Սովորողների մոտ գործնական և կիրառական հետաքրքրությունների ձևավորումը տարածաչափության ուսուցման ժամանակ

Դոխոյան Ռայա
Եսայան Մարինե

Հանգուցային բառեր. *տարածաչափություն, կանոնավոր բազմանիստ, երկակիություն, գործնական և կիրառական նշանակություն, հեկսաեդր, օկտաեդր, տետրաեդր, դոդեկաեդր, իկոսաեդր*

Հայաստանի կրթական համակարգում այսօր խիստ անհրաժեշտություն կա ուժեղացնել կրթության գործնական և կիրառական ուղղվածությունը: Դա նշանակում է ուսուցման գործընթացում առավել շեշտադրել սովորողների տեսական գիտելիքների կոնկրետ կիրառման ուղղությունները և գործնական հմտությունների ձեռք բերումը: Այս խնդրի լուծումը կարևոր է և արդիական, քանի որ սովորողները հնարավորություն են ունենում ոչ միայն գիտակցական մոտեցում ցուցաբերել ուսուցման գործընթացին, այլ նաև հեշտ կողմնորոշվել հետագա մասնագիտության ընտրության հարցում: Ուսուցման գործընթացում այսօր գերխնդիր է դարձել ուսուցանվող նյութի մատչելի ներկայացման պահանջը: Մյուս կողմից կարևորվում են շարադրվող նյութի գործնական և կիրառական նշանակություն ունեցող հետաքրքիր փաստերի ներկայացումը, որը ոչ միայն նպաստում է սովորողների ակտիվ ներգրավմանը ուսուցման գործընթացին, այլ նաև սովորողների մոտ ձևավորում է ստեղծագործական, որոնողական հմտություններ և հետաքրքրություններ:

Բնագիտական ցիկլի առարկաները մեծ հնարավորություններ ունեն լաբորատոր աշխատանքների, փորձերի և տարբեր տիպի գործնական աշխատանքների կատարման միջոցով առավել առարկայական և կիրառական ներկայացնել ուսուցանվող նյութը: Սակայն այդ հնարավորությունները սահմանափակ չեն նաև մաթեմատիկայի դասընթացի ուսուցման համար: Հմուտ ուսուցիչը, որն ստեղծագործաբար է մոտենում դասապրոցեսին և կարևորում է ուսուցումը գործնական ուղղվածություն ունենալու պահանջի նշանակությունը, միշտ էլ կարող է գտնել յուրաքանչյուր թեմայի հետ առնչվող կիրառական և գործնական նշանակություն ունեցող օրինակներ: Օրինակ, հայտնի են այնպիսի խնդիրներ, որոնցում անհրաժեշտ է լինում գտնել այս կամ այն մեծության փոքրագույն կամ մեծագույն արժեքները՝ պարամետրերի տարբեր վարիացաների դեպքում:

Երկրաչափության դասընթացում մեծ հնարավորություններ կան գծագրերի, նկարների, պատկերավորման տարբեր միջոցների օգնությամբ առավել մատչելի ներկայացնել տեսական նյութը: Սակայն, ինչպես ցույց է տալիս աշխատանքային փորձը, եթե դրան հաջորդում է համապատասխան իրական մոդելների պատրաստումը, ապա այն մեծ հետաքրքրություն է առաջացնում սովորողների մոտ և նպաստում նրանց գործնական հմտություններ կատարելու ունակությունների զարգացմանը:

Հոդվածի նպատակն է՝ ներկայացնելով կանոնավոր բազմանիստներում առկա երկակիությունը, ուսուցման կիրառական և գործնական ուղղվածությունը խթանելու նպատակով, կոնկրետ օրինակների միջոցով ցույց տալ դրանց դրսևորումները առօրյա կյանքում, բնության մեջ, կենդանի օրգանիզմներում և գործնական խնդիրներ լուծելիս:

Ավագ դպրոցի 10-րդ դասարանի «Երկրաչափություն» դասընթացից [1] խորացված ուսուցման համար նախատեսվում է ուսումնասիրել կանոնավոր բազմանիստները (նկ. 1):

Պլատոնական մարմնի տեսքը	Պլատոնական մարմնի անվանումը	Մի նիստի կողերի թիվը	Մի գագաթից ելնող կողերի թիվը	Գագաթների թիվը	Կողերի թիվը	Նիստերի թիվը
	Քառանիստ	3	3	4	6	4
	Խորանարդ	4	3	8	12	6
	Ութանիստ	3	4	6	12	8
	Տասներկուանիստ	5	3	20	30	12
	քսանանիստ	3	5	12	30	20

Նկար 1. Կանոնավոր բազմանիստերի տեսքը և բնութագրերը

Հայտնի է, որ հինգ կանոնավոր բազմանիստերն ունեն հետևյալ բնութագրերը: Որպես հետաքրքիր տեղեկատվություն, սովորողներին կարելի է տեղեկացնել, որ Քեոփսի բուրգը ամենամեծ կանոնավոր բազմանիստն է ամբողջ աշխարհում: Ճանաչված նկարիչ Ալբրեխտ Դյուրերը (1471-1528) իր հայտնի «Մելանխոլիա» նկարի դիմացի մասում պատկերել է դոդեկաեդր: Սալվադոր Դալին «Խորհրդավոր ընթրիք» նկարում պատկերել է Քրիստոսին և նրա աշակերտներին մեծ դոդեկաեդրի ֆոնի վրա:

Սովետական ինժեներներ Մակարովը և Մարոզովը պնդում էին, որ երկրի կենսական նշանակություն ունեցող գործընթացները ունեն դոդեկաեդր-իկոսաեդրի կառուցվածք: Այս թեման միշտ էլ ընդգրկված է եղել երկրաչափության դասագրքերում, սակայն կանոնավոր բազմանիստերի երկակիության գաղափարը, որպես դպրոցում ուսուցանվող նյութ, հիշատակվում է միայն [1, 99]-ում:

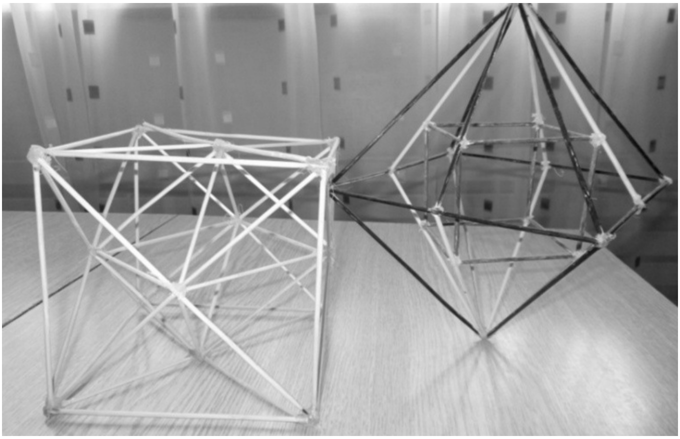
Դոդեկաեդրի կառուցվածք, ըստ ամերիկացի գիտնական Վինտերի, ոչ միայն ունի երկիրը, այլև այն մտնում է կենդանի նյութի կառուցվածքի մեջ: Թեմայի ուսուցման նկատմամբ հետաքրքրություններ կարելի է առաջացնել «Կենսաբանություն» առարկայի հետ՝ միջառարկայական կապեր ստեղծելով: Մասնավորապես հայտնի է, որ ձվաբջիջների բաժանման պրոցեսի սկզբում առաջանում է տետրաեդր՝ կազմված 4 բջջից, հետո օկտաեդր, այնուհետև հեկսաեդր, և վերջում ստանում է դոդեկաեդր-իկոսաեդրի կառուցվածք: Եվ ամենակարևորը ԴՆԹ-ի կառուցվածքը դոդեկաեդրի պտտվող փռվածք է:

Իկոսաեդր կառուցվածքը հանդիպում է նաև կենսաբանության մեջ, այդպիսի տեսք ունի կարմրախտ հիվանդությունն առաջացնող վիրուսը:

Կանոնավոր բազմանիստերը հանդիպում են նաև բնության մեջ: Օրինակ՝ միաբջիջ ֆեոդարիայի կմախքը իր տեսքով հիշեցնում է իկոսաեդր, ալմաստի բյուրեղը՝ օկտաեդր, աղի բյուրեղը՝ հեկսաեդր, շելիտի բյուրեղը՝ տետրաեդր, պիրիտինը՝ դոդեկաեդր:

Բազմանիստերի երկակիությունը դրսևորվում է հետևյալում: Խորանարդի (հեկսաեդրի) նիստերի քանակը հավասար է ութանիստի (օկտաեդրի) գագաթների քանակին և հակառակը: Խորանարդն ունի 6 նիստ, 12 կող, 8 գագաթ, իսկ օկտաեդրը՝ 8 նիստ, 12 կող, 6 գագաթ: Խորանարդի նիստերի քանակը հավասար է ութանիստի գագաթների քանակին և հակառակը: Պարզվում է որ խորանարդի նիստերի կենտրոնները որպես գագաթ ունեցող բազմանիստը կանոնավոր ութանիստ է, իսկ կանոնավոր ութանիստի 8 նիստերի կենտրոնները որպես գագաթ ունեցող բազմանիստը խորանարդ է:

Դասավանդման փորձը ցույց է տվել, որ երբ գործնականում կառուցում են բազմանիստերը և ցույց տալիս նրանց երկակիությունը, ապա այն տպավորիչ է լինում սովորողների համար և խթանում է նրանց մոտ ստեղծագործական ունակությունների և կառուցողական հմտությունների զարգացումը: Խորանարդը և ութանիստը կազմում են բազմանիստերի երկակի զույգ [3]: Նկար 2-ում պատկերված են աշակերտների կողմից պատրաստված բազմանիստի մոդելներ:

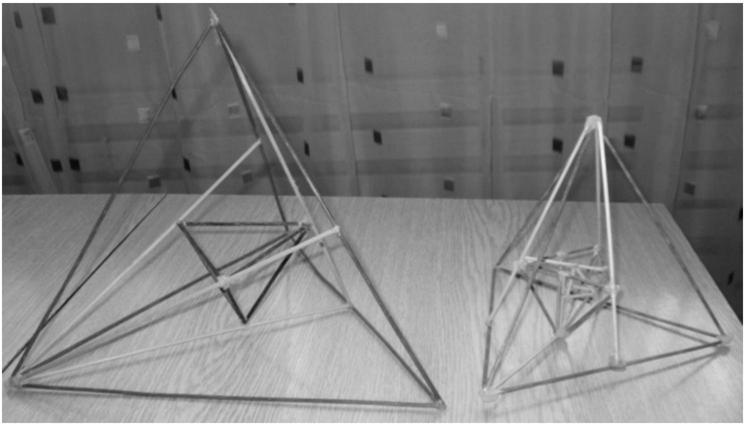


Նկար 2. Բազմանիստի մոդելներ

Մոդելից երևում է, որ ցանկացած խորանարդի նիստերի կենտրոնները որպես գագաթ ունեցող բազմանիստը օկտաեդր է: Իսկ օկտաեդրի նիստերի կենտրոնները հեկսաեդրի գագաթներ են:

Տետրաեդրը ինքն իրեն երկակի է, այսինքն՝ տետրաեդրի երկակի բազմանիստը նորից տետրաեդր է: Նկար 3-ում ներկայացված մոդելում դա ակնհայտ երևում է: Կարելի է ասել, որ տետրաեդրի բազմակի բազմանիստը նորից տետրաեդր է:

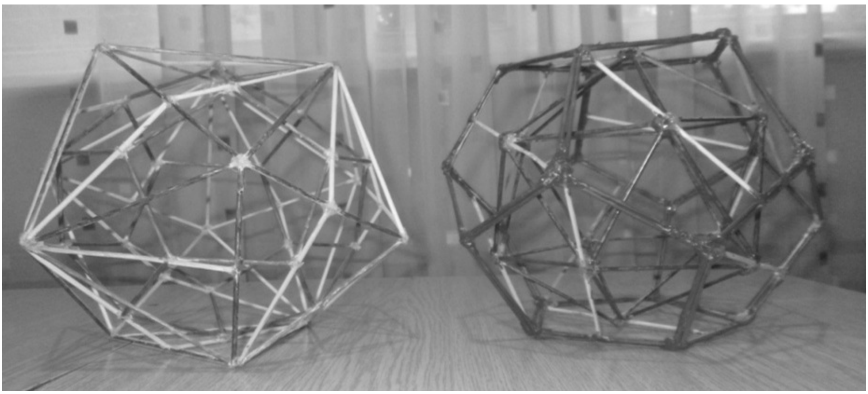
Երբ սովորողներին օգնում ես հավաքել երկակի բազմանիստերի մոդել, օրինակ, վեցանիստի և ութանիստի համար, ապա նրանք հեշտությամբ և ինքնուրույն կարողանում են երկակիության մոդել կառուցվել տասներկուանիստի (դոդեկաեդրի) և քսանանիստի (իկոսաեդրի) համար։



Նկար 3. Դոդեկաեդրի և իկոսաեդրի մոդելներ

Դժվար չէ ցույց տալ, որ երկակի են նաև տասներկուանիստը (դոդեկաեդրը) և քսանանիստը (իկոսաեդրը)։

Տասներկուանիստի նիստերի կենտրոնները հանդիսանում են քսանանիստի գագաթներ և հակառակը (նկար 4)։ Հայտնի է, որ դոդեկաեդրը գիտնականների կողմից հայտաբերվել է ավելի ուշ։ Դոդեկաեդրը հայտնաբերվեց և կառուցվեց հենց որպես իկոսաեդրի երկակի [2]։



Նկար 4. Տասներկուանիստի և քսանանիստի տարածական պատկերները

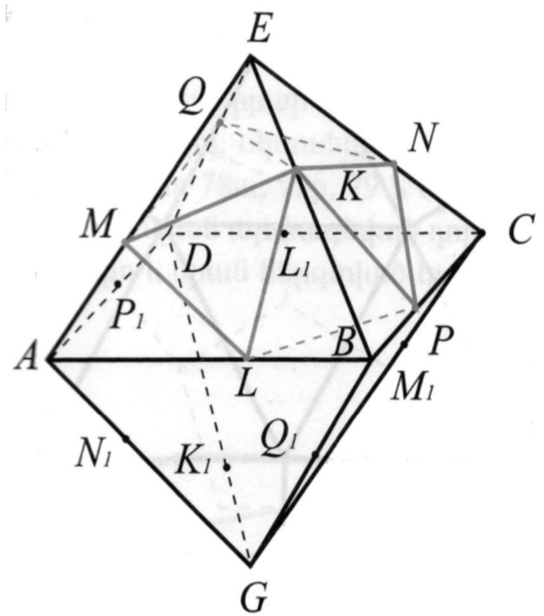
Դասավանդման փորձը ցույց է տալիս, որ աշակերտներն առանձնապես դժվարանում են կառուցել մեծ թվով նիստեր ունեցող կանոնավոր բազմանիստերի մոդելները: Սակայն, երբ նրանց սովորեցվում է դրանց կառուցման հիմքում դնել երկակիության գաղափարը և այն համաչափությունը (սիմետրիան), որը առկա է սովորողների մոտ, ապա գործընթացը դառնում է էապես դյուրընկալելի:

Նշված հենքի վրա կանոնավոր բազմանիստերի մոդելների կառուցման դիդակտիկական նշանակությունը ոչ միայն սովորողների մոտ գործնական հմտությունների զարգացումն է, այլ նաև այն, որ այդ դեպքում նրանք ստիպված են լինում կատարել որոշ հաշվարկներ և մաթեմատիկական գործողություններ:

Տարածաչափության դասընթացն ինքնին ունի վերացարկման բարձր աստիճան, և այն հասկանալու և պատկերացնելու համար սովորողից պահանջվում է տարածական մտածողության տարրեր: Այդ իսկ պատճառով գործնական աշխատանքների կատարումը ուսուցման տեսանկյունից խիստ նպատակահարմար է և արդյունավետ: Այն թույլ է տալիս ուսուցանվող նյութը առավել մատչելի և դյուրըմբռնելի դարձնել:

Մյուս կողմից տարածաչափության ուսուցման ժամանակ կարևորվում են կիրառական նշանակություն ունեցող խնդիրների լուծումը, որոնց հիմքում ընկած է կանոնավոր բազմանիստերի երկակիության գաղափարը:

Քննարկենք մի թեորեմի ապացույց, որն անմիջապես առնչվում է կանոնավոր բազմանիստերի երկակիության հատկությունների վրա:



Նկար 5. Իկոսաեդր

<u>ԹԵՈՐԵՄ</u>

Գոյություն ունի կանոնավոր բազմանիստ, որի բոլոր նիստերը եռանկյուններ են և յուրաքանչյուր գագաթից ելնում է 5 կող: Այդ բազմանիստը ունի 20 նիստ, 30 կողմ և 12 գագաթ (նկ. 5):

Բազմանիստը, որի մասին խոսվում է այս թեորեմում, կոչվում է իկոսաեդր [1, 100]:

Ապացույց: Դիտարկենք 1 կողով $ABCDEG$ օկտաեդրը: AE, BE, CE, DE, AB և BC կողերի վրա համապատասխանաբար վերցնենք M, K, N, Q, L և P կետերն այնպես, որ $AM=EK=CN=EQ=BL=BP=x$: x-ը գտնենք այն պայմանից, որ այդ կետերը միացնող բոլոր հատվածները, ինչպես ցույց է տրված նկարում լինեն իրար հավասար: Դրա համար բավական է $KM=KQ$ հավասարության տեղի ունենալը: Բայց $KQ=KE\sqrt{2}=x\sqrt{2}$ (1): Նշանակենք $ME=1-x$, $KE=x$ և հաշվի առնելով $\angle MEK=60^\circ$, MEK եռանկյունուց, ըստ կոսինուսների թեորեմի կարող ենք գրել՝

$$KM^2=ME^2+KE^2-2ME\cdot KE\cos 60^\circ=(1-x)^2+x^2-(1-x)\cdot x$$ և (1) հավասարումից $KM=KQ$ ստացվում է $(1-x)^2+x^2-(1-x)\cdot x=2x^2$ կամ $x^2-3x+1=0$, որտեղից՝ $x=\frac{1}{2}\left(3-\sqrt{5}\right)$:

Ստացվում է, որ $KL=KM=KP=KN=KQ$, այսինքն մի գագաթից դուրս են գալիս հինգ հավասար կողմեր, որոնք իկոսաեդրի գագաթներն են:

Քանի որ կենդանի բնության մեջ հաճախ հանդիպում ենք կանոնավոր բազմանիստի տեսք ունեցող մարմիններ և գոյակցություններ, ապա ինքնըստինքյան ուսուցման ժամանակ առաջ են գալիս միջառարկայական կապերի իրականացման հարցեր: Առանձնակի հետաքրքրություն են ներկայացնում հարցերը, որոնք կապվում են այդպիսի կառուցվածք ունեցող մարմինների ամրության և կայունության հետ: Հայտնի են շատ ճարտարապետական կառույցներ, որոնք կանոնավոր բազմանիստեր են:

Մյուս կողմից, այդ թեմայից խնդիրներ լուծելիս և թեորեմներ ապացուցելիս սովորողները կիրառում են մաթեմատիկական բանաձևեր և կատարում են տարբեր լրացուցիչ երկրաչափական կառուցումներ: Այս դեպքում էլ իրականացվում են մաթեմատիկայից նախկինում ունեցած գիտելիքների փոխանցում՝ ապահովելով ներառարկայական կապերը:

Այսպիսով, տարածաչափության ուսուցման ժամանակ կանոնավոր բազմանիստերն ուսումնասիրելիս, ճիշտ ուսումնամեթոդական համակարգ կիրառելիս, հնարավոր է լինում սովորողների մոտ ձևավորել գործնական և կիրառական հետաքրքրություններ: Դասավանդման փորձը ցույց է տալիս, որ դրանց իրականացման լավագույն ուղին սովորողների կողմից կանոնավոր բազմանիստերի կառուցումն է՝ ընդ որում մեծ թվով նիստեր ունեցող բազմանիստերի կառուցման հիմքում դնելով դրանց երկակիության հատկությունը:

Մյուս կողմից՝ տարածաչափության ուսուցման արդյունավետությունը պայմանավորված է առանձին թեմաներից, կիրառական նշանակություն ունեցող խնդիրների քննարկումից:

Այդպիսի խնդիրների լուծումը թույլ է տալիս առավել խորությամբ ընկալել տեսական նյութը և տեսնել դրա կիրառական նշանակության բնագավառը:

Սովորողների մոտ գործնական և կիրառական կարողությունների զարգացումը նպաստում է նրանց մոտ մտածողության տարբեր տեսակների ձևավորմանը և ուսուցումը դարձնում է առավել նպատակային և մոտիվացված: Վերջիններս մասնագիտական կողմնորոշման գլխավոր նախապայմաններից են:

Հատկանշական է նաև նշել, որ բնության մեջ տարածաչափական այդպիսի մարմինների գոյությունը՝ ինչպիսիք են կանոնավոր բազմանիստերը, ունեն իրենց բացատրությունները՝ կապված նրանց ֆիզիկական կառուցվածքի և նվազագույն պոտենցիալ էներգիայի գոյության փաստի վրա:

Դրանց գոյությունը և դրսևորվող հատկությունները առանձին դեպքերում սովորողների մոտ առաջացնում է հրճվանքի, զարմանքի, գեղեցիկի զգացողություն, որը խթանում է նրանց մոտ էսթետիկական դաստիարակության զարգացմանը:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Շարիգին Ի.Ֆ., Երկրաչափություն, բնագիտական հոսք, 10-րդ դասարան, Երևան, «Անտարես», 2009թ., էջ 127:
2. Веннинджер Магнус, Модели многогранников, «Мир», М., 236 с.
3. Гончар В.В., Модели многогранников, «Феникс», М., 143 с.

Формирование у учащихся практических и прикладных интересов в процессе изучения стереометрии

Дохолян Рая
Есаян Марине

Резюме

Ключевые слова: *стереометрия, правильный многогранник, двойственность, практическое и прикладное значение, гексаэдр, октаэдр, тетраэдр, додекаэдр, икосаэдр*

В современных образовательных концепциях наиболее важным является не сообщение готовых знаний, когда от ученика требуется только восприятие и воспроизведение знаний, а участие в процессе приобретения знаний, когда его творческие способности развиваются, и он берет на себя роль исследователя.

Подчеркивая важность такого подхода к организации процесса обучения, в работе на конкретных примерах показано, как можно более эффективно изучить в разделе стереометрии тему «Правильные многогранники». В частности, представлено, как с помощью разных изображений, моделей и решения прикладных задач, имеющих практическое и прикладное значение, можно более доступно представить обучаемый материал, при этом осуществляя межпредметные и внутрипредметные связи.

Модели правильных многогранников, представленные в работе, были подготовлены учащимися, которые при построении многогранников использовали идею двойственности многогранников и симметрию. Модели позволяют не только сделать учебный процесс более практическим, но и развивать пространственное представление и мышление учащихся, а также их творческие способности. Решение задачи, представленное в статье, выполнено с помощью соответствующей модели, что существенно облегчило процесс решения.

Formation of Practical and Applied Interest in Students during Teaching Stereometry

Dokholyan Raya
Yesayan Marine

Summary

Key words: *regular polyhedron, duality, practical and applied significance, tetrahedron, hexahedron, dodecahedron, octahedron, icosahedron*

In modern education concept, it is more important not to give the students ready-made knowledge, when they are required only to perceive and reproduce the knowledge but to participate in the knowledge discovery process, when the students' creative skills are promoted and they take on the role of a researcher.

Underlining this approach in the organization of the learning process, in concrete examples it is shown in the article how the subject of “Regular Polyhedron”, which is being studied in the section of stereometry, can be made more effective, if the teaching material is presented more affordable with the help of different images having practical and applied significance, models and solution of applied problems, showing the interdisciplinary connections during that time.

The models of regular polyhedrons presented in the article are made by the pupils, who have used the idea of the duality of polyhedron and the symmetron, the base of the construction. The models allow not only to make the learning process more objective, but also to develop the pupils’ spatial imagination and thinking, as well as the creative abilities.The solution of the problem, presented in the article has also been discussed with the help of the appropriate model, which has made the problem-solving process significantly easier.