«Թվային գրագիտություն և համակարգչային գիտություն»

առարկայի չափորոշչային վերջնարդյունքներ

Հայեցակարգ

**Առարկայի ուսուցման նպատակը**

«Թվային գրագիտություն և համակարգչային գիտություն» առարկայի գիտելիքային հիմքը, այդ գիտելիքով փաստարկված դատողություններ անելու կարողությունը և այդ ընթացքում ձևավորվող ու զարգացող հմտությունները խիստ անհրաժեշտ են սովորողին 21-րդ դարում արդյունավետ անձնական և քաղաքացիական կյանքին նախապատրաստելու համար։ Առարկայի ընդհանրական նպատակն է պատրաստել և ոգևորել առավել մեծ թվով աշակերտների՝ ընտրելու ապագայի նորարարական և ստեղծագործական մասնագիտություններ։ 21-րդ դարում բարդ խնդիրներ լուծելու համար տեխնոլոգիայի արդյունավետ օգտագործումը և դրա ստեղծմանը մասնակցելը համարվում են ընդհանրական գրագիտության և հիմնական հմտություններից մեկը։

«Թվային գրագիտություն և համակարգչային գիտություն» առարկայի չափորոշիչներն արտահայտում են այն առանցքային և կարևոր ուսումնառության վերջնարդյունքները, որոնք անհրաժեշտ են տարրական դպրոցի 2-րդ դասարանից մինչև ավագ դպրոցի 12-րդ դասարանների աշակերտներին կյանքում հաջողությունների հասնելու համար։ Չափորոշիչները ներկայացնում են թվային գրագիտության և համակարգչային գիտության առանցքային տարրերը և նպատակ ունեն ուղղորդել համահունչ և խստապահանջ դասավանդումը՝ կրթելու աշակերտների, որոնք վարպետորեն կտիրապետեն և կկիրառեն առարկայի շրջանակներում մատուցվող գիտելիքը և հմտությունները:

**Առարկայի արդիականությունը**

«Թվային գրագիտություն և համակարգչային գիտություն» առարկայով փոխանցվող հմտությունները, գիտելիքը և ուսումնառության գործողությունները խիստ կարևոր են աշակերտների անձնական և քաղաքացիական կյանքի արդյունավետությունը բարձրացնելու համար։ Այս գիտելիքները և հմտությունները հավասարապես կարևոր են անկախ այն հանգամանքից, թե ինչ ոլորտում է մասնագիտանալու աշակերտն ապագայում՝ տրանսպորտից մինչև արվեստի ոլորտներ, էներգետիկայից մինչև կենսաքիմիական գիտություններ, բիզնեսից և արտադրությունից մինչև առողջապահություն, ֆիզիկա, քիմիա, բնապահպանական գիտություններից մինչև հետազոտությունների զանազան ոլորտներ։ Դրանք կարևոր են ինչպես անձնական, այնպես էլ քաղաքացիական կյանքին առնչվող որոշումներ կայացնելիս, հեռախոսների օգտագործումից մինչև ավտոկայանատեղիների և հաշվողական համակարգերով աշխատող այլ սարքերի ու ծառայությունների առնչվելիս։

**Առարկայի ծրագրի առանձնահատկությունները**

2-12-րդ դասարանների չափորոշիչները կառուցված են ըստ դպրոցական մակարդակների  (2-4-րդ դասարաններ՝ տարրական դպրոց, 5-9-րդ դասարաններ՝ միջին դպրոց և 10-12-րդ դասարաններ՝ ավագ դպրոց): Դպրոցական յուրաքանչյուր մակարդակում չափորոշիչները խմբավորված են չորս հիմնական գիտակարգային գաղափարներով պայմանավորված ուղղությունների շուրջ՝ (1) հաշվողականություն (Computing) ու հասարակություն, (2) թվային գործիքներ ու համագործակցություն, (3) հաշվողական համակարգեր և (4) հաշվարկային (Computational) և ալգորիթմիկ մտածողություն:

Յուրաքանչյուր ուղղությունն այնուհետև բաժանվում է թեմաների, որոնք բաղկացած են համապատասխան չափորոշիչներից: Առարկայի ուսումնառության գործողությունները ինտեգրված են չափորոշիչների ողջ երկայնքով և օգնում են սահմանելու աշխատանքի կատարման կամ առաջադիմության այնպիսի ակնկալիքներ, որոնք հստակեցնում են, թե ինչ պետք է իմանան և ինչ պետք է կարողանան անել աշակերտները:

Տարբեր ուղղություններում ներառված չափորոշիչները երբեմն կարող են սերտորեն շաղպակցված լինել: Դպրոցական յուրաքանչյուր մակարդակում և յուրաքանչյուր ուղղության մեջ ներառված չափորոշիչները ցուցադրում են իմացական բարդության լայն շրջանակ, ինչպիսին որ առկա է Բլումի վերանայված տաքսոնոմիայում՝ հիշելու, ըմբռնելու, կիրառելու, վերլուծելու, գնահատելու և ստեղծելու իմացական կարողության մակարդակներում:

**Հաշվողականությունը և հասարակությունը (ՀևՀ)**

Աշխատանքը համակարգչային տեխնոլոգիաներով և դրանց ստեղծումը ազդեցություն ունեն բոլոր մարդկանց վրա և համընդհանուր հետևանքներ այնպիսի ոլորտների վրա, ինչպիսիք են հեռահաղորդակցությունը, օգնող-օժանդակող տեխնոլոգիաները, սոցիալական ցանցերը և, վերջապես, տնտեսությունն ամբողջությամբ: Հասարակությունն արժևորում է հաշվողական և համակարգչային ոլորտում ստեղծված նորարարությունները: Հաշվողականությունն առանցքային բաղադրիչ է բազմաթիվ մասնագիտությունների համար, իսկ թվային մեդիայի բովանդակությունն ընդհանրապես ազդեցություն է թողնում բոլոր քաղաքացիների և հասարակության վրա: Ինտերնետի, մեդիայի, սարքերի հասանելիության աշխարհում առկա անհավասարությունները կարող են հանգեցնել արդարության և իշխանության անհավասարակշռված պայմանների: Մյուս կողմից՝ անձնական գաղտնիության, էթիկայի, անվտանգության և հեղինակային իրավունքի պահպանման սկզբունքները կարող են ներգործել թվային ապահովության և անվտանգության վրա, ինչպես և ազդում են միջանձնային և համայնքների ու հասարակությունների փոխհարաբերությունների վրա:

**Թվային գործիքներ և համագործակցություն (ԹԳՀ)**

Թվային գործիքները համակարգչային ծրագրային լուծումներ են, որոնք թվային ձևաչափով տվյալներ են արտադրում, գործածում կամ պահպանում են (օրինակ՝ տեքստային խմբագրիչներ, նկարչական ծրագրեր, նկարների/տեսանյութերի/երաժշտության խմբագրիչներ, սիմուլյատորներ, համակարգչային դիզայնի կամ հրատարակչական ծրագրեր): Թվային գործիքները կարևոր են հետազոտություն իրականացնելու, հաղորդակցվելու, համագործակցելու և սոցիալական, աշխատանքային կամ անձնական միջավայրեր ստեղծելու համար: Թվային գործիքների արդյունավետ օգտագործումը մեծ ազդեցություն կարող է ունենալ դպրոցում կամ աշխատանքում հաջողության հասնելու համար:

**Հաշվողական համակարգեր (ՀՇՀՄ)**

Հաշվողական համակարգերը պարունակում են բաղադրիչներ, ինչպիսիք են սարքերը, ծրագրային ապահովումները, միջերեսները և ցանցերը, որոնց միջոցով միանում են համայնքներ, սարքեր, մարդիկ և ծառայություններ: Հաշվողականհ համակարգերը մարդ-համակարգիչ գործընկերության միջոցով մարդկանց ստեղծելու, համագործակցելու և սովորելու հնարավորություն են տալիս: Բազմաթիվ հաշվողական համակարգերի ճիշտ դիզայնը/մշակումը մարդկանց սխալները վերացնելու, նոր համակարգեր ստեղծելու և ընդարձակելու հնարավորություն է տալիս: Հաշվողական համակարգերը անընդհատ գործելու համար պահանջում են համակարգչում կամ ծրագրերում առաջացող խնդիրների լուծում և ճիշտ շահագործում:

**Հաշվողական կամ ալգորիթմիկ մտածողություն (ՀԱՄ)**

Հաշվողական կամ ալգորիթմիկ մտածողությունը խնդիր լուծելու գործընթացի տեսակ է, որը պահանջում է մարդուց մտածել այնպիսի նոր ձևով, որը հնարավոր է դարձնում խնդիր լուծելու կամ լուծում ստեղծելու համար օգտագործել համակարգիչ: Համակարգիչների արագ և ճշգրիտ կերպով ծրագիր աշխատեցնելու կարողությունը, խնդիրներ լուծելու, դրանք մշակելու և սահմանելու նոր հնարավորություններ է ստեղծում: Հաշվարկային կամ ալգորիթմիկ մտածողությունը բնորոշվում է հետևյալ պնդումներով.

* Մտքերն ու խնդիրները հնարավոր է այնպես վերլուծել, մոդելավորել և վերացարկել, որ մարդիկ և համակարգիչները կարողանան միասին աշխատել դրանց ուղղությամբ:
* Մշակել այնպիսի լուծումներ և ալգորիթմներ, որոնց կիրառությամբ հնարավոր է օգտագործել այդ խնդիրների աբստրահված ռեպրեզենտացիան (ներառյալ տվյալների կառուցվածքը):
* Ճանաչել/գտնել և գործարկել լուծումներ (օրինակ՝ ծրագրեր գրելու միջոցով):

**Սովորողների հետ աշխատանքի հիմնական մեթոդների և տեխնոլոգիաների նկարագրությունը**

Արդյունավետ ծրագիրը հիմնված է  զգուշությամբ ընտրված այնպիսի բովանդակային **չ**ափորոշիչների վրա, որոնք հստակ են, դիպուկ, կենտրոնացված են և մատուցվում են որոշակի համաձայնեցված հաջորդականությամբ:

Թեմաների հաջորդականությունը և դրանց ուսումնառությունը պետք է հիմնված լինի մանկավարժական և մեթոդական այն փորձի և գիտելիքների վրա, որոնք հաշվի են առնում, թե ինչպես են ժամանակի ընթացքում զարգանում սովորողների գիտելիքները, հմտություններն ու ըմբռնումը: Այն, թե ինչ և ինչպես ենք աշակերտներին սովորեցնում, պետք է հիմնված լինի ոչ միայն թեմաների պարզ ցանկի վրա, այլև արտացոլի այն առանցքային գաղափարները, որոնք կանխորոշում են, թե ինչպես է այս ոլորտում կառուցված գիտելիքային բազան, ինչպես է այն ստեղծվում և զարգանում: Սովորողներին պետք է խնդրել կիրառել իրենց սովորածը և դրա միջոցով ցույց տալ, թե ինչպես են իրենք մտածում և ընկալում բովանդակությունը:

Ստեղծարարությունը և խնդիրների լուծումը հաշվողական մտածողության և այս առարկայի ընդհանուր ծրագրի արդյունավետ իրականացման կարևորագույն առանձնահատկություններն են: Հաշվողական մտածողության հմտությունները պահանջում են, տարբեր խնդիրներ լուծելով, փորձարարության զարգացում։ Բացի այդ, դրանք պահանջում են սարքերի, գործիքների, ծառայությունների, տեխնիկաների և դրանց աշխատանքի հիմքում ընկած սկզբունքների հիմնովին ընկալում: Զինվելով այս առավել խորքային գիտելիքով՝ աշակերտներն այնուհետև կարող են ճկուն կերպով օգտագործել առարկայի շրջանակում ձեռք բերվող հմտությունները նոր արդյունքներ ստեղծելու, տարբեր խնդիրներ լուծելու, ինչպես նաև միևնույն խնդրի լուծման համար այլընտրանքային եղանակներ գտնելու համար: Խնդիրների լուծումը պահանջում է մտածել՝ ելնելով սեփական փորձից, համառություն, այլոց գաղափարներից սովորելու կարողություն և քննադատական հայացքով սեփական աշխատանքին անդրադառնալու կարողություն: Աշակերտները պետք է կարողանան ներկայացնել իրենց գաղափարները և համագործակցել մյուսների հետ: Նրանք պետք է կարողանան վերլուծել իրավիճակը և հիմնավորել իրենց կողմից առաջարկվող լուծումները:

Թվային գործիքների, հաշվողական սարքերի և ծառայությունների ուսումնական միջավայրում ինտեգրվելուն զուգընթաց և աշակերտների՝ գիտելիք և հմտություն ստանալուն, դրանք վերափոխելուն ու նորը ստեղծելուն համընթաց՝ բացվում են սովորելու նոր հնարավորություններ: Շարժուն երկրաչափական ապլետները (ապլետը շատ փոքր ծրագիր է, որը կատարում է մեկ կամ մի քանի պարզ գործողություն), օրինակ, օգնում են աշակերտներին տեսանելի դարձնել և ըմբռնել բարդ մաթեմատիկական գաղափարները: Սիմուլյացիոն կամ մոդելավորող ծրագրերը հնարավորություն են տալիս աշակերտներին հետազոտելու իրական կյանքում հանդիպող խնդիրների մոդելներ, ինչպիսիք են կլիմայի փոփոխությունը և բնակչության աճը:

Խնդիրներ ստեղծելու և դրանք լուծելու հաջողված փորձերը եռանդ և մեծ հետաքրքրություն են առաջացնում: Աշակերտները սովորում են լուծել առօրյա կյանքում, հասարակության մեջ նաև ապագա աշխատավայրում առաջացող խնդիրներ:

**Գնահատման առանձնահատկությունների, եղանակների և ձևերի համառոտ նկարագրություն**

«Թվային գրագիտություն և համակարգչային գիտություն» առարկայի շրջանակում աշակերտների ուսումնառության գնահատումը պետք է լինի բազմազան ձևերով, որոնցով պայմանավորված կլինի նաև դասավանդման և ուսումնառության գործընթացը։

Գնահատումն արտացոլում է դասարանային աշխատանքի արդյունքները և ցույց է տալիս աշակերտի ուսումնառության այն վերջնարդյունքները, որոնք հիմնված են գիտելիքի և աշխատանքի կատարման (performance) նպատակների վրա։ Սույն չափորոշիչներում ներկայացված վերջնարդյունքների շարքը առարկայի գիտելիքի և կատարողականի նպատակներ սահմանելու գլխավոր սկզբնաղբյուրն է։ Գնահատումն օգնում է ուսուցիչներին բարելավելու դասարանային փորձառությունը, պլանավորելու կրթական ծրագիրը, կրթելու և զարգացնելու ինքնուրույն ուղղորդվող սովորողների, զեկուցելու սովորողների առաջընթացի մասին և գնահատելու ծրագրերը։ Այն նպաստում է աշակերտներին պատշաճ հետադարձ կապ ընձեռելուն այն մասին, թե ինչպես են իրենց գիտելիքները և հմտությունները զարգանում և ինչ է հնարավոր անել աշխատանքը բարելավելու համար։ Գնահատումը հնարավորություն է տալիս ծնողներին իմանալու, թե ինչպիսին է իրենց երեխաների առաջադիմությունը և ինչ է հնարավոր անել այն բարելավելու համար։

Գնահատման տարբեր գործողություններից ստացվող ախտորոշիչ տեղեկատվությունը հնարավորություն է տալիս ուսուցիչներին օրեցօր կամ շաբաթից շաբաթ փոփոխելու և հարմարեցնելու իրենց կիրառվող գործողությունները՝ նպաստելով աշակերտների առաջադիմության բարելավմանը։ Գոյություն ունեն գնահատման բազմաթիվ տեսակներ, ինչպիսիք են թղթով և գրչով թեստերը, աշխատանքի կատարման գնահատումը, հարցազրույցները, պորտֆոլիոները, ինչպես նաև նվազ ֆորմալ ձևերը, ինչպիսին են, օրինակ, կանոնավոր դիտարկումները, թե ինչպես է աշակերտը արձագանքում դասավանդմանը։ Հաշվի առնելով այն հանգամանքը, որ այս չափորոշիչներում հատուկ շեշտադրվում է ուսումնառության գործողություննների դերը, պետք է մշակել աշխատանքի կատարման վրա հիմնված գնահատման ձևեր, որոնք հնարավորություն կտան աշակերտներին ցուցադրելու, թե ինչ են սովորել իրական աշխարհում առկա խնդիրների և գիտելիքի կիրառման համատեքստում։

**Ուսումնական գործունեության տեսակները**

Ուսումնական գործունեության տեսակները նպաստում են այնպիսի վերաբերմունքի և հմտությունների յուրացմանը, որոնք աշակերտը կիրառելու է թվային գրագիտության և համակարգչային գիտության խնդիրներ լուծելիս: Աշակերտները, տարեցտարի կրթական ծրագրով առաջ շարժվելով, պետք է անցնեն ավելի ու ավելի բարդ ուսումնական գործունեության տեսակների: Արդյունավետ դասավանդումը զուգորդում է ուսումնառության գործողությունները առարկայի բովանդակության հետ և տալիս աշխատանքի կատարման առավել հարուստ համատեքստ:

Ուսումնական գործունեության տեսակների հիմքում ընկած են ինչպես «Թվային գրագիտություն և համակարգչային գիտություն» առարկային հատուկ 7 տեսակները, որոնք ներկայացված են ստորև, այնպես էլ գիտության և ճարտարգիտության 8 պրակտիկաները (հմտություններն ու աշխատանքի եղանակաները), որոնց հակիրճ նկարագրությունը տրված է վերջում։ Ուսումնական գործունեության տեսակների այս երկու խմբերն առավել մանրամասն կներկայացվեն ուսուցչական ձեռնարկներում և կներառեն ըստ դպրոցական մակարդակների պրակտիկաների կիրառման հստակ գործողություններ և օրինակներ։

1. Ստեղծել

Թվային գրագիտությունը և համակարգչային գիտությունը գիտակարգեր են, որոնցում աշակերտը ցուցադրում է իր ստեղծարար մտածողությունը, կառուցում է գիտելիք և տեխնոլոգիան օգտագործելով՝ մշակում է նորարարական աշխատանքներ (արտիֆակտներ) և գործընթացներ: Աշակերտները ներգրավվում են հաշվողականությա**ն** խնդիրներում ստեղծարար առումով՝ նախագծելով և մշակելով հետաքրքիր հաշվողական արտիֆակտներ և կիրառելով յուրացրած մեթոդները խնդիրները ստեղծագործաբար լուծելու համար:

1. Միացնել

Հաշվողականության ոլորտում զարգացումները շատ ավելի մեծ ազդեցություն ունեն հասարակության վրա և բազմաթիվ կարևոր նորարարությունների նախադրյալ են դարձել: Այդ զարգացումներն առնչվում են ինչպես անհատ մարդկանց, հասարակությանը, առևտրային շուկաներին, այնպես էլ նորարարություններին: Աշակերտներն ուսումնասիրում են այդ ազդեցությունները և միմյանց միացնում հաշվողական տարբեր գաղափարներ:

1. Աբստրահում/վերացարկում

Հաշվողական մտածողությունը պահանջում է հասկանալ և կիրառել տարբեր մակարդակների վերացարկում: Աշակերտները կիրառում են վերացարկումը մոդելներ կառուցելու և տեղեկատվությունը դասակարգելու ու կառավարելու նպատակով:

1. Վերլուծել

Աշակերտները կիրառում են քննադատական մտածողության և վերլուծական հմտությունները տեղեկատվությունը, տեղեկատվական աղբյուրները և իրենց ու այլոց ստեղծած հաշվողական աշխատանքները գտնելու, գնահատելու և վերլուծելու համար:

1. Հաղորդակցվել

Հաղորդակցությունը երկու և ավելի մարդկանց միջև տեղեկատվության արտահայտումն ու փոխանակումն է: Հաղորդակցությունը ներառում է գրավոր և բանավոր ձևեր, ինչպես նաև առարկայական ռեպրեզենտացիաներ, որոնք լինում են գրաֆիկների, վիզուալիզացիաների, ներկայացումների, պատմությունների և վերլուծությունների տեսքով: Արդյունավետ հաղորդակցությունը ճշգրիտ է, պարզ, հակիրճ, համոզիչ և պատասխանատու:

1. Համագործակցել

Մարդիկ, համագործակցելով թիմերով, նույն վայրում կամ աշխարհով մեկ, հաճախ կարող են հասնել ավելիին, քան առանձին առանձին աշխատելով: Արդյունավետ համագործակցությունը հիմնվում է տարբեր տեսակետների, հմտությունների, գիտելիքների և վերաբերմունքի վրա, որով արձագանքում են թիմի անդամները բարդ, հաճախ հստակ պատասխան չունեցող խնդիրներով զբաղվելիս կամ նպատակ ունենալիս:

1. Հետազոտել

Աշակերտները կիրառում են թվային գործիքներ, տեղեկատվությունը օրինական, ապահով և էթիկապես ճիշտ կերպով հավաքելու, գնահատելու և օգտագործելու համար:

**Գիտության և ճարտարագիտության պրակտիկաները**

Դասավանդման և ուսումնառության գործողությունները, կամ կիրառվող պրակտիկաները  նկարագրում են գիտնականների ու ճարտարագետների կողմից կիրառվող այնպիսի վարքագծեր/աշխատանքի եղանակներ, որոնք դրսևորվում են այն ժամանակ, երբ նրանք հետազոտում են,  կառուցում են բնության աշխարհի մասին մոդելներ և տեսություններ։ Պրակտիկա բառը սույն փաստաթղթի համատեքստում նշանակում է աշխատանքի եղանակների և հմտությունների ամբողջություն։

1. Հարցադրումներ անել և խնդիրներ սահմանել

Գիտության պրակտիկան ենթադրում է ձևակերպել և կատարելագործել այնպիսի հարցեր, որոնք օգնում են մտածելու և գտնելու պատասխաններ այն մասին, թե ինչպես ենք մենք նկարագրում և բացատրում այն, թե ինչպես է բնական և մարդու կողմից ստեղծված աշխարհը կառուցված և թե ինչն է հնարավոր էմպիրիկ եղանակով ստուգել։

1. Մշակել և օգտագործել մոդելներ

Գիտության և ճարտարագիտության այս պրակտիկան առաջարկում է օգտագործել և կառուցել մոդելներ, որոնք հանդես են գալիս որպես գաղափարների և բացատրությունների ներկայացման համար օգտակար գործիքներ։ Այդ գործիքները ներառում են սխեմաներ, պատկերներ, ֆիզիկական նմուշներ, մաթեմատիկական ներկայացումներ, անալոգներ և համակարգչային սիմուլյացիաներ։

1. Պլանավորել և իրականացնել հետազոտություններ

Գիտնականներն ու ճարտարագետները պլանավորում և իրականացնում են հետազոտություններ դաշտային պայմաններում կամ լաբորատորիաներում, անհատապես կամ միմյանց հետ համագործակցությամբ։ Նրանց հետազոտությունները համակարգային են և պահանջում են հստակեցնել, թե ինչն են համարելու տվյալ, և գտնել փոփոխականներն ու պարամետրերը։

1. Վերլուծել և մեկնաբանել տվյալներ

Գիտական հետազոտություններից ստացվում են տվյալներ, որոնք անհրաժեշտ է վերլուծել՝ դրանցից իմաստ քաղելու նպատակով։ Քանի որ տվյալների օրինաչափությունները և միտումները միշտ չէ, որ ակնհայտ են լինում, գիտնականներն օգտագործում են մի շարք գործիքներ, ներառյալ տվյալների վերածումը աղյուսակների, գրաֆիկական մեկնաբանությունները, վիզուալիզացիաներն ու վիճակագրական վերլուծությունները, որոնց օգնությամբ հնարավոր է դառնում գտնել տվյալների կարևոր հատկություններ և օրինաչափություններ։ Գիտնականները գտնում են հետազոտության մեջ սխալների աղբյուրները և հաշվարկում են արդյունքների ճշգրտության աստիճանը։ Ժամանակակից տեխնոլոգիաները մեծաքանակ տվյալների հավաքումն ավելի դյուրին են դարձնում՝ այդպիսով ստեղծելով վերլուծությունների համար օգտագործվող երկրորդական աղբյուրներ։

1. Օգտագործել մաթեմատիկական և հաշվողական մտածողություն

Ե՛վ գիտության, և՛ ճարտարագիտության ոլորտներում մաթեմատիկան և հաշվողականությունը հիմնարար (ֆունդամենտալ) գործիքներ են, որոնցով ներկայացվում են ֆիզիկական փոփոխականներն ու դրանց փոխկապվածությունները։ Դրանք օգտագործվում են մի շարք առաջադրանքներում, ինչպիսիք են սիմուլյացիաների կառուցումը, տվյալների վիճակագրական վերլուծությունը և քանակական կախվածությունների հայտնաբերումը, արտահայտումը և կիրառումը։

1. Ձևակերպել բացատրություններ և նախագծել լուծումներ

Գիտության արդյունքը բացատրություններն են, իսկ ճարտարգիտության արդյունքը՝ լուծումները։

1. Ներգրավվել ապացույցից բխող փաստարկելու/հիմնավորելու մեջ

Փաստարկումը/հիմնավորումը գործընթաց է, որի միջոցով հասնում ենք բացատրությունների և լուծումների։

1. Ստանալ, գնահատել և հաղորդել տեղեկատվություն

Գիտնականներն ու ճարտարագետները պետք է կարողանան հստակ և համոզիչ հաղորդել իրենց հղացած գաղափարներն ու մեթոդները։ Անհատապես կամ խմբերով գաղափարներ քննադատելն ու հաղորդելը խիստ կարևոր մասնագիտական գործունեություն է։

**Առարկայական չափորոշչային վերջնարդյունքներ - Տարրական դպրոց**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** |  |  | **ՀՄԳ4․ՀՄՀ** | **ՀԱՄԱԿԱՐԳԻՉԸ ԵՎ ՀԱՍԱՐԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ** |
| **1.1** |  |  | **ՀՄԳ4․ՀՄՀ․ԱՊ** | Պատշաճ գնահատել անվտանգությանը և ապահովությանը սպառնացող վտանգները, խնդիրների հետևանքները վերացնելու եղանակները, արդյունավետ կերպով պայքարել կիբեր բռնարարության (կռվարարության) դեմ։ |
| **1.1.1** |  |  | **ՀՄԳ4․ՀՄՀ․ԱՊ․1** | Անվտանգ օգտագործել էլեկտրական և էլեկտրոնային սարքերը: |
| **1.1.2** |  |  | **ՀՄԳ4․ՀՄՀ․ԱՊ․2** | Գաղտնի պահել անձնական տեղեկատվությունը՝ հասկանալով, թե ինչու է դա անհրաժեշտ։ Գաղտնի պահել գրանցվելու և համակարգեր մուտք գործելու տվյալները և ճիշտ դուրս գալ համակարգերից և սարքերից։ |
| **1.1.3** |  |  | **ՀՄԳ4․ՀՄՀ․ԱՊ․3** | Բացատրել, թե ինչ է գաղտնաբառը և ինչու է անհրաժեշտ դա օգտագործել։ Օգտագործել բարդ գաղտնաբառեր անձնական սարքերը և տեղեկատվությունը չարտոնված հասանելիությունից պաշտպանելու համար։ |
| **1.1.4** |  |  | **ՀՄԳ4․ՀՄՀ․ԱՊ․4** | Ճանաչել առցանց հաղորդակցության ապահով և անապահով օրինակները։ Իմանալ, թե ինչպես և ում հաղորդել անթույլատրելի թվային բովանդակությունն ու անձանց վերաբերող տեղեկությունը։ |
| **1.1.5** |  |  | **ՀՄԳ4․ՀՄՀ․ԱՊ․5** | Սահմանել լաբ թվային քաղաքացի լինելու բնութագրիչները, որոնք առնչվում են տեխնոլոգիայի ապահով, պատասխանատու և էթիկապես ճիշտ օգտագործմանը։ |
| **1․2** |  |  | **ՀՄԳ4․ՀՄՀ․ԻՐՎ** | Հասկանալ տեխնոլոգիա և տեղեկատվություն ստեղծելու և օգտագործելու իրավական ասպեկտները։ |
| **1.2.1** |  |  | **ՀՄԳ4․ՀՄՀ․ԻՐՎ․1** | Մյուսների հետ առցանց աշխատելիս դրսևորել հարգալից և պատասխանատու վարվեցողություն։ |
| **1.2.2** |  |  | **ՀՄԳ4․ՀՄՀ․ԻՐՎ․2** | Համակարգչային ծրագրեր մշակելիս, ուրիշների մտքերն ու ստեղծածն օգտագործելիս տալ համապատասխան վերագրումներ։ |
| **1.2.3** |  |  | **ՀՄԳ4․ՀՄՀ․ԻՐՎ․3** | Հասկանալ հեղինակային իրավունքի հիմնական գաղափարը։ |
| **1․3** |  |  | **ՀՄԳ4․ՀՄՀ․ԱԶԴ** | Քննել տեխնոլոգիայի, օժանդակ տեխնոլոգիայի, տեխնոլոգիական մասնագիտությունների և կիբեր հանցագործությունների ազդեցությունը մարդկանց կյանքի, առևտրային գործունեության և հասարակության վրա։ |
| **1.3.1** |  |  | **ՀՄԳ4․ՀՄՀ․ԱԶԴ․1** | Համեմատել մարդկանց ապրելակերպն ու աշխատանքը մինչև համակարգչային տեխնոլոգիաների ներդրումը և դրանից հետո։ |
| **1.3.2** |  |  | **ՀՄԳ4․ՀՄՀ․ԱԶԴ․2** | Քննարկել այն համակարգչային տեխնոլոգիաները, որոնք փոխել են աշխարհը, և այն, թե ինչպես են այդ տեխնոլոգիաներն ազդել մշակութային որոշակի գործելակերպի վրա և միաժամանակ ազդեցություն կրել այդ նույն գործելակերպից: |
| **2** |  |  | **ՀՄԳ4․ԹԳԾ** | **ԹՎԱՅԻՆ ԳՈՐԾԻՔՆԵՐ ԵՎ ՀԱՄԱԳՈՐԾԱԿՑՈՒԹՅՈՒՆ** |
| **2․1** |  |  | **ՀՄԳ4․ԹԳԾ․ՕԳՏ** | Գտնել և օգտագործել խնդիր լուծելու համար լավագույն թվային ռեսուրսները և գործիքները: |
| **2.1.1** |  |  | **ՀՄԳ4․ԹԳԾ․ՕԳՏ․1** | Ընտրել և գործարկել համապատասխան համակարգչային ծրագրեր բազմազան առաջադրանքներ կատարելու համար և ըմբռնել, որ օգտատերերն իրենց օգտագործած տեխնոլոգիայի նկատմամբ տարբեր կարիքներ և նախընտրություններ ունեն։ |
| **2․2** |  |  | **ՀՄԳ4․ԹԳԾ․ՀԱՂ** | Հաղորդակցվել, համագործակցել և բարելավել առցանց ներկայությունը: |
| **2.2.1** |  |  | **ՀՄԳ4․ԹԳԾ․ՀԱՂ․1** | Օգտագործելով ճիշտ տերմինաբանություն՝ նկարագրել այն քայլերը և որոշումները, որոնք կայացվում են համակարգչային ծրագրի իտերատիվ (կրկնվող) գործընթացում։ |
| **2.2.2** |  |  | **ՀՄԳ4․ԹԳԾ․ՀԱՂ․2** | Նկարագրել ծրագրավորման ընթացքում կատարված ընտրությունները՝ օգտագործելով կոդի մեկնաբանություններ, պրեզենտացիաներ և ցուցադրություններ։ |
| **2․3** |  |  | **ՀՄԳ4․ԹԳԾ․ՕՊՏ** | Կատարել հետազոտություն անհատական աշխատանքը և համագործակցությունը թվային գործիքներով, տվյալներով և տեղեկատվության օգնությամբ օպտիմալացնելու նպատակով։ |
| **2.3.1** |  |  | **ՀՄԳ4․ԹԳԾ․ՕՊՏ․1** | Մտագրոհի միջոցով ուղիներ գտնել օգտատերերի բազմազան կարիքներին և ցանկություններին առնչվող տեխնոլոգիական պրոդուկտների հասանելիությունը և օգտակարությունը բարելավելու համար։ |
| **3** |  |  | **ՀՄԳ4․ՍՐՔ** | **ՀԱՄԱԿԱՐԳՉԱՅԻՆ ՍԱՐՔԵՐ ԵՎ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐ** |
| **3․1** |  |  | **ՀՄԳ4․ՍՐՔ․ԱՇԽ** | Հասկանալ, թե ինչպես են սարքերն աշխատում, հատուկ առաջադրանքների համար ընտրել և օգտագործել համապատասխան հաշվողական սարքերի/ծրագրերի համադրություն: |
| **3.1.1** |  |  | **ՀՄԳ4․ՍՐՔ․ԱՇԽ․1** | Հաշվողական համակարգերի (սարքերի) ընդհանուր ֆիզիկական բաղադրիչների գործառույթները ճանաչելիս և բնութագրելիս օգտագործել համապատասխան տերմինաբանություն: |
| **3.1.2** |  |  | **ՀՄԳ4․ՍՐՔ․ԱՇԽ․2** | Պահպանել, պատճենել, փնտրել, վերականգնել, փոփոխել և ջնջել տեղեկատվությունը՝ օգտագործելով համակարգչային սարք և սահմանել այն տեղեկատվությունը, որը պահպանվում է որպես տվյալ: |
| **3․2** |  |  | **ՀՄԳ4․ՍՐՔ․ԽԼԾ** | Օգտագործել խնդրների լուծման եղանակներ՝ համակարգչային սարքերին և ծրագրերին առնչվող խնդիրները լուծելու համար: |
| **3.2.1** |  |  | **ՀՄԳ4․ՍՐՔ․ԽԼԾ․1** | Նկարագրել համակարգչային սարքերի և ծրագրերի հիմնական խնդիրները՝ օգտագործելով ճշգրիտ տերմինաբանություն: |
| **3.2.2** |  |  | **ՀՄԳ4․ՍՐՔ․ԽԼԾ․2** | Որոշել հնարավոր լուծումները հանրորեն հայտնի եղանակներով՝ համակարգչային սարքերին և ծրագրերին առնչվող պարզ խնդիրները լուծելու համար: |
| **3․3** |  |  | **ՀՄԳ4․ՍՐՔ․ՑՆՑ** | Հասկանալ, թե ինչպես են հաղորդակցվում ցանցերը և գնահատել դրանց թույլ կողմերը: |
| **3.3.1** |  |  | **ՀՄԳ4․ՍՐՔ․ՑՆՑ․1** | Մոդելավորել, թե ինչպես է տեղեկատվությունը մասնատվում ավելի փոքր մասերի, ցանցի և ինտերնետի մեջ առկա բազմաթիվ սարքերի միջոցով փոխանցվում փաթեթներով (packets) և նպատակային կետում կրկին հավաքվում մեկ ամբողջության մեջ: |
| **4** |  |  | **ՀՄԳ4․ԱՄՏԾ** | **ՀԱՇՎԱՐԿԱՅԻՆ ԵՎ ԱԼԳՈՐԻԹՄԱՅԻՆ ՄՏԱԾՈՂՈՒԹՅՈՒՆ** |
| **4․1** |  |  | **ՀՄԳ4․ԱՄՏԾ․ՌԵՊ** | Ընդհանրացման, մասնատման և աբստրակցիայի միջոցով ստեղծել նոր ռեպրեզենտացիա/ներկայացուցչություն, այդ թվում տվյալների ռեպրեզենտացիա: |
| **4.1.1** |  |  | **ՀՄԳ4․ԱՄՏԾ․ՌԵՊ․1** | Մոդելավորել, թե ինչպես են համակարգչային ծրագրերը պահպանում և գործածում տվյալները՝ տեղեկատվությունը ներկայացնելու համար օգտագործելով թվեր և այլ սիմվոլներ: |
| **4.1.2** |  |  | **ՀՄԳ4․ԱՄՏԾ․ՌԵՊ․2** | Հավաքել և ներկայացնել նույն տվյալները տարբեր տեսողական ֆորմատներով (ձևաչափերով): |
| **4.1.3** |  |  | **ՀՄԳ4․ԱՄՏԾ․ՌԵՊ․3** | Մասնատել այն քայլերը, որոնք անհրաժեշտ է կատարել հրամանների ճշգրիտ հաջորդականության միջոցով խնդիրը լուծելու համար: |
| **4.1.4** |  |  | **ՀՄԳ4․ԱՄՏԾ․ՌԵՊ․4** | Ստեղծել ծրագրեր, որոնք օգտագործում են փոփոխականներ տվյալներ պահելու և դրանք փոփոխելու համար: |
| **4․2** |  |  | **ՀՄԳ4․ԱՄՏԾ․ՄՈԴ** | Իրական կյանքի դեպքերի/իրադարձությունների ռեպրեզենտացիան/ներկայացումը ընդհանրական մոդելների միջոցով: |
| **4.2.1** |  |  | **ՀՄԳ4․ԱՄՏԾ․ՄՈԴ․1** | Կանխատեսումներ անելու նպատակով ճանաչել և նկարագրել նմանություններ/օրինաչափություններ գրաֆիկների և աղյուսակների պես տվյալների արտապատկերներում: |
| **4.2.2** |  |  | **ՀՄԳ4․ԱՄՏԾ․ՄՈԴ․2** | Օգտագործել տվյալներ՝ պատճառահետևանքային կապեր և ելքի կանխատեսումներ ընդգծելու կամ առաջարկելու, ինչպես նաև գաղափարը հաղորդելու նպատակով: |
| **4․3** |  |  | **ՀՄԳ4․ԱՄՏԾ․ԾՐԳ** | Գրել և կատարել սխալների ուղղում ստրուկտուրացված/կառուցակարգված ծրագրավորման լեզուների ալգորիթմների մեջ՝ կիրառելով իտերատիվ/կրկնվող դիզայնի և խնդիրների լուծման սկզբունքները, օգտագործելով ժամանակակից ծրագրավորման լեզուների տիրապետման հմտությունները: |
| **4.3.1** |  |  | **ՀՄԳ4․ԱՄՏԾ․ԾՐԳ․1** | Մոդելավորել առօրյա գործընթացները՝ որևէ գործողություն կամ առաջադրանք ավարտին հասցնելու համար ստեղծելով և հետևելով ալգորիթմների (քայլ առ քայլ հրամանների խմբեր): |
| **4.3.2** |  |  | **ՀՄԳ4․ԱՄՏԾ․ԾՐԳ․2** | Մշակել համակարգչային ծրագրեր, որոնք պարունակում են հաջորդականություններ և պարզ հանգույցներ, դրանց միջոցով արտահայտել որևէ գաղափար կամ լուծել որևէ խնդիր: |
| **4.3.3** |  |  | **ՀՄԳ4․ԱՄՏԾ․ԾՐԳ․3** | Ուղղել (գտնել և ուղղել) սխալներն այնպիսի ալգորիթմներում կամ ծրագրերում, որոնք պարունակում են հաջորդականություններ և պարզ հանգույցներ: |
| **4.3.4** |  |  | **ՀՄԳ4․ԱՄՏԾ․ԾՐԳ․4** | Մասնատել խնդիրները՝ ստանալով ավելի փոքր և ավելի հեշտ կառավարելի ենթախնդիրներ, այդ կերպ հստակեցնել և հեշտացնել համակարգչային ծրագրի մշակման գործընթացը: |
| **4.3.5** |  |  | **ՀՄԳ4․ԱՄՏԾ․ԾՐԳ․5** | Օգտագործել իտերատիվ/կրկնվող գործընթաց՝ համակարգչային ծրագրի մշակումը պլանավորելու համար՝ ներառելով մյուսների տեսակետները և հաշվի առնելով օգտատերերի նախընտրությունները: |
| **4.3.6** |  |  | **ՀՄԳ4․ԱՄՏԾ․ԾՐԳ․6** | Փոփոխել, վերախմբավորել, խառնել կամ միավորել առկա ծրագրի հատվածներ՝ նոր սեփական աշխատանք ստեղծելու, որևէ նոր բան մշակելու կամ եղածին ավելի առաջադեմ առանձնահատկություններ ավելացնելու համար: |
| **4.3.7** |  |  | **ՀՄԳ4․ԱՄՏԾ․ԾՐԳ․7** | Թեստավորել և ուղղել (գտնել և ուղղել) ծրագրի կամ ալգորիթմի սխալները՝ համոզվելով, որ այն աշխատում է նախատեսվածին համապատասխան: |
| **4.3.8** |  |  | **ՀՄԳ4․ԱՄՏԾ․ԾՐԳ․8** | Ուսուցչի ուղղորդմամբ, համագործակցելով ընկերների հետ, համակարգչային ծրագրի մշակման, իրագործման և վերանայման/ստուգման փուլերում ստանձնել տարբեր դերեր: |
| **4.3..9** |  |  | **ՀՄԳ4․ԱՄՏԾ․ԾՐԳ․9** | Նկարագրել, թե ինչպիսի ընտրություններ/որոշումներ են կայացվել համակարգչային ծրագրի մշակման փուլում, օգտագործելով կոդի մեկնաբանություններ, պրեզենտացիաներ և ցուցադրություններ: |
| **4․4** |  |  | **ՀՄԳ4․ԱՄՏԾ․ԷՖԿ** | Վերլուծել ալգորիթմի արդյունավետությունը և օգտագործման դեպքերը/սցենարները: |
| **4.4.1** |  |  | **ՀՄԳ4․ԱՄՏԾ․ԷՖԿ․1** | Մշակել պլան, որը նկարագրում է համակարգչային ծրագրի դեպքերի հաջորդականությունը, նպատակը և ակնկալվող վերջնարդյունքները: |
| **4.4.2** |  |  | **ՀՄԳ4․ԱՄՏԾ․ԷՖԿ․2** | Համեմատել և կատարելագործել նույն առաջադրանքի կատարման համար օգտագործվող բազմատեսակ ալգորիթմներ և որոշել, թե որն է ամենահամապատասխանը: |
| **4․5** |  |  | **ՀՄԳ4․ԱՄՏԾ․ՄՍՄ** | Ստեղծել մոդելներ և սիմուլյացիաներ, ենթադրությունները ձևակերպելու, թեստավորելու, վերլուծելու և կատարելագործելու համար: |
| **4.5.1** |  |  | **ՀՄԳ4․ԱՄՏԾ․ՄՍՄ․1** | Կազմակերպել և տեսանելի ներկայացնել հավաքված տվյալները, այնպես, որ հնարավոր լինի ընդգծել դրանց փոխհարաբերությունները և պաշտպանել պնդումը: |

**Առարկայական չափորոշչային վերջնարդյունքներ - Միջին դպրոց**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1** | **ՀՄԳ9․ՀՄՀ** | **ՀԱՄԱԿԱՐԳԻՉԸ ԵՎ ՀԱՍԱՐԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ** |
| **1.1** | **ՀՄԳ9․ՀՄՀ․ԱՊ** | Պատշաճ գնահատել անվտանգության և ապահովության վտանգները, խնդիրների հետևանքները վերացնելու եղանակները, արդյունավետ պայքարել կիբեր բռնարարության/կռվարարության դեմ։ |
| **1.1.1** | **ՀՄԳ9․ՀՄՀ․ԱՊ․1** | Նկարագրել տեղեկատվությունը հանրայնացնելու և գաղտնի ու ապահով պահելու վտանգներն ու առավելությունները։ |
| **1.1.2** | **ՀՄԳ9․ՀՄՀ․ԱՊ․2** | Բացատրել, թե ֆիզիկական և թվային ինչ միջոցներով է հնարավոր պաշտպանել էլեկտրոնային տեղեկատվությունը: |
| **1.1.3** | **ՀՄԳ9․ՀՄՀ․ԱՊ․3** | Քննարկել իրական աշխարհում առկա կիբերանվտանգության խնդիրները, ինչպես է հնարավոր պաշտպանել անձնական տեղեկատվությունը: |
| **1.1.4** | **ՀՄԳ9․ՀՄՀ․ԱՊ․4** | Ճանաչել տեխնոլոգիայի պատշաճ և ոչ ճիշտ օգտագործման եղանակները կամ դեպքերը այն ժամանակ, երբ կատարում ենք հրապարակումներ սոցիալական մեդիայում, ուղարկում ենք էլեկտրոնային նամակներ կամ տեքստեր և որոնում ենք կատարում ինտերնետում։ |
| **1.1.5** | **ՀՄԳ9․ՀՄՀ․ԱՊ․5** | Հասկանալ սարքերի ապահով և արդյունավետ օգտագործման այն վտանգները (օր․՝ ՍՊԱՄ, ֆիշինգ, վիրուսներ), որոնք առնչվում են տեխնոլոգիայի օգտագործման տարբեր ձևերին (օր․՝ ծրագրային ապահովումներ ներբեռնելիս և տեղադրելիս/օգտագործելիս, հիպերհղումներ/հղումներ ակտիվացնելիս, ֆայլեր բացելիս): |
| **1.1.6** | **ՀՄԳ9․ՀՄՀ․ԱՊ․6** | Ճանաչել կիբեր բռնարարության/կռվարարության տարբեր տեսակները և իմանալ, թե ինչպես վարվել դրանց հետ։ |
| **1.1.7** | **ՀՄԳ9․ՀՄՀ․ԱՊ․7** | Ճանաչել համայնքում առկա այն ռեսուրսները, որոնք կարող են մարդկանց համար ապահովել տեխնոլոգիայի հասանելիություն (օր․՝ գրադարաններ, հայորդաց տներ, համայնքային կենտրոններ, կրթական ծրագրեր, դպրոցներ, սարքեր և համակարգչային ծրագրեր նվիրաբերող նախագծեր)։ |
| **1.1.8** | **ՀՄԳ9․ՀՄՀ․ԱՊ․8** | Բացատրել գաղտնիությանն առնչվող այն մտահոգությունները, որոնք առկա են տվյալների հավաքման և առաջացման գործողությունների դեպքում, տեղի են ունենում ավտոմատացված գործընթացների հետևանքով և հնարավոր է, որ ակնհայտ չլինեն այլ համակարգի օգտատերերի համար։ |
| **1.1.9** | **ՀՄԳ9․ՀՄՀ․ԱՊ․9** | Նկարագրել և դրսևորել անվտանգ, պատշաճ և պատասխանատու գործելակերպ առցանց համայնքներում մասնակցություն ունենալիս։ |
| **1.1.10** | **ՀՄԳ9․ՀՄՀ․ԱՊ․10** | Խորհուրդ տալ անվտանգության այնպիսի միջոցներ, որոնք աշխատանքի և օգտագործման տարբեր իրավիճակներում հաշվի կառնեն արդյունավետության, կենսունակության և էթիկական ազդեցության գործոնները։ |
| **1.1.11** | **ՀՄԳ9․ՀՄՀ․ԱՊ․11** | Տեղեկատվության ապահով փոխանցումը մոդելավորելու նպատակով կիրառել ծածկագրման բազմակի մեթոցներ։  Համեմատել անվտանգության տարբեր միջոցներ՝ հաշվի առնելով հաշվողական համակարգի օգտակարության և անվտանգության դրական և բացասական կողմերը։ |
| **1.1.13** | **ՀՄԳ9․ՀՄՀ․ԱՊ․13** | Բացատրել հաքերության/կայքահենության դրական և բացասական նպատակները։ |
| **1․2** | **ՀՄԳ9․ՀՄՀ․ԻՐՎ** | Հասկանալ տեխնոլոգիա և տեղեկատվություն ստեղծելու և օգտագործելու իրավական հայեցակետերը։ |
| **1.2.1** | **ՀՄԳ9․ՀՄՀ․ԻՐՎ․1** | Ներկառուցել առկա ծրագրային կոդը, մեդիան և գրադարանները ելքային ծրագրերում և տալ պատշաճ վերագրում։  Թվել և բացատրել լիցենզիաների գլխավոր տեսակները։ |
| **1.2.2** | **ՀՄԳ9․ՀՄՀ․ԻՐՎ․2** | Ծրագրեր ստեղծելիս կամ վերակազմավորելիս պահպանել մտավոր սեփականության իրավունքը և տալ համապատասխան վերագրումներ։ |
| **1.2.3** | **ՀՄԳ9․ՀՄՀ․ԻՐՎ․3** | Օգտագործել հանրային բաց տարածքի կամ "ստեղծագործ hամայնքներում" (creative commons) տեղադրված մեդիա նյութերը և զերծ մնա առանց թույլտվության մյուսների կողմից ստեղծված նյութերի պատճենումից կամ օգտագործումից։ |
| **1.2.4** | **ՀՄԳ9․ՀՄՀ․ԻՐՎ․4** | Ռեսուրսներ (ինչպիսիք են գրադարանները) օգտագործելիս, գնահատել լիցենզիաների այն տեսակները, որոնք սահմանափակում կամ արգելում են հաշվարկային արտիֆակտների օգտագործումը: |
| **1.2.5** | **ՀՄԳ9․ՀՄՀ․ԻՐՎ․5** | Բացատրել, թե ինչպիսի օգտակար և վնասակար ազդեցություն կարող են ունենալ մտավոր սեփականության օրենքները նորարարության վրա։ |
| **1.2.6** | **ՀՄԳ9․ՀՄՀ․ԻՐՎ․6** | Հասկանալ GNU, Ընդհանուր հանրային լիցենզիայի, Բաց ծրագրային կոդով ապահովման գաղափարները։ |
| **1.2.7** | **ՀՄԳ9․ՀՄՀ․ԻՐՎ․7** | Գնահատել ապահովության, օրենքների և էթիկայի համատեքստում գաղտնիության սոցիալական և տնտեսական հետևանքները։ |
| **1․3** | **ՀՄԳ9․ՀՄՀ․ԱԶԴ** | Քննարկել տեխնոլոգիայի, օգնող և օժանդակ տեխնոլոգիայի, տեխնոլոգիական մասնագիտությունների և կիբեր հանցագործությունների ազդեցությունը մարդկանց կյանքի, առևտրային գործունեության և հասարակության վրա։ |
| **1.3.1** | **ՀՄԳ9․ՀՄՀ․ԱԶԴ․1** | Համեմատել մարդկանց առօրյա և մասնագիտական գործունեության վրա ազդող համակարգչային տեխնոլոգիաների վատ և լավ դրսևորումները։ |
| **1.3.2** | **ՀՄԳ9․ՀՄՀ․ԱԶԴ․2** | Քննարկել առկա տեխնոլոգիաների դիզայնում կողմնակալության հասանելիության խնդիրները: |
| **1.3.3** | **ՀՄԳ9․ՀՄՀ․ԱԶԴ․3** | Գնահատել, թե ինչպես է հաշվողականությունն ազդում մարդկանց անձնական, էթիկական, սոցիալական, տնտեսական և մշակութային գործելակերպի վրա։ |
| **1.3.4** | **ՀՄԳ9․ՀՄՀ․ԱԶԴ․4** | Ստուգել և կատարելագործել հաշվողական արտիֆակտները (աշխատանքները)՝ նվազեցնելով կողմնակալությունը և անհավասարության դրսևորումները: |
| **1.3.5** | **ՀՄԳ9․ՀՄՀ․ԱԶԴ․5** | Գնահատել, թե ինչպես է հնարավոր մեդիան և տեխնոլոգիան օգտագործել տեղեկատվությունը աղավաղելու, չափազանցնելու և սխալ ներկայացնելու նպատակով։ Գնահատել թվային տեղեկատվական աղբյուրների, այդ թվում վեբկայքերի կողմնակալությունը։ |
| **2** | **ՀՄԳ9․ԹԳԾ** | **ԹՎԱՅԻՆ ԳՈՐԾԻՔՆԵՐ ԵՎ ՀԱՄԱԳՈՐԾԱԿՑՈՒԹՅՈՒՆ** |
| **2․1** | **ՀՄԳ9․ԹԳԾ․ՕԳՏ** | Գտնել և օգտագործել խնդիր լուծելու համար լավագույն թվային ռեսուրսները և գործիքները |
| **2.1.1** | **ՀՄԳ9․ԹԳԾ․ՕԳՏ․1** | Հաշվողական արտեֆակտները/աշխատանքները բարելավելու նպատակով փնտրել/գտնել բազմատեսակ տեսանկյուններ: |
| **2.1.2** | **ՀՄԳ9․ԹԳԾ․ՕԳՏ․2** | Գնահատել և կատարելագործել հաշվողական արտիֆակտները՝ դրանք ավելի օգտագործելի և հասանելի դարձնելու համար։ |
| **2.1.3** | **ՀՄԳ9․ԹԳԾ․ՕԳՏ․3** | Ցուցադրել, թե ինչ եղանակներով է տվյալ ալգորիթմը կիրառվում տարբեր ոլորտների խնդիրները լուծելու համար։ Ճանաչել առօրյա կյանքի տարբեր ոլորտներում առկա ինվարիանտները/կայուն չփոփոխվող ֆունկցիաները/հատկությունները կամ քանակական միավորները: |
| **2․2** | **ՀՄԳ9․ԹԳԾ․ՀԱՂ** | Հաղորդակցվել, համագործակցել և բարելավել առցանց ներկայությունը: |
| **2.2.1** | **ՀՄԳ9․ԹԳԾ․ՀԱՂ․1** | Փնտրել և ներառել թիմակիցների և օգտատերերի արձագանքը՝ օգտատերերի կարիքներին համապատասխան լուծումը կատարելագործելու համար։ |
| **2.2.2** | **ՀՄԳ9․ԹԳԾ․ՀԱՂ․2** | Համագործակցությամբ հաշվողական արտեֆակտներ/աշխատանքներ մշակելիս բաշխել առաջադրանքները և պահպանել նախագծի ժամանակացույցը։ |
| **2.2.3** | **ՀՄԳ9․ԹԳԾ․ՀԱՂ․4** | Փաստաթղթավորել նախագծային որոշումները՝ օգտագործելով տեքստ, գրաֆիկներ, պրեզենտացիաներ և ցուցադրություններ բարդ և խճճված համակարգչային ծրագրեր մշակելիս։ |
| **2․3** | **ՀՄԳ9․ԹԳԾ․ՕՊՏ** | Թվային գործիքներով, տվյալներով և տեղեկատվության օգնությամբ անհատական աշխատանքը և համագործակցությունը օպտիմալացնելու նպատակով կատարել հետազոտություն։ |
| **2.3.1** | **ՀՄԳ9․ԹԳԾ․ՕՊՏ․1** | Հաշվողական արտեֆակտներ ստեղծելիս համագործակցել բազմաթիվ աջակից/ներդրողների հետ՝ օգտագործելով այնպիսի ռազմավարություններ, ինչպիսիք են ամբոխային/հանրային աղբյուրաստեղծումը (crowdsourcing) կամ հարցումները։ |
| **2.3.2** | **ՀՄԳ9․ԹԳԾ․ՕՊՏ․2** | Բազմատեսակ մշակույթներից եկող և տարբեր մասնագիտական ոլորտներում աշխատող մարդկանց միջև կապվածությունը բարելավելու նպատակով իրագործվող նախագծի վրա աշխատելիս օգտագործել համագործակցային գործիքներ և մեթոդներ: |
| **3** | **ՀՄԳ9․ՍՐՔ** | **ՀԱՄԱԿԱՐԳՉԱՅԻՆ ՍԱՐՔԵՐ ԵՎ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐ** |
| **3․1** | **ՀՄԳ9․ՍՐՔ․ԱՇԽ** | Հասկանալ, թե ինչպես են սարքերն աշխատում, հատուկ առաջադրանքների համար ընտրել ու օգտագործել համապատասխան հաշվողական սարքերի/ծրագրերի համադրություն: |
| **3.1.1** | **ՀՄԳ9․ՍՐՔ․ԱՇԽ․1** | Նկարագրել, թե համակարգ կազմելու նպատակով ինչպես են գործում հաշվողական սարքերի ներքին և արտաքին մասերը: |
| **3.1.2** | **ՀՄԳ9․ՍՐՔ․ԱՇԽ․2** | Մոդելավորել, թե առաջադրանքներ կատարելու նպատակով ինչպես են համակարգչային սարքը և ծրագիրը միասին աշխատում որպես միասնական համակարգ: |
| **3.1.3** | **ՀՄԳ9․ՍՐՔ․ԱՇԽ․3** | Համեմատել ծրագրային հավելվածների, համակարգային ծրագրերի և սարքերի շերտերի միջև աբստրակցիայի և փոխազդեցության մակարդակները: |
| **3․2** | **ՀՄԳ9․ՍՐՔ․ԽԼԾ** | Օգտագործել խնդրների լուծման եղանակներ՝ համակարգչային սարքերի և ծրագրերին առնչվող խնդիրները լուծելու համար: |
| **3.2.1** | **ՀՄԳ9․ՍՐՔ․ԽԼԾ․1** | Մշակել ուղեցույցներ, որոնք պարունակում են համակարգային խնդիրների լուծման եղանակներ, որոնք օգտագործելով՝ մյուսները կարող են ճանաչել և ուղղել սխալները: |
| **3․3** | **ՀՄԳ9․ՍՐՔ․ՑՆՑ** | Հասկանալ, թե ինչպես են հաղորդակցվում ցանցերը և գնահատել դրանց թույլ կողմերը: |
| **3.3.1** | **ՀՄԳ9․ՍՐՔ․ՑՆՑ․1** | Ճանաչել տվյալների ներկայացման տարատեսակ մոտեցումները, դրանց լավ կողմերն ու թերությունները: |
| **3.3.2** | **ՀՄԳ9․ՍՐՔ․ՑՆՑ․2** | Մոդելավորել պրոտոկոլների դերը ցանցով և ինտերնետով տվյալներ փոխանցելիս: |
| **3.3.3** | **ՀՄԳ9․ՍՐՔ․ՑՆՑ․3** | Գնահատել ցանցերի մասշտաբավորումն ու հուսալիությունը՝ նկարագրելով ռաուտերների, սվիչների, սերվերների, տոպոլոգիայի և հասցեավորման փոխհարաբերությունները: |
| **3.3.4** | **ՀՄԳ9․ՍՐՔ․ՑՆՑ․4** | Օրինակներ բերել, որոնք նկարագրում են, թե ինչպես զգայուն տվյալները կարող են ազդեցություն կրել չարամիտ նպատակով կիրառվող համակարգչային ծրագրերից և այլ հարձակումներից: |
| **4** | **ՀՄԳ9․ԱՄՏԾ** | **ՀԱՇՎԱՐԿԱՅԻՆ ԵՎ ԱԼԳՈՐԻԹՄԻԿ ՄՏԱԾՈՂՈՒԹՅՈՒՆ** |
| **4․1** | **ՀՄԳ9․ԱՄՏԾ․ՌԵՊ** | Ընդհանրացման, մասնատման և աբստրակցիայի միջոցով ստեղծել նոր ռեպրեզենտացիա/ներկայացուցչություն, այդ թվում տվյալների ռեպրեզենտացիա: |
| **4.1.1** | **ՀՄԳ9․ԱՄՏԾ․ՌԵՊ․1** | Օգտագործել բլոկ սխեմաներ կամ կեղծ կոդ բարդ խնդիրներ՝ որպես ալգորիթմներ լուծելու համար: |
| **4.1.2** | **ՀՄԳ9․ԱՄՏԾ․ՌԵՊ․2** | Ներկայացնել տվյալները՝ օգտագործելով գաղտնագրման բազմատեսակ սխեմաներ: |
| **4.1.3** | **ՀՄԳ9․ԱՄՏԾ․ՌԵՊ․3** | Կատարելագործել հաշվարկային մոդելները՝ հիմնվելով այն տվյալների վրա, որոնք ստեղծվել են նույն այդ մոդելների միջոցով: |
| **4.1.4** | **ՀՄԳ9․ԱՄՏԾ․ՌԵՊ․4** | Օգտագործել ցանկեր պարզ փոփոխականները կրկնողաբար օգտագործելու փոխարեն լուծումները պարզեցնելու և հաշվարկային (computational) խնդիրներն ընդհանրացնելու համար: |
| **4.1.5** | **ՀՄԳ9․ԱՄՏԾ․ՌԵՊ․5** | Մասնատել խնդիրներն ավելի փոքր բաղադրիչների՝ օգտագործելով համակարգային վերլուծություն և այնպիսի կառուցվածքային տարրեր, ինչպիսիք են ընթացակարգերը, մոդուլները և/կամ օբյեկտները: |
| **4.1.6** | **ՀՄԳ9․ԱՄՏԾ․ՌԵՊ․6** | Բացատրել, թե ինչպես է աբստրակցիան/վերացարկումը թաքցնում առօրյա օբյեկտներում/ապրանքներում/սարքերում ներկառուցված հաշվողական համակարգերի հիմքում ընկած ծրագրի իրականացման մանրամասները: |
| **4.1.7** | **ՀՄԳ9․ԱՄՏԾ․ՌԵՊ․7** | Թարգմանել բիթերի մեկ ռեպրեզենտացիայից մյուսը՝ օգտագործելով իրական կյանքի երևույթներ, ինչպիսիք են նիշերը, թվերը և նկարները: |
| **4.1.8** | **ՀՄԳ9․ԱՄՏԾ․ՌԵՊ․8** | Ստեղծել տվյալների ինտերակտիվ վիզուալիզացիաներ՝ օգտագործելով ծրագրային գործիքներ, ինչով հնարավոր է մյուսներին օգնել ավելի լավ հասկանալու իրական կյանքում հանդիպող երևույթները: |
| **4.2** | **ՀՄԳ9․ԱՄՏԾ․ՄՈԴ** | Իրական կյանքի դեպքերի/իրադարձությունների ռեպրեզենտացիան ընդհանրական մոդելների միջոցով: |
| **4.2.1** | **ՀՄԳ9․ԱՄՏԾ․ՄՈԴ․1** | Օգտագործելով հաշվարկային գործիքներ՝ հավաքել տվյալներ և վերափոխել դրանք առավել օգտակար կամ հուսալի դարձնելու համար: |
| **4.2.2** | **ՀՄԳ9․ԱՄՏԾ․ՄՈԴ․2** | Սիստեմատիկորեն նախագծել և մշակել ծրագրեր ավելի լայն լսարանների համար՝ ներկառուցելով օգտատերերից ստացվող արձագանքները: |
| **4.2.3** | **ՀՄԳ9․ԱՄՏԾ․ՄՈԴ․3** | Որևէ երևույթից կամ գործընթացից քաղված տվյալների տարբեր տարրերի հարաբերությունները ներկայացնելու նպատակով ստեղծել հաշվարկային մոդելներ: |
| **4․3** | **ՀՄԳ9․ԱՄՏԾ․ԾՐԳ** | Գրել և կատարել սխալների ուղղում ստրուկտուրացված/կառուցակարգված ծրագրավորման լեզուների ալգորիթմների մեջ՝ կիրառելով իտերատիվ/կրկնվող դիզայնի և խնդիրների լուծման սկզբունքները, օգտագործելով ժամանակակից ծրագրավորման լեզուների տիրապետման հմտությունները: |
| **4.3.1** | **ՀՄԳ9․ԱՄՏԾ․ԾՐԳ․1** | Բաղդատել խնդիրները և ենթախնդիրները մասերի այնպես, որ ավելի դյուրին դառնա համակարգչային ծրագրերի նախագծումը, իրականացումը և վերանայումը: |
| **4.3.2** | **ՀՄԳ9․ԱՄՏԾ․ԾՐԳ․2** | Ստեղծել որոշ պարամետրերով ընթացակարգեր, որոնց շնորհիվ հնարավոր է կոդն առավել լավ կազմակերպել և դյուրացնել դրա վերաօգտագործումը: |
| **4.3.3** | **ՀՄԳ9․ԱՄՏԾ․ԾՐԳ․3** | Խորհուրդ տալ, թե ինչպես բարելավել հաշվողական/համակարգչային սարքի դիզայնը՝ հիմնվելով վերլուծության վրա, որը ցույց է տալիս, թե ինչպես են օգտատերերը շփվում սարքի հետ: |
| **4.3.4** | **ՀՄԳ9․ԱՄՏԾ․ԾՐԳ․4** | Մասնատել խնդիրները՝ ստանալով ավելի փոքր և ավելի դյուրորեն կառավարելի ենթախնդիրներ և դրա միջոցով հստակեցնել և դյուրացնել համակարգչային ծրագրի մշակման գործընթացը: |
| **4.3.5** | **ՀՄԳ9․ԱՄՏԾ․ԾՐԳ․5** | Օգտագործել իտերատիվ/կրկնվող գործընթաց համակարգչային ծրագրի մշակումը պլանավորելու համար՝ ներառելով մյուսների տեսակետները և հաշվի առնելով օգտատերերի նախընտրությունները: |
| **4.3.6** | **ՀՄԳ9․ԱՄՏԾ․ԾՐԳ․6** | Փոփոխել, վերախմբավորել, խառնել կամ միավորել առկա ծրագրի հատվածներ՝ նոր սեփական աշխատանք ստեղծելու, որևէ նոր բան մշակելու կամ եղածին ավելի առաջադեմ առանձնահատկություններ ավելացնելու համար: |
| **4.3.7** | **ՀՄԳ9․ԱՄՏԾ․ԾՐԳ․7** | Թեստավորել և ուղղել (գտնել և ուղղել) ծրագրի կամ ալգորիթմի սխալները՝ համոզվելով, որ այն աշխատում է նախատեսվածին համապատասխան: |
| **4.3.8** | **ՀՄԳ9․ԱՄՏԾ․ԾՐԳ․8** | Ուսուցչի ուղղորդմամբ, համագործակցելով ընկերների հետ, համակարգչային ծրագրի մշակման, իրագործման և վերանայման/ստուգման փուլերում ստանձնել տարբեր դերեր: |
| **4.3.9** | **ՀՄԳ9․ԱՄՏԾ․ԾՐԳ․9** | Նկարագրել թե ինչպիսի ընտրություններ/որոշումներ են կայացվել համակարգչային ծրագրի մշակման փուլում, օգտագործելով կոդի մեկնաբանություններ, պրեզենտացիաներ և ցուցադրություններ: |
| **4.3.10** | **ՀՄԳ9․ԱՄՏԾ․ԾՐԳ․10** | Ստեղծել հաշվարկային խնդիրներ լուծելու համար օգտագործվող նախատիպեր, ալգորիթմներ՝ հիմնվելով աշակերտի նախնական գիտելիքների և անձնական հետաքրքրությունների վրա: |
| **4.3.11** | **ՀՄԳ9․ԱՄՏԾ․ԾՐԳ․11** | Ստեղծել թվային արտեֆակտներ/աշխատանքներ՝ օգտագործելով համակարգչային ծրագրի ներսում ընթացակարգեր, տվյալների և ընթացակարգերի համակցություններ կամ անկախ, բայց փոխկապակցված ծրագրեր: |
| **4.3.12** | **ՀՄԳ9․ԱՄՏԾ․ԾՐԳ․12** | Նախագծել և մշակել հաշվարկային արտեֆակտներ/աշխատանքներ՝, աշխատելով թիմերով և օգտագործելով համագործակցության գործիքներ: |
| **4․4** | **ՀՄԳ9․ԱՄՏԾ․ԷՖԿ** | Վերլուծել ալգորիթմի արդյունավետությունը և օգտագործման դեպքերը/սցենարները: |
| **4.4.1** | **ՀՄԳ9․ԱՄՏԾ․ԷՖԿ․1** | Ճանաչել թեստավորման/ստուգման պարզ սցենարները: Սիստեմատիկորեն թեստավորել և կատարելագործել ծրագրերը՝ օգտագործելով բազմակողմանի թեստավորման սցենարների լայն ընտրանի: |
| **4.4.2** | **ՀՄԳ9․ԱՄՏԾ․ԷՖԿ․2** | Հիմնավորել որոշակի հսկողական կառույցների (specific control structures) ընտրությունը, երբ առկա վտանգների և առավելությունների մեջ մտնում են ծրագրի իրականացման, ընթերցելու կարողության և դրա կատարողականին առնչվող խնդիրներ, և բացատրել կատարված ընտրությունների ու կայացված որոշումների առավելություններն ու թույլ կողմերը: |
| **4.4.3** | **ՀՄԳ9․ԱՄՏԾ․ԷՖԿ․3** | Գնահատել տվյալների տարրերի կազմակերպման եղանակին և տվյալների պահպանման տեղին առնչվող առավելություններն ու վտանգները/թերությունները: |
| **4․5** | **ՀՄԳ9․ԱՄՏԾ․ՄՍՄ** | Ստեղծել մոդելներ և սիմուլյացիաներ՝ ենթադրությունները ձևակերպելու, թեստավորելու, վերլուծելու և կատարելագործելու համար: |
| **4.5.1** | **ՀՄԳ9․ԱՄՏԾ․ՄՍՄ․1** | Ստեղծել պարզ անվանված փոփոխականներ, որոնք ներկայացնում են տվյալների տարբեր տեսակներ, և դրանց որոշակի արժեքների վրա կատարել գործողություններ: |
| **4.5.2** | **ՀՄԳ9․ԱՄՏԾ․ՄՍՄ․2** | Փաստաթղթավորել ծրագրերը, այնպես, որ լինի առավել դյուրին դրանց տրամաբանությանը հետևելը, թեստավորելը կամ դրանցում առկա սխալներն ուղղելը: |
| **4.5.3** | **ՀՄԳ9․ԱՄՏԾ․ՄՍՄ․3** | Մշակել նախագծեր, որոնք տվյալներ հավաքելու և փոխանակելու նպատակով միավորում են համակարգչային սարքերի և ծրագրերի բաղադրիչները: |
| **4.5.4** | **ՀՄԳ9․ԱՄՏԾ․ՄՍՄ․4** | Սիստեմատիկորեն ճանաչել/գտնել և ուղղել համակարգչային սարքերի և դրանց մասերի խնդիրները: |
| **4.5.5** | **ՀՄԳ9․ԱՄՏԾ․ՄՍՄ․5** | Նախագծել և աստիճանաբար կամ իտերատիվ կերպով մշակել հաշվարկային արտիֆակտներ, որոնք գործնական միտում ունեն, անհատապես արտահայտվելու նպատակ կամ թիրախավորում են հասարակական խնդիր, ընդ որում այնպես, որ հրամաններ կատարելու համար օգտագործվեն իրադարձություններ կամ դեպքեր: |

**Առարկայական չափորոշչային վերջնարդյունքներ - Ավագ դպրոց**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1** | **ՀՄԳ12․ՀՄՀ** | **ՀԱՄԱԿԱՐԳԻՉԸ ԵՎ ՀԱՍԱՐԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ** |
| **1.1** | **ՀՄԳ12․ՀՄՀ․ԱՊ** | Պատշաճ գնահատել անվտանգության և ապահովության վտանգները, խնդիրների հետևանքները վերացնելու եղանակները, արդյունավետ պայքարել կիբեր բռնարարության կամ կռվարարության դեմ։ |
| **1.1.1** | **ՀՄԳ12․ՀՄՀ․ԱՊ․1** | Համեմատել սարքերը և տեղեկատվությունը չարտոնված հասանելիությունից պաշտպանության ծրագրավորողների կողմից կիրառվող եղանակները։ |
| **1.1.2** | **ՀՄԳ12․ՀՄՀ․ԱՊ․2** | Բացատրել անվտանգությանն առնչվող այն խնդիրները, որոնցով պայմանավորված՝ ստեղծվում են կոմպրոմիսային/փոխզիջումային համակարգչային ծրագրեր։ |
| **1.1.3** | **ՀՄԳ12․ՀՄՀ․ԱՊ․3** | Մշակել միջոցներ և ռազմավարություններ կիբեր բռնարարության և կռվարարության դեմ պայքարելու համար։ |
| **1.1.4** | **ՀՄԳ12․ՀՄՀ․ԱՊ․4** | Զարգացնել դրական ներկայություն վեբմիջավայրում (օր․՝ թվային ռեզյումե, պորտֆոլիո, ներկայություն սոցիալական մեդիայում)։ |
| **1.1.5** | **ՀՄԳ12․ՀՄՀ․ԱՊ․5** | Ճանաչել տեխնոլոգիայի օգտագործման այն եղանակները, որոնք նպաստում են ցկյանս ուսումնառությանը։ |
| **1.1.6** | **ՀՄԳ12․ՀՄՀ․ԱՊ․6** | Քննարկել հաշվողական տեխնոլոգիաների սոցիալական, տնտեսական և մշակութային ազդեցությունը։ |
| **1․2** | **ՀՄԳ12․ՀՄՀ․ԻՐՎ** | Հասկանալ տեխնոլոգիա և տեղեկատվություն ստեղծելու և օգտագործելու իրավական հայեցակետերը։ |
| **1.2.1** | **ՀՄԳ12․ՀՄՀ․ԻՐՎ․1** | Քննարկել և քննադատել այն օրենքներն ու կանոնակարգերը, որոնք ազդեցություն ունեն ծրագրային ապահովման մշակման և օգտագործման վրա։ |
| **1.2.2** | **ՀՄԳ12․ՀՄՀ․ԻՐՎ․2** | Հասկանալ թվային աշխատանքներին առնչվող տեղական և միջազգային օրենքները և կանոնակարգերը և վերլուծել դրանց ազդեցությունը թվային գաղտնիության, անվտանգության, մտավոր սեփականության և ցանցային հասանելիության վրա։ |
| **1․3** | **ՀՄԳ12․ՀՄՀ․ԱԶԴ** | Քննարկել տեխնոլոգիայի, օժանդակ տեխնոլոգիայի, տեխնոլոգիական մասնագիտությունների և կիբեր հանցագործությունների ազդեցությունը մարդկանց կյանքի, առևտրային գործունեության և հասարակության վրա։ |
| **1.3.1** | **ՀՄԳ12․ՀՄՀ․ԱԶԴ․1** | Գնահատել հաշվողական արտեֆակտները/աշխատանքները և առաջարկել եղանակներ, որոնցով հնարավոր է առավելագույնի հասցնել հասարակության վրա դրանց դրական ազդեցությունը և նվազեցնել բացասականը։ |
| **1.3.2** | **ՀՄԳ12․ՀՄՀ․ԱԶԴ․2** | Գնահատել հավասարության, հասանելիության ազդեցությունը գլոբալ աշխարհում հաշվողական ռեսուրսների բաշխվածության վրա։ |
| **1.3.3** | **ՀՄԳ12․ՀՄՀ․ԱԶԴ․3** | Կանխատեսել, թե ինչպես կարող է էվոլյուցիա ապրել և էլ ավելի զարգանալ մեր մշակույթի որոշ ասպեկտներ հեղափոխած հաշվողական նորարարությունը։ |
| **2** | **ՀՄԳ12․ԹԳԾ** | **ԹՎԱՅԻՆ ԳՈՐԾԻՔՆԵՐ ԵՎ ՀԱՄԱԳՈՐԾԱԿՑՈՒԹՅՈՒՆ** |
| **2․1** | **ՀՄԳ․ԹԳԾ․ՕԳՏ** | Գտնել և օգտագործել խնդիր լուծելու համար լավագույն թվային ռեսուրսները և գործիքները: |
| **2.1.1** | **ՀՄԳ12․ԹԳԾ․ՕԳՏ․1** | Համեմատել ծրագրավորման բազմաթիվ լեզուները և քննարկել, թե ինչպես են դրանց առանձնահատկությունները դարձնում դրանք առավել հարմար տարբեր խնդիրներ լուծելու համար։ |
| **2․2** | **ՀՄԳ12․ԹԳԾ․ՀԱՂ** | Հաղորդակցվել, համագործակցել և բարելավել առցանց ներկայությունը: |
| **2.2.1** | **ՀՄԳ12․ԹԳԾ․ՀԱՂ․1** | Խմբային ծրագրավորման նախագծերում օգտագործել տարբերակի հսկողության համակարգեր, ծրագրավորման ինտեգրված միջավայրեր (integrated developmetn environments), ինչպես նաև համագործակցության գործիքներ և գործելակերպ (կոդի փաստաթղթավորում): |
| **2․3** | **ՀՄԳ12․ԹԳԾ․ՕՊՏ** | Կատարել հետազոտություն թվային գործիքներով, տվյալներով և տեղեկատվության օգնությամբ անհատական աշխատանքը և համագործակցությունն օպտիմալացնելու նպատակով։ |
| **2.3.1** | **ՀՄԳ1212․ԹԳԾ․ՕՊՏ․1** | Գնահատել համակարգչային ծրագրի առանցքային որակական հատկանիշներն այնպիսի գործընթացների միջոցով, ինչպիսին է կոդի վերանայումը (code review): |
| **3** | **ՀՄԳ12․ՍՐՔ** | **ՀԱՄԱԿԱՐԳՉԱՅԻՆ ՍԱՐՔԵՐ ԵՎ ՀԱՄԱԿԱՐԳԵՐ** |
| **3․1** | **ՀՄԳ12․ՍՐՔ․ԱՇԽ** | Հասկանալ, թե ինչպես են սարքերն աշխատում, հատուկ առաջադրանքների համար ընտրել և օգտագործել համապատասխան հաշվողական սարքերի/ծրագրերի համադրություն: |
| **3.1.1** | **ՀՄԳ12․ՍՐՔ․ԱՇԽ․1** | Նկարագրել, թե ինչ եղանակներով են հաշվողական համակարգերը սարքերի բաղադրիչների միջոցով իրագործում տրամաբանությունը, ներմուծումն ու արտահանումը: |
| **3.1.2** | **ՀՄԳ12․ՍՐՔ․ԱՇԽ․2** | Դասակարգել օպերացիոն համակարգի ծրագրի դերերը: |
| **3․3** | **ՀՄԳ․ՍՐՔ․ՑՆՑ** | Հասկանալ, թե ինչպես են հաղորդակցվում ցանցերը և գնահատել դրանց թույլ կողմերը: |
| **3.3.1** | **ՀՄԳ12․ՍՐՔ․ՑՆՑ․1** | Նկարագրել այն խնդիրները, որոնք ազդում են ցանցի գործունեության վրա (օր:՝ թողունակությունը, ծանրաբեռնվածությունը, ուշացումը և տոպոլոգիան): |
| **4** | **ՀՄԳ12․ԱՄՏԾ** | **ՀԱՇՎԱՐԿԱՅԻՆ ԵՎ ԱԼԳՈՐԻԹՄԻԿ ՄՏԱԾՈՂՈՒԹՅՈՒՆ** |
| **4․1** | **ՀՄԳ12․ԱՄՏԾ․ՌԵՊ** | Ընդհանրացման, մասնատման և աբստրակցիայի միջոցով ստեղծել նոր ռեպրեզենտացիա/ներկայացուցչություն, այդ թվում տվյալների ռեպրեզենտացիա: |
| **4.1.1** | **ՀՄԳ12․ԱՄՏԾ․ՌԵՊ․1** | Օգտագործել տվյալների վերլուծության գործիքներ և տեխնիկաներ՝ բարդ համակարգերը ներկայացնող/ռեպրեզենտացնող տվյալներում նմանություններ և օրինաչափություններ վեր հանելու համար: |
| **4.1.2** | **ՀՄԳ12․ԱՄՏԾ․ՌԵՊ․2** | Վերլուծել լայնամասշտաբ հաշվողական խնդիր և վեր հանել ընհանրացմանը ենթակա նմանություններ ու օրինաչափություններ, որոնք կարող են լուծման համար կիրառելի լինել: |
| **4․2** | **ՀՄԳ12․ԱՄՏԾ․ՄՈԴ** | Իրական կյանքի դեպքերի/իրադարձությունների ռեպրեզենտացիան ընդհանրական մոդելների միջոցով: |
| **4.2.1** | **ՀՄԳ12․ԱՄՏԾ․ՄՈԴ․1** | Նկարագրել, թե ինչպես է արհեստական բանականությունն առաջ մղում բազմաթիվ համակարգչային ծրագրերի և ֆիզիկական համակարգերի զարգացումը: |
| **4․3** | **ՀՄԳ12․ԱՄՏԾ․ԾՐԳ** | Գրել և կատարել սխալների ուղղում ստրուկտուրացված ծրագրավորման լեզուների ալգորիթմների մեջ՝ կիրառելով իտերատիվ/կրկնվող դիզայնի և խնդիրների լուծման սկզբունքները, օգտագործելով ժամանակակից ծրագրավորման լեզուների տիրապետման հմտությունները: |
| **4.3.1** | **ՀՄԳ12․ԱՄՏԾ․ԾՐԳ․1** | Օգտագործել և հարմարեցնել դասական ալգորիթմները հաշվարկային խնդիրներ լուծելու նպատակով: |
| **4.3.2** | **ՀՄԳ12․ԱՄՏԾ․ԾՐԳ․2** | Նկարագրել ռեկուրսիվ/վերադարձող ալգորիթմի կատարման/գործարկման ընթացքը/քայլերի հաջորդականությունը: |
| **4.3.3** | **ՀՄԳ12․ԱՄՏԾ․ԾՐԳ․3** | Կառուցել խնդիրների լուծումներ՝ օգտագործելով աշակերտների ստեղծած բաղադրիչներ, ինչպիսիք են ընթացակարգերը, մոդուլները և օբյեկտները: |
| **4.3.4** | **ՀՄԳ12․ԱՄՏԾ․ԾՐԳ․4** | Ցուցադրել կոդի վերաօգտագործումը՝ ստեղծելով ծրագրային լուծումներ, որոնց համար օգտագործվել են գրադարաններ և հավելվածային ծրագրի միջերես (Application Program Interface (API)): |
| **4.3.5** | **ՀՄԳ12․ԱՄՏԾ․ԾՐԳ․5** | Մշակել և օգտագործել թեստային սցենարների շարք՝ վավերացնելու, որ ծրագիրը կատարում է նախագծման մասնագրերով (specifications) նախատեսված գործողությունները: |
| **4.3.6** | **ՀՄԳ12․ԱՄՏԾ․ԾՐԳ․6** | Մշակել համակարգչային ծրագրեր բազմատեսակ հաշվարկային հարթակների (multiple computing platforms) համար: |
| **4.3.7** | **ՀՄԳ12․ԱՄՏԾ․ԾՐԳ․7** | Փոփոխել գոյություն ունեցող ծրագիրը՝ ավելացնելով լրացուցիչ ֆունկցիոնալություն և քննարկել դրա նախատեսված/մտադրված և չնախատեսված ազդեցությունները (օր.՝ մեկ այլ ֆունկցիոնալության վերացումը կամ փչանալը): |
| **4․4** | **ՀՄԳ12․ԱՄՏԾ․ԷՖԿ** | Վերլուծել ալգորիթմի արդյունավետությունը և օգտագործման դեպքերը/սցենարները: |
| **4.4.1** | **ՀՄԳ12․ԱՄՏԾ․ԷՖԿ․1** | Գնահատել ալգորիթմները դրանց արդյունավետության, ճշգրտության և պարզության տեսանկյունից: |
| **4.4.2** | **ՀՄԳ12․ԱՄՏԾ․ԷՖԿ․2** | Համեմատել և հակադրել տվյալների հիմնարար կառուցվածքները և դրանց կիրառելիությունը: |
| **4․5** | **ՀՄԳ12․ԱՄՏԾ․ՄՍՄ** | Ստեղծել մոդելներ և սիմուլյացիաներ՝ ենթադրությունները ձևակերպելու, թեստավորելու, վերլուծելու և կատարելագործելու համար: |
| **4.5.1** | **ՀՄԳ12․ԱՄՏԾ․ՄՍՄ․1** | Ընտրել տվյալների հավաքման գործիքներ և մեթոդներ՝ գեներացնելու/ստեղծելու տվյալների այնպիսի խմբեր, որոնք հիմնավորում են պնդումը կամ առավել փաստարկված են հաղորդում տեղեկատվությունը: |
| **4.5.2** | **ՀՄԳ12․ԱՄՏԾ․ՄՍՄ․2** | Գնահատել մոդելների և սիմուլյացիաների կարողությունը՝ ենթադրությունների առավել կատարյալ տարբերակները թեստավորելու և պաշտպանելու համար: |
| **4.5.3** | **ՀՄԳ12․ԱՄՏԾ․ՄՍՄ․3** | Պլանավորել և մշակել ծրագրեր լայն լսարանների համար՝ օգտագործելով ծրագրային լուծումների կյանքի ցիկլի գործընթացը (software life cycle process): |