

ԽԱՐՈՎՅԱՆԻ ԱՆՎԱՆ ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՊԵՏԱԿԱՆ ՄԱՆԿԱՎԱՐԺԱԿԱՆ
ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆԻ ԳԻՏԱԿԱՆ ՏԵՂԵԿԱԳԻՐ
УЧЕНЫЕ ЗАПИСКИ АРМЯНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
ПЕДАГОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМ. Х. АБОВЯНА

Հումանիտար գիտություններ №1-2 (37-38) 2020 Гуманитарные науки

ԳԻՏԱՄԵԹՈՂԱԿԱՆ

ԵՐԿՐԱԶԱՓԱԿԱՆ ԿԱՌՈՒՑՈՂԱԿԱՆ ԽՆԴԻՐՆԵՐԻ ՍՈՂԵԼԱՎՈՐՈՒՄԸ «ԿԵՆՂԱՆԻ
ԵՐԿՐԱԶԱՓՈՒԹՅՈՒՆ» ՀԱՄԱԿԱՐԳԶԱՅԻՆ ԾՐԱԳՐԻ ՕԳՆՈՒԹՅԱՄԲ

ՀԱԿՈԲՅԱՆ Մ.Զ., ՊՈՂՈՍՅԱՆ Մ.Գ., ՆԱՀԱՊԵՏՅԱՆ Ա.Ա

Խ.Աբովյանի անվան հայկական պետական մանկավարժական համալսարան
0010, Երևան, Տիգրան Մեծի 17
e.mail- hakmamikon@mail.ru

Դիտարկվում է դասականդման նորագույն մոտեցումներից մեկի՝ «Կենդանի երկրաչափություն» համակարգչային ծրագրի միջոցով երկրաչափական կառուցողական խնդիրների լուծման քայլերի նկարագրությունն ու մոդելավորումը, որի օգնությամբ մաթեմատիկայի ուսուցիչներն իրենց գործունեության մեջ կօգտագործեն դասի իրականացման նոր ուսումնական գործիք և տեխնոլոգիա:

Հոդվածում պարզաբանվում է նաև գրաֆիկական հիմքով ձևավորվող տարածական պատկերների բովանդակությունը, կառուցվածքը և գործառնությունները, նկարագրվում են երկրաչափական պատկերների ստեղծման, նրանց ճշգրտման և սովորողի կարողությունների հայտնաբերման համար հանձնարարությունների ստեղծման դիդակտիկ պայմանները:

Հիմնաբառեր. *Տեղեկատվական տեխնոլոգիաներ, համակարգչային ծրագիր, մոդելավորում, գծագրային գործիքներ, երկրաչափական պատկերներ:*

Ներկայացված է խմբագրություն 19.07.2019թ.

Ներկայումս հասարակության լայնածավալ տեղեկատվայնացման պայմաններում էական նշանակություն է ստանում կրթական համակարգում տեղեկատվական տեխնոլոգիաների (SS) կիրառումը, որոնց զարգացումը պահանջում է ուսուցիչների որակավորման մշտական բարձրացում: Մասնավորապես, ինֆորմատիկայի և մաթեմատիկայի զուգահեռ ուսումնասիրությունը թույլ է տալիս սովորողներին ծանոթացնել մաթեմատիկական հետազոտական գործունեության տարրերի հետ և կիրառել համակարգիչը, որպես հետազոտության աշխատանքային գործիք: Այդպիսի մոտեցումը խթանում է սովորողների ստեղծագործական ակտիվության զարգացում, տալիս է սովորողի և ուսուցչի ուսումնական և կազմակերպչական աշխատանքների ինտեգրման հնարավորություն, իրականացվում է

անհատական մոտեցման համակցում խմբակային ուսումնական գործունեության տարբեր ձևերի հետ:

Մեր օրերում ստեղծվել են նորագույն ծրագրային համակարգեր գրաֆիկական ինֆորմացիայի արագ և որակյալ արտացոլման համար և հասցվել են այն մակարդակի, որը թույլ է տալիս հեշտացնել կամ փոխարինել աշխարհի գիտական ճանաչված մաթեմատիկոսների աշխատանքը [1]:

Մաթեմատիկայի և ինֆորմատիկայի ինտեգրված ուսուցումը թույլ է տալիս ձևավորել սովորողների մոտ գիտելիքների, կարողությունների և ունակությունների համապատասխան համակարգ, զարգացնելով ինքնակրթման կարողությունները: Ուստի հրատապ է համարվում կիրառել մաթեմատիկական որոշ թեմաների ուսումնասիրությունը SS-երի օգնությամբ, քանի որ նրանցով իրականացվող նկարման ռեժիմները կարող են զգալիորեն հեշտացնել և արագացնել գծագրերի ստեղծումն ու մշակումը, դրա հետ մեկտեղ ապահովելով կառուցվածքի ճշտությունը:

Մեր կողմից հողվածում լուսաբանվում է «Կենդանի երկրաչափություն» համակարգչային ծրագրի միջոցով երկրաչափական կառուցողական խնդիրների լուծման քայլերի նկարագրությունն ու մոդելավորումը, որի օգնությամբ մաթեմատիկայի ուսուցիչներն իրենց գործունեության մեջ կօգտագործեն դասի իրականացման նոր ուսումնական գործիք և տեխնոլոգիա:

Ուսումնական գործընթացի ակտիվացման, երկրաչափության առարկայի նկատմամբ հետաքրքրության բարձրացման, դասի դիտարժանության համար նպատակահարմար է օգտագործել «Կենդանի երկրաչափություն» համակարգչային ծրագիրը: Ծրագրի կիրառումը թույլ է տալիս ուսումնական գործընթացը դարձնել առավել հետաքրքիր և դիտարժան, զարգացնում է սովորողների ստեղծարար գործունեությունը, նրանց պատկերավոր և տրամաբանական մտածողությունը:

«Կենդանի երկրաչափություն» միջավայրն իրենից ներկայացնում է գծագրային գործիքների «արկղ»՝ էլեկտրոնային գրադարան, որտեղ գծագրերը ստեղծվում են բացառապես օգտատիրոջ կողմից, ապահովելով անհրաժեշտ միջոցներ հետագայում գծագրերը հետագոտելու և կատարելագործելու համար: Գծագրելու համար կիրառվում են երկրաչափական ստանդարտ գործողություններ, ինչպիսիք են, օրինակ, երկու կետով ուղղի կառուցումը (ճառագայթ, հատված), շրջանագծի կառուցումը տրված կենտրոնով ու շրջանագծի վրա գտնվող կետով (կամ տրված կենտրոնով ու շառավղով), ուղղի և շրջանագծի հատման կետերի, անկյան կիսորդի, հատվածի միջնակետի, ուղղահայաց ուղիղների և զուգահեռ ուղիղների կառուցումը: Ծրագիրն ունի երկարությունների, անկյունների, մակերեսների և պարագծերի հարաբերությունների չափման բավականին ճշգրիտ և զարգացած համակարգ, ինչը հեշտությամբ կարգավորվում է [2]:

Փոխակերպումների եղած համակարգը թույլ է տալիս օբյեկտների վրա իրագործել այնպիսի գործողություններ, ինչպիսիք են անդրադարձումը, ձգումը, տեղաշարժը, շրջումները: «Կենդանի երկրաչափություն» ծրագրի գլխավոր առավելություններից է նաև այն, որ աշխատելիս օգտատերը կարող է իր իսկ ստեղծած գծագրի վրա մկնիկով ընտրել որևէ կետ և տեղաշարժել այն կարգադրագրով նախատեսված հետագծով: Այդ ընթացքում փոխվում է գծի երկարությունը և ձևը, այսինքն՝ նախնական պատկերը բոլորովին այլ ձև է ընդունում: Անժխտելի է, թերևս, որ պարզապես անշարժ գծագրի դիտումը միևնույն տպավորիչ ազդեցությունը չի թողնում

սովորողի վրա: Կարևոր է, որ ծրագիրը հնարավորություն է տալիս նաև անընդհատ փոխելու առարկաները, ինչը համակարգչային փորձերի զարգացման նախադրյալներ է ստեղծում: Զարդանկարներն ու նկարները, որոնք զարգացնում են սովորողի ստեղծագործական մտածողությունը, ծրագրի թերևս ամենահետաքրքիր մասն են կազմում: Երկրաչափական պատկերներ կառուցելիս և գեղեցիկ նախշեր պատկերելիս սովորողը պետք է կիրառի իր բոլոր հմտություններն ու ունակությունները: Այստեղ յուրաքանչյուր սովորողի տրվում է բացառիկ հնարավորություն՝ զարկ տալու երևակայությանն ու ցույց տալու սեփական հմտությունները:

«Կենդանի երկրաչափություն» փաթեթը հնարավորություն է տալիս ոչ միայն ուսումնասիրել հիմնական երկրաչափական օբյեկտներն ու դրանց հատկությունները, այլև թույլ է տալիս սովորողին ստեղծել ինտերակտիվ գծագրեր և կատարել տարբեր չափումներ: Բացի այդ, ծրագիրն ավելի լավ է զարգացնում թեորեմների ձևակերպումների և նրանց հետագա ապացուցումների ըմբռնումը:

«Կենդանի երկրաչափություն» ծրագրի կիրառումը ուսումնական գործընթացում՝

- ձևավորում է դրական և պատասխանատու վերաբերմունք ուսման նկատմամբ,
- բարձրանում է սովորողների ինքնագնահատականը, ինքնաքննադատականությունը,
- ի հայտ է գալիս հետաքրքրություն և լրացուցիչ գիտելիքներ ստանալու պահանջ,
- ապահովում է աշխատանքների ձևակերպման բարձր գեղագիտական մակարդակ,
- երկրաչափության ուսումնասիրությունը դարձնում է ավելի հետաքրքրաշարժ:

Երկրաչափության դասավանդման գործընթացում համակարգչային տեղեկատվական տեխնոլոգիաների նորարարական ներուժը լավագույնս դրսևորվում է գործիքային միջավայրերում կամ վիրտուալ լաբորատորիաներում, որոնք անսահմանափակ հարթակ են ստեղծում սովորողի կառուցողական, փորձարարական, ստեղծագործական գործունեության համար և թույլ են տալիս ուսումնական գործընթացում ներառել աշխատանքի այնպիսի եղանակներ, որոնք կազմակերպչական տեսանկյունից դժվարին, երբեմն նաև անիրագործելի են թվում սովորական միջոցներով [2]:

Շարժուն (դինամիկ) երկրաչափության ցանկացած ծրագրում սովորողի գործունեության հիմնական մասն են կազմում հետազոտությունները, փորձարկումները, կառուցումները: Կարելի է հայտնաբերել օրինաչափություններ հետազոտվող երկրաչափական երևույթներում, ինքնուրույն ձևակերպել հիմնավորումներ հետագա ապացույցների համար, հաստատել արդեն հայտնի փաստերը, ամրապնդել տեսական գիտելիքներն ու կիրառել դրանք գործնականում:

«Կենդանի երկրաչափություն» ծրագրի կիրառմամբ ներկայացնենք, թե համակարգչային շարժուն մոդելներն ինչպես կարող են օգտագործվել մի քանի տիպի երկրաչափական կառուցողական խնդիրներ լուծելիս:

Կետի երկրաչափական տեղի որոշման խնդիր

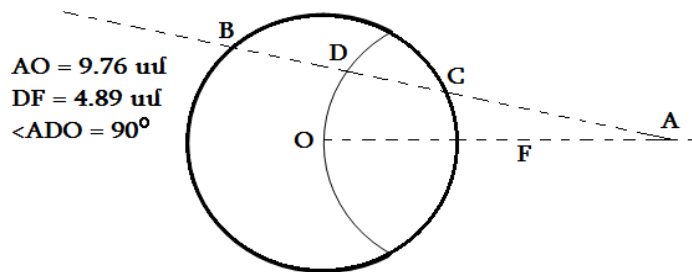
Այդպիսի խնդիրներ երկրաչափության դպրոցական դասընթացում քիչ են հանդիպում, քանի որ, այդ խնդիրների լուծումն ավանդական ձևով այնքան էլ դյուրին չէ, իսկ ստացված արդյունքները դժվար են ստուգվում: Սակայն ծրագրային փաթեթի հնարավորություններից օգտվելու դեպքում կարելի է անիմացիայի կիրառմամբ կառուցել խնդրի մոդելը և տեսնել արդյունքը, այսինքն ստանալ փնտրվող կետի երկրաչափական տեղը: *Կետի երկրաչափական տեղի որոշման* խնդրի լուծման վերջում ևս հնարավոր է կատարել հետազոտություն, այսինքն՝

պարզել, թե արդյոք կամայական տվյալների դեպքում խնդիրը դարձյալ լուծում ունի և թե այն ինչ կախում ունի այդ տվյալներից: Մոդելն այս դեպքում կօգնի լիարժեք կատարել հետազոտություն:

Խնդիր 1. *Տրված է շրջանագիծ և A կետ: Գտնել այն լարերի միջնակետերի երկրաչափական տեղը, որոնք պատկանում են A կետով անցնող ցանկացած ուղղի:*

Կառուցենք խնդրի մոդելը և կատարենք փորձ: Օգտվելով հրահանգից՝ B կետը շրջանագծով շարժելու ժամանակ թողնել հետք D կետի համար: Այդպիսով՝ կտեսնենք կետերի փնտրվող երկրաչափական տեղը, ինչը շատ նման է շրջանագծի աղեղի (նկ.1): Հասկանալի է, որ սա խնդրի լուծումը չէ, սակայն մենք ստացանք հուշում, ինչը մի քանի չափումներից հետո ավելի համոզիչ է դառնում (օրինակ՝ հայտնաբերում ենք, որ եթե F-ը OA-ի միջնակետն է, ապա DF հատվածի երկարությունը OA հեռավորության կեսն է): Քանի որ BOC-ն հավասարասրուն է, ապա OD-ն ուղղահայաց է BC-ին, այդ իսկ պատճառով միշտ $\angle ADO = 90^\circ$: Սրանից հետևում է, որ D կետը պատկանում է այն շրջանագծին, որի համար OA-ն տրամագիծ է, իսկ ավելի ճշգրիտ շրջանագծի այն մասին, որը տեղավորված է նախնական շրջանագծի ներսում:

Նախնական շրջանագծի նկատմամբ A կետի տեղադրման զանազան տարբերակների վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ խնդիրը միշտ ունի լուծում, ընդ որում, եթե A կետը պատկանում է շրջանին՝ սահմանափակված տրված շրջանագծով, ապա փնտրվող կետը շրջանագիծ է՝ կառուցված OA հատվածի վրա, ինչպես տրամագծի վրա: Մասնավորապես՝ եթե A-ն համապատասխանում է շրջանի կենտրոնին, ապա շրջանագիծը վերածվում է կետի:



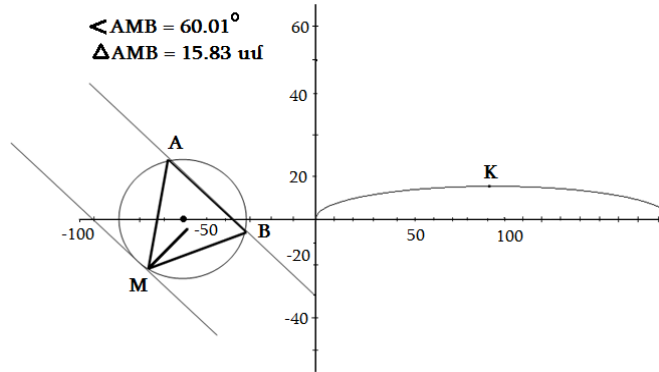
Նկ. 1. Լարերի միջնակետերի երկրաչափական տեղը, որոնք պատկանում են A կետով անցնող ցանկացած ուղղուն

Էքստրեմալ տարրերով երկրաչափական պատկերների որոնման խնդիրներն ունեն լուծման ինչպես վերլուծական, այնպես էլ զուտ երկրաչափական եղանակներ: Մակայն ամեն դեպքում նպատակահարմար է լուծումը նախորդել փորձով, ինչը թույլ է տալիս այս տիպի խնդիրների պատասխանը գտնել էմպիրիկ ճանապարհով:

Խնդիր 2. *Շրջանագծի վրա ընտրված է M կետը: Շրջանագծի M կետով անցնող շոշափողին գուգահեռ այնպիսի AB լար տանել, որպեսզի ABM եռանկյան մակերեսը ամենամեծը լինի:*

Տրված խնդիրը լուծելու համար ստեղծենք մոդել (նկ.2): Ակնհայտ է, որ A և B կետերի տեղակայումը շրջանագծի վրա որոշվում է ABM անկյան արժեքով: ABM եռանկյան մակերեսը կարելի է չափել՝ նախօրոք կատարելով եռանկյան կառուցում: Որպեսզի հեշտ լինի դիտել A կետի շրջանագծով շարժվելիս ABM եռանկյան մակերեսի արժեքների փոփոխությունները, ներկայացնենք ABM անկյան արժեքի և դրան համապատասխանող գրաֆիկական տեսքով

եռանկյան մակերեսի միջև կախումը: Դրա համար դեկարտյան կոորդինատային համակարգում նշենք K կետ, որի կոորդինատները կլինեն անկյան և մակերեսի չափված արժեքները, իսկ հետո կետի համար կատարենք «երկրաչափական տեղը» հրահանգը A կետի տեղադրման փոփոխման դեպքում: Գծագրի վրա կերևա համապատասխան կախման գրաֆիկը, որն ունի միակ մաքսիմում: Էմպիրիկորեն համոզվում ենք, որ K կետը հասնում է մաքսիմումի այն դեպքում, երբ $\angle ABM = 60^\circ$, այսինքն՝ ամենամեծ մակերես կունենա ABM հավասարակողմ եռանկյունը:



Նկ. 2. Շրջանագծի M կետով անցնող շոշափողին գուգահեռ այնպիսի AB լար տանել, որպեսզի ABM եռանկյան մակերեսը ամենամեծը լինի

Շատ տպավորիչ և արդյունավետ են տարածական պատկերի պատվող մոդելներով կառուցման տարածաչափական առաջադրանքները: Մասնավորապես՝ բազմանիստերի հատումներով խնդիրները, որոնք մշտապես ուսուցիչների ուշադրության կենտրոնում են:

Տարածական օբյեկտներ պատկերելու համար առաջարկվող տեխնոլոգիայի շնորհիվ այդ տարածական օբյեկտները կարելի է պտտել, թեքել, հետևաբար գննել նրանց տարբեր կողմերից: Ստեղծվում է կատարված կառուցումները ստուգելու եզակի հնարավորություն: Դա օգնում է սովորողին տարածաչափության ուսումնասիրման առաջին փուլում ավելի արագ «մտնել» տարածության մեջ:

Այսպիսով, հոդվածում ներկայացված է գրաֆիկական հիմքով ձևավորվող տարածական մտածողության բովանդակությունը, կառուցվածքը և գործառույթները, նկարագրվում են երկրաչափական պատկերների ստեղծման, նրանց ճշգրտման և ճիշտ ուղղությամբ զարգացման գործում սովորողի կարողությունների հայտնաբերման համար հանձնարարությունների ստեղծման դիդակտիկ պայմանները: Հոդվածում լուսաբանվում է դասավանդման նորագույն մոտեցումներից մեկի՝ «Կենդանի երկրաչափություն» համակարգչային ծրագրի միջոցով երկրաչափական կառուցողական խնդիրների լուծման քայլերի նկարագրությունն ու մոդելավորումը, որի օգնությամբ մաթեմատիկայի ուսուցիչներն դասավանդման գործընթացում կօգտագործեն դասի իրականացման նոր ուսումնական գործիք և տեխնոլոգիա:

«Կենդանի երկրաչափություն» ծրագիրը անկասկած հանդիսանում է անգնահատելի օգնական երկրաչափության որոշ թեմաների տեսանելի դասավանդման գործընթացում, քանի որ այս ծրագիրը թույլ է տալիս նաև իրականացնել սովորողների գործունեության վերահսկում:

Ուսումնասիրելով բերված օրինակները սովորողները ձեռք են բերում երկրաչափական հայտնագործությունների հետաքրքրաշարժ մի գործիք, իսկ ուսուցիչը՝ ուսուցման հիանալի միջոց: Նախօրոք մոդելավորելով նմանատիպ փորձ՝ ուսուցիչը կարող է մոտեցնել սովորողներին այս կամ այն գաղափարի ինքնուրույն գիտակցմանը:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. **В. А. Далингер, Р. Ю. Костюченко.** Геометрия: Метод аналогии. Учебное пособие для СПО. М.:Изд. Юрайт. 2019.: 136 с.
2. **В. А. Далингер.** Математика: Задачи с модулем. Учебное пособие для СПО. М.: Изд. Юрайт. 2019. 364 с.

РЕЗЮМЕ

МОДЕЛИРОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ С ПОМОЩЬЮ КОМПЬЮТЕРНОЙ ПРОГРАММЫ «ЖИВАЯ ГЕОМЕТРИЯ»

АКОПЯН М.З., ПОГОСЯН С.Г., НАГАПЕТЯН А.А.

В статье разъясняется сущность, структура и функции пространственного мышления формирующегося на основе моделирования конструктивных геометрических задач и описываются дидактические условия создания заданий, направленных на выявление умений учащихся уточнять их и развивать геометрические образы с помощью компьютерной программы «Живая геометрия».

Ключевые слова: Информационные технологии, компьютерное программное обеспечение, моделирование, геометрические изображения, электронное обучение.

SUMMARY

MODELING OF CONSTRUCTIVE GEOMETRIC TASKS BY MEANS OF COMPUTER PROGRAM «LIVING GEOMETRY»

NAKOPYAN M.Z., POGOSYAN S.G., NAHAPETYAN A.A.

The article explains the essence, structure and functions of spatial thinking formed on the basis of modeling constructive geometric problems and describes the didactic conditions for creating tasks aimed at identifying students' skills to refine them and develop geometric images using the computer program "Live Geometry".

Keywords: Information technology, computer software, modeling, geometric images, e-learning.

Տպագրության է երաշխավորել ֆիզ.մաթ.գիտ. դ., պրոֆեսոր Լ.Արաբաջյանը 15.10.2019թ