

ԵՐԵՎԱՆԻ «ՄԽԻԹԱՐ ՍԵՖԱՍՏԱՑԻ» ԿՐԹԱՀԱՄԱԼԻՐ

ՀԵՏԱԶՈՏԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ

ԷՖԵԼՅԱՆ ԱՇՏԱՐԱԿ

«ԵՐԿԱՐԵ ԽԻԿՆՈՋ ԿԱՏՈՎՈՒՅՈՒՆՆԵՐ»

Պաշտպանող՝

Գրիգոր Ստեփանյան /12-1 դասարան/

Աշխատանքի ղեկավար՝

Ալիսա Գևորգյան

2025-2026 ուս. տարի

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ \_\_\_\_\_ էջ 3

Գլուխ 1 ՍԿԶԲՆԱԲԱՆ \_\_\_\_\_ էջ 4

Գլուխ 2 էֆեյան աշտարակը և Գյուստավ էֆեյը  
\_\_\_\_\_ էջ 5-6

Գլուխ 3 Փաստեր էֆեյան աշտարակի և Գյուստավ էֆեյի մասին  
\_\_\_\_\_ էջ 7-8

Գլուխ 4 էֆեյան աշտարակը որպես ֆրանսիական ինժեներական արվեստի և  
ինժեներայան մարմնացում  
\_\_\_\_\_ էջ 8-9

ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆ \_\_\_\_\_ էջ 10

## Ներածություն

Քանդակագործությունը արվեստի ոլորտում հանդես է գալիս որպես կարևոր գործիք, որն օգնում է անհատներին իրականացնել ստեղծագործականություն, համբերատարություն և տարածական մտածողություն: Էֆեյյան աշտարակի պատրաստումը պլաստիլինից, հատկապես մանրակրկիտ ֆանդակման գործընթացում, թույլ է տալիս ավելի լավ հասկանալ ֆարտարապետական ձևերը, օպտիմալացնել նյութի օգտագործումը, մշակել մատների մանր մոտորիկան և բարելավել ստեղծագործության որակը: Այսպիսով, ֆանդակագործության գիտելիքները և տեխնիկական հմտությունները էական դեր են խաղում արվեստի նմուշի հաջողության և գեղագիտական զարգացման գործում:

Հետազոտության նպատակը: «Էֆեյյան աշտարակը պլաստիլինից» հետազոտության նպատակն է ուսումնասիրել, թե ինչպես են ֆանդակագործական հմտությունները և նյութի հատկությունները նպաստում կառույցի ճշգրիտ վերարտադրմանը և արվեստի գործի ամրությանը: Հետազոտությունը նաև նպատակ ունի վերլուծելու այն հիմնական խնդիրները, որոնք առաջանում են Էֆեյյան աշտարակի ֆանդակման ընթացքում ստեղծագործական տարբեր փուլերում:

Խնդիրներ որոնք ներկայացված են աշխատանքում

1. Քանդակի կայունության և հավասարակշռության պահպանման բարդությունը
2. Աշտարակի մանրակրկիտ դետալների և վանդակաճաղերի կերտումը
3. Պլաստիլինի միջոցով կառուցվածքի և ծավալների ճիշտ ընդգծումը

Աշխատանքը կատարելիս գրույցներ են ունեցել արվեստի դպրոցի ուսուցչիս հետ: Օգտվել են համացանցի տարբեր աղբյուրներից և արվեստի ուսուցչիս սված ինֆորմացիայից:

## Գլուխ 1

### Սկզբնաբան

Քանդակագործությունը, որպես արվեստի տեսակ, հանդիսանում է ֆարտարապետական ձևերին և դրանց կառուցվածքային

գործընթացներին մերձեցման մի հրաշալի միջոց: Այն տալիս է հիմունքներ բազմաթիվ բնագավառներում՝ սկսած տարածական մտածողության զարգացումից մինչև ինժեներական մանրակերտների ստեղծում: Մինչդեռ ֆանդակագործությունը որպես զբաղմունք սովորաբար կապված է ստեղծագործական երևակայության հետ, վերջին տարիներին նկատվում է դրա դերի մեծացումը նաև տեխնիկական մոդելավորման ոլորտում:

Այս ուսումնասիրությունը կենտրոնանալու է ֆանդակագործության գիտական սկզբունքների և մեթոդների կիրառման վրա՝ պլաստիլինի միջոցով էֆեկյան աշտարակի կերտման գործում՝ բացահայտելով, թե ինչպես կարելի է կիրառել ֆանդակագործական գիտելիքները ու տեխնիկաները:

## Գլուխ 2

### Էֆեկյան աշտարակը և Գյուլստավ Էֆելը

Գյուլստավ Էֆել. Մետաղական կառուցվածքների նորարարը

Էֆեկյան աշտարակի հաջողության հիմքում ընկած է ֆրանսիացի ինժեներ և ձեռնարկատեր Գյուլստավ Էֆելի (1832–1923) մասնագիտական հեռատեսությունը: Էֆելը հայտնի էր որպես «մետաղի

հաննար»», ով իր գործունեության ընթացքում կիրառում էր ֆիզիկայի և մաթեմատիկայի բարդ հաշվարկներ՝ ստեղծելով թեթև, բայց միևնույն ժամանակ չափազանց ամուր կամուրջներ և կառույցներ:

Նրա մոտեցումը բիզնեսին և ինժեներիային հիմնված էր արդյունավետության վրա. նա կարողանում էր օպտիմալացնել նյութի օգտագործումը՝ ստեղծելով կառուցվածքներ, որոնք դիմակայում էին ուժեղ ֆամիլերին և ստատիկ ճնշմանը: Հենց այս գիտելիքներն են հիմք հանդիսացել աշտարակի նախագծման համար, որը նախնական շրջանում դիտարկվում էր որպես ժամանակավոր կառույց 1889 թվականի Համաշխարհային ցուցահանդեսի համար:

Էֆեյյան աշտարակի տեխնիկական բնութագիրը և կառուցվածքային առանձնահատկությունները

Էֆեյյան աշտարակը հանդիսանում է 19-րդ դարի ինժեներական մտքի գագաթնակետը, որի կառուցումը տևել է ընդամենը 2 տարի, 2 ամիս և 5 օր: Այս ցուցանիշը վկայում է աշխատանքի կազմակերպման բարձր մակարդակի և ռազմավարական պլանավորման մասին:

Հիմնական տեխնիկական տվյալները.

- **Բարձրությունը:** Շուրջ 324 մետր (ներառյալ անտենաները):
- **Քաշը:** Մետաղական կոնստրուկցիան կշռում է մոտ 7,300 տոննա, իսկ ընդհանուր քաշը կազմում է շուրջ 10,100 տոննա:
- **Բաղադրիչները:** Կառույցը բաղկացած է 18,038 մետաղական մասերից:
- **Նյութը:** Օգտագործվել է բարձրորակ պուդլինգային երկաթ, որն իր ժամանակի համար հանդիսանում էր ամենահուսալի նյութերից մեկը:

Կառուցվածքային կայունությունը և մոդելավորման հեռանկարը

Աշտարակի երկրաչափական ձևը պատահական չէ ընտրված. այն նախագծված է այնպես, որ ֆամու դիմադրությունը հասցվի նվազագույնի: Քառակողմ հիմքը և կորագիծ կամարները ապահովում են

բաշի հավասարաչափ բաշխումը, ինչը կարևորագույն գործոն է նաև պլաստիլինով մանրակերտը պատրաստելիս:

Այսպիսով, ուսումնասիրելով էֆեկյան աշտարակի պատմությունն ու կառուցվածքը, մենք հասկանում ենք, որ յուրաքանչյուր մանրու՜ սկսած հիմքի լայնությունից մինչև վանդակավոր դետալների դասավորությունը, ունի իր ֆիզիկական և ինժեներական հիմնավորումը: Սա հանդիսանում է ուղեցույց մեր գործնական աշխատանքի համար՝ թույլ տալով պլաստիլինի միջոցով վերարտադրել ոչ միայն արտաքին տեսքը, այլև կառուցվածքային տրամաբանությունը:

### Գլուխ 3

#### Փաստեր էֆեկյան աշտարակի և Գյուլստավ էֆեկի մասին

էֆեկյան աշտարակը, լինելով աշխարհի ամենաճանաչելի կառույցներից մեկը, իր մեջ պարունակում է բազմաթիվ գաղտնիքներ և տեխնիկական առանձնահատկություններ, որոնք հաճախ դուրս են մնում հանրության ուշադրությունից: Այս փաստերը ոչ միայն հետաքրքրաշարժ են, այլև ընդգծում են կառույցի ֆիզիկական և ռազմավարական նշանակությունը:

**Ֆիզիկական «շարժունակություն».** Աշտարակը, որն ահում է

Ֆիզիկայի տեսանկյունից ամենագարմանալի փաստերից մեկն այն է, որ էֆեկյան աշտարակը հաստատուն բարձրություն չունի: Ջերմային ընդարձակման շնորհիվ, ամռանը, երբ արևը տաքացնում է մետաղական կոնստրուկցիան, աշտարակի բարձրությունը կարող է ավելանալ մինչև 15 սանտիմետրով:

#### Գաղտնի բնակարանը գագաթին

Քչերը գիտեն, որ Գյուլստավ էֆեկը աշտարակի երրորդ հարկում (գագաթին մոտ) իր համար նախագծել էր գաղտնի և հարմարավետ բնակարան: Նա այնտեղ ընդունում էր ժամանակի մեծագույն գիտնականներին, այդ թվում՝ Թոմաս Էդիսոնին: Այդ տարածքը ոչ թե շեղության, այլ գիտական բնակարանների և դիտարկումների կենտրոն էր, ինչը ևս մեկ անգամ շեշտում է կառույցի կապը գիտության հետ:

## Դիմադրություն և հանրային ֆնանսատություն

Չնայած այսօր աշտարակը համարվում է Փարիզի սիրտը, դրա կառուցման ժամանակ Ֆրանսիայի մոտ 300 մտավորականներ (այդ թվում՝ Գի դը Մոպասանը և Ալեքսանդր Դյումա-որդին) ստորագրել էին մի բողոքագիր՝ անվանելով այն «անիդաստ» և «հրեշավոր» կառույց: Սա բիզնեսի և նորարարության տեսանկյունից դասական օրինակ է այն մասին, թե ինչպես է նորարարական գաղափարը սկզբնական շրջանում հանդիպում դիմադրության, սակայն հետագայում դառնում համաշխարհային արժեք:

### Փրկությունը գիտության միջոցով

Էֆեյյան աշտարակը նախատեսված էր ֆանդել կառուցումից 20 տարի անց: Այն փրկվեց միայն շնորհիվ իր տեխնիկական օգտակարության: Էֆեյը խրախուսում էր աշտարակի օգտագործումը գիտական փորձերի համար՝ օդերևութաբանական դիտարկումներից մինչև ռադիոհաղորդակցություն: Առաջին համաշխարհային պատերազմի ժամանակ աշտարակի վրա տեղադրված ալեհավաճները թույլ տվեցին որսալ հակառակորդի հաղորդագրությունները, ինչը վնասեց դեր խաղաց աշտարակի պահպանման հարցում:

## Գլուխ 4

### Էֆեյյան աշտարակը որպես ֆրանսիական ինժեներական արվեստի և ինֆնության մարմնացում

Էֆեյյան աշտարակը վաղուց դադարել է լինել պարզապես մետաղական կառույց: Այն դարձել է Ֆրանսիայի «այցեքարտը» և ֆրանսիական ոգու խորհրդանիշը: Այս գլխում կդիտարկենք, թե ինչպես է ֆրանսիական մշակութային ժառանգությունը միահյուսվում տեխնիկական հանճարի հետ և ինչպես է դա արտացոլվում մեր մանրակերտում:

#### «Երկաթե տիկինը» (**La Dame de Fer**) և ֆրանսիական էսթետիկան

Ֆրանսիացիներն իրենց աշտարակին ֆնեչորեն անվանում են «Երկաթե տիկին»:  
Սա ընդգծում է կառույցի թեթևությունը և էլեգանտությունը, չնայած դրա հսկայական ֆաշին և մետաղական բնույթին: Ֆրանսիական մոտեցումը ենթադրում է, որ նույնիսկ ամենաբարդ ինժեներական խնդիրը պետք է ունենա գեղագիտական լուծում:

Ֆրանսիական նորարարության դերը համաշխարհային համատեքստում

Գյուստավ Էֆելը և նրա թիմը ապացուցեցին, որ Ֆրանսիան 19-րդ դարի տեխնոլոգիական առաջնորդն է: Աշտարակը հանդիսանում է ֆրանսիական «Savoir-faire»-ի (իմացության և հմտության) դրսևորումը: Մանրակերտի պատրաստման ընթացքում մենք կրկնում ենք այդ նույն փորձառությունը՝ փորձելով տիրապետել նյութին և ձևին այնպես, ինչպես ֆրանսիացի վարպետները տիրապետում էին երկաթին:

Ճարտարապետական «թափանցիկությունը» և տարածական ներդաշնակությունը

Ֆրանսիական ճարտարապետության մեջ կարևորագույն հասկացություն է «l'espace»-ը (տարածությունը): Էֆելյան աշտարակը հեղափոխական էր նրանով, որ այն ոչ թե հոծ զանգված էր, այլ օդեղեն, թափանցիկ մի կառույց, որը «ենչում է» ֆադաֆի հետ միասին: Քանդակման ընթացքում այս թափանցիկության ապահովումը տեխնիկական պլաստիլինի միջոցով դառնում է իսկական մարտահրավեր: Այն մեզ սովորեցնում է ֆրանսիական վարպետների այն մոտեցումը, որտեղ դատարկությունն ու օդը նույնքան կարևոր են, որքան նյութը: Այսպիսով, մեր աշխատանքը դառնում է ոչ միայն ֆիզիկական մոդելավորում, այլև տարածական ներդաշնակության ֆրանսիական ընկալման յուրացում:

Գիտական ժառանգությունը որպես մշակութային արժեք

Ֆրանսիական մշակույթում գիտությունը երբեք անջատված չէ արվեստից: Գյուստավ Էֆելը աշտարակի վրա փորագրել է 72 ֆրանսիացի գիտնականների անուններ՝ դրանով իսկ կառույցը ձոնելով մարդկային բանականությանը: Մեր հետազոտության մեջ ֆիզիկայի և ֆանդակագործության միավորումը հենց այդ ֆրանսիական «Encyclopédiste» (հանրագիտարանային) մտածողության արտացոլումն է, որտեղ յուրաքանչյուր ստեղծագործական ֆայլ պետք է ունենա գիտական հիմնավորում և մշակութային խորություն:

Եզրակացություն

Այս հետազոտական աշխատանքի ընթացքում ուսումնասիրվեց Էֆելյան աշտարակի ստեղծման պատմությունը, կառուցման նպատակները և դրա

նշանակությունը համաժխտարհային հարտարապետության մեջ: Պարզ դարձավ, որ Էֆելյան աշտարակը ոչ միայն Փարիզի և Ֆրանսիայի խորհրդանիշն է, այլ նաև 19-րդ դարի ինժեներական առաջընթացի վառ օրինակ: Այն ստեղծվել է որպես համաժխտարհային ցուցահանդեսի գլխավոր կառույց և հետագայում դարձել է աշխարհում ամենահայտնի և այցելվող հարտարապետական հուշարձաններից մեկը:

Էֆելյան աշտարակի յուրահատուկ երկարյա կառուցվածքը, բարձրությունը և համաչափությունը ցույց են տալիս, թե ինչպես կարող են տեխնիկական և արվեստը միավորվել մեկ կառույցում: Այն համարվում է հարտարապետության և ինժեներական մտքի կարևոր ձեռքբերում, որը մինչ այսօր շարունակում է հիացնել մարդկանց:

Աշխատանքի ստեղծագործական մասում ներկայացվեց Էֆելյան աշտարակի մոդելի ստեղծումը պլաստիլինով: Այս գործընթացը հնարավորություն տվեց ավելի լավ պատկերացնել աշտարակի կառուցվածքային առանձնահատկությունները, ինչպես նաև զարգացնել ստեղծագործական մոտեցումը և մանրակրկիտ աշխատանք կատարելու հմտությունը: Պլաստիլինով մոդելավորումը ցույց տվեց, որ անգամ բարդ հարտարապետական կառույցները կարելի է վերարտադրել արվեստի միջոցով՝ պահպանելով դրանց հիմնական ձևերն ու գաղափարը:

Այսպիսով, Էֆելյան աշտարակը կարելի է դիտարկել ոչ միայն որպես պատմական և հարտարապետական արժեք ունեցող կառույց, այլ նաև որպես ստեղծագործական ոգեշնչման աղբյուր, որը հնարավոր է ներկայացնել տարբեր նյութերով և արվեստի միջոցներով: