣ кардани заминчунӣ кори осон нест. Агар бо истифода аз моделҳои соддаи худ мо рафтори мунтазамро пешбини карда натавонем, пешбини кардани рафтори мураккаби замин бисёр мушкил аст.

11. Ба хонандагон фаҳмонед, ки ченаккуниҳои адади иттилоотро дар шакли рақамҳо медиханд. Аз хонандаҳо хоҳиш намоед, ки дигар намуди ченаки ададиро (дақиқа, соат ва сантиметр) номбар кунанд. Акнун аз хонандаҳо пурсед, ки кадом қисматҳо аз моделашонро метавонанд ба таври адади чен кунанд. Хонандаҳо метавонанд тағйироти баъд аз ҳар ҳаракати тахтаи ҷубинро бо истифода аз хаткашак, ва замони байни ҳар ҳаракатро бо истифода аз як соат, чен намоянд. Аз хонандаҳо пурсед, ки оё мумкин аст, ки ҳаракати яхелаи метриро, ки бо воситаи як хонанда иҷро мешавад, чен кунанд. Дар бораи қувваи захирашуда (тағйиршакл) дар тасмаи резинӣ чӣ?

12. Ба хонандаҳо фаҳмонед, ки олимони усулҳои гуногунро барои чен кардани тағйироти қад қадӣ қафидаро, замони байни заминчунӣҳо, ҳаракати тектоникии плитаҳо ва қувваи захирашудаи ҷандириро истифода менамоянд. Ин ченкуни ба олимони ёри медихад, ки заминчунӣ ва пешгуиҳои онро беҳтар фаҳманд.

13. Сӯҳбатҳоро бо он анҷом бахшед, ки ҳар як хонанда мафҳуми заминчуниро бо истифода аз маълумоти дар давоми кор бо модел гирифташон, ифода намоянд.

Манбаъҳо:

Хубенталь М., Брайл и Л. Табер Чж. 2008. Мафҳуми нави заминчунӣ ва механизми заминчунӣ. Сайенс Тичер, 75 (1), саҳ. 32-36, дар рӯйи онлайн метавон дастрас намуд: http://www.iris.edu/hq/resource/redefining_an_earthquake_v12



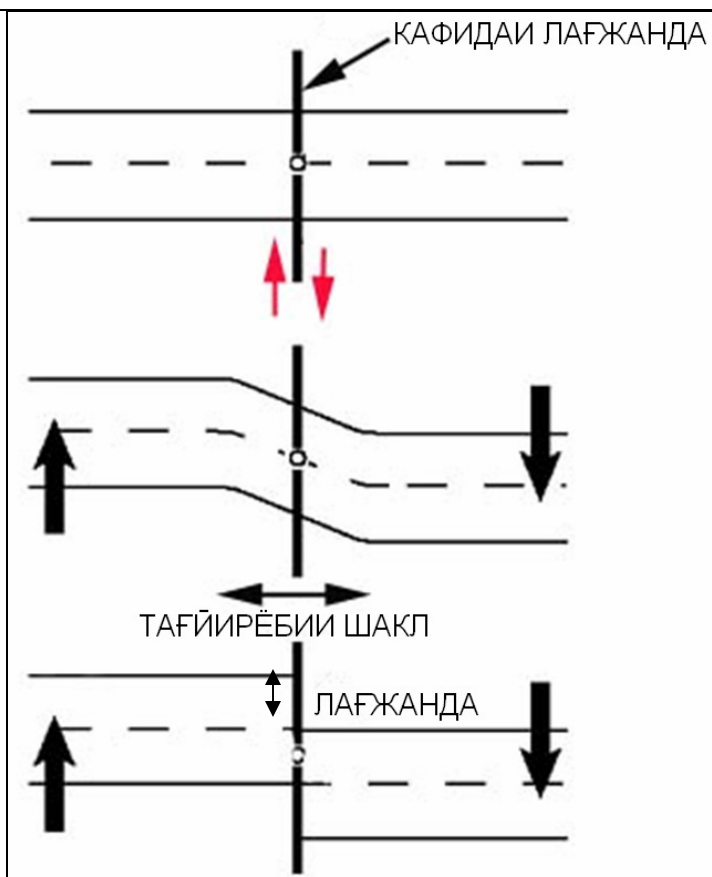
Расми 1: Тахтаи чӯбин бо кашаки печдор



Расми 2: Модели ниҳой. Коғази сунбода танҳо дар қисмати поёни А ҷаспонда шудааст.



Расми 3: Хонанда моделро месанчад



Расми 4: Тасвири назарияи баргаштпазирии чандирӣ. Аз боло ба поён: Чойи аввалии роҳ; шакли роҳ он вақт тағйир мешавад, ки кафида кулф бошад; сипас ҳангоми заминчунбӣ роҳ чудо мешавад.