ԵՎՐԱՍԻԱ ՄԻՋԱԶԳԱՅԻՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ

ՀԱՄԱԿԱՐԳՉԱՅԻՆ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԵՎ ՏՏ ԱՄԲԻՈՆ

ԲԱԿԱԼԱՎՐԻ ԱՎԱՐՏԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ

«ԱՆՁՆԱԿԱՆ ՆՊԱՏԱԿՆԵՐԻ ՀԵՏԵՎՄԱՆ ՎԵԲ ՀԱՎԵԼՎԱԾԻ ՆԱԽԱԳԾՈՒՄ ԵՎ ՄՇԱԿՈՒՄ»

(Design and Development of a Web Application for Personal Goal Tracking)

Ուսանող՝ Սուրեն Արզումանյան

Ղեկավար՝

Ամբիոն՝ Համակարգչային գիտություններ / ՏՏ

Աստիճան՝ բակալավր

Տարի՝ 2026

Երևան, 2026

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

ԳԼՈՒԽ 1. ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ 1

ԳԼՈՒԽ 2. ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՎԵՐԼՈՒԾՈՒԹՅՈՒՆ 4

2.1 Նպատակադրման տեսություններ 4

2.2 Գոյություն ունեցող նպատակների հետևման հավելվածների համեմատական վերլուծություն 6

2.3 Վեբ հավելվածների մշակման մեթոդաբանություններ 9

2.4 Ժամանակակից վեբ տեխնոլոգիաներ 10

2.5 UX/UI դիզայնի սկզբունքներ արտադրողականության հավելվածների համար 12

2.6 Տվյալների բազայի նախագծման օրինաչափություններ նպատակների և առաջադրանքների համակարգերում 13

2.7 Օգտատիրոջ ներգրավվածություն և մոտիվացիա 14

2.8 Mobile-responsive դիզայն և մատչելիության չափանիշներ 16

2.9 Գրականության վերլուծության ամփոփում 17

ԳԼՈՒԽ 3. ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅԱՆ ԻՐԱԿԱՆԱՑՄԱՆ ՄԵԹՈԴՆԵՐԸ 19

ԳԼՈՒԽ 4. ԱՐԴՅՈՒՆՔՆԵՐ, ՎԵՐԼՈՒԾՈՒԹՅՈՒՆ ԵՎ ՔՆՆԱՐԿՈՒՄ 20

ԳԼՈՒԽ 5. ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ԵՎ ԱՌԱՋԱՐԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ 21

ԳԼՈՒԽ 1. ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ

Ժամանակակից հասարակությունում անձնական նպատակների կառավարումը դարձել է ոչ միայն անհատական արտադրողականության, այլև կրթական, մասնագիտական և սոցիալական ինքնակազմակերպման կարևոր բաղադրիչ: Թվային միջավայրում մարդու առօրյան ձևավորվում է բազմաթիվ մրցակցող ազդակների, տեղեկատվական հոսքերի և արագ փոփոխվող պարտավորությունների ազդեցությամբ, ինչի հետևանքով նպատակների հստակ սահմանումը, դրանց իրականացման ընթացքի վերահսկումը և արդյունքների գնահատումը ձեռք են բերում գործնական նշանակություն: Արտադրողականության վերաբերյալ հետազոտությունները ցույց են տալիս, որ հստակ ձևակերպված և չափելի նպատակները բարձրացնում են կատարողականի մակարդակը, քանի որ դրանք օգնում են կենտրոնացնել ուշադրությունը, կարգավորել ջանքերը և պահպանել շարունակական մոտիվացիան (Locke & Latham, 2002): Նման մոտեցումը հատկապես կարևոր է ուսանողների, երիտասարդ մասնագետների և ինքնուրույն աշխատանք կատարող անձանց համար, որոնց հաջողությունը մեծապես կախված է երկարաժամկետ նպատակները կարճաժամկետ գործողությունների վերածելու կարողությունից:

Թեմայի արդիականությունը պայմանավորված է նաև թվային բարեկեցության միտումներով: Վերջին տարիներին լայն տարածում են ստացել ժամանակի կառավարման, սովորությունների ձևավորման, առաջադրանքների պլանավորման և առողջ կենսակերպի հետևման հավելվածները: Այս միտումը ցույց է տալիս, որ օգտատերերը ձգտում են ոչ միայն ավելի շատ գործեր կատարել, այլև նվազեցնել թվային ծանրաբեռնվածությունը, վերահսկել ուշադրության բաշխումը և պահպանել անձնական կյանքի ու աշխատանքի հավասարակշռությունը: Ըստ DataReportal-ի 2026 թվականի համաշխարհային զեկույցի՝ 2025 թվականի հոկտեմբերին աշխարհում կար 5.78 միլիարդ եզակի բջջային օգտատեր, ինչը կազմում էր բնակչության 70.1 տոկոսը (DataReportal, 2026): Sensor Tower-ի «State of Mobile 2025» զեկույցում նշվում է, որ 2024 թվականին օգտատերերը բջջային հավելվածներում անցկացրել են ընդհանուր 4.2 տրիլիոն ժամ, իսկ հավելվածների շուկան շարունակում է մնալ առօրյա թվային վարքագծի հիմնական միջավայրերից մեկը (Sensor Tower, 2025): Միևնույն ժամանակ Pew Research Center-ի ուսումնասիրությունները ցույց են տալիս, որ սմարթֆոնից հեռու լինելը մի մասի համար կապված է հանգստության, իսկ մյուսների համար՝ անհանգստության զգացողության հետ, ինչը հաստատում է թվային բարեկեցության խնդրի երկակի բնույթը (Pew Research Center, 2024): Օգտատերերը հաճախ դիմում են օրացույցների, առաջադրանքների ցանկերի, սովորությունների հետևման և հիշեցումների համակարգերի, սակայն դրանցից յուրաքանչյուրն առանձին լուծում է միայն խնդրի մի մասը: Հետևաբար անձնական նպատակների հետևման ամբողջական, հասանելի և օգտագործման համար հարմար վեբ հավելվածի մշակումը ունի ինչպես տեսական, այնպես էլ կիրառական արժեք:

Խնդիրը կայանում է նրանում, որ ներկայում օգտագործվող բազմաթիվ գործիքներ կամ չափազանց պարզ են և սահմանափակվում են առաջադրանքների ցուցակով,

կամ հակառակը՝ ունեն բարդ կառուցվածք, որը դժվարացնում է ամենօրյա կիրառումը։ Որոշ հավելվածներ կենտրոնանում են միայն սովորությունների վրա, մյուսները՝ նախագծերի կառավարման կամ թիմային աշխատանքի վրա, իսկ անձնական նպատակների ամբողջական կառավարումը հաճախ մնում է երկրորդական մակարդակում։ Արդյունքում օգտատերը ստիպված է միաժամանակ օգտագործել մի քանի տարբեր գործիք՝ նպատակ սահմանելու, առաջընթաց գրանցելու, վերջնաժամկետներին հետևելու, կատարված աշխատանքը վերլուծելու և սեփական արդյունքները գնահատելու համար։ Այս մասնատվածությունը նվազեցնում է համակարգված աշխատանքի արդյունավետությունը, ավելացնում է ճանաչողական ծանրաբեռնվածությունը և կարող է հանգեցնել նպատակների նկատմամբ հետևողականության կորստի։

Առկա գործիքների մեկ այլ խնդիր է օգտագործման հարմարավետության և ֆունկցիոնալ ամբողջականության միջև հավասարակշռության բացակայությունը։ Եթե հավելվածը չունի պարզ և հասկանալի ինտերֆեյս, օգտատերը դժվարանում է արագ գրանցել նպատակները և պարբերաբար թարմացնել առաջընթացը։ Եթե այն չունի բավարար վերլուծական հնարավորություններ, օգտատերը չի կարող տեսնել իր գործողությունների ընդհանուր պատկերը և գնահատել, թե որ նպատակներն են իրականում առաջ շարժվում, իսկ որոնք՝ հետաձգվում։ Այս պատճառով անհրաժեշտ է նախագծել այնպիսի վեբ հավելված, որը կմիավորի նպատակների ստեղծումը, դասակարգումը, առաջընթացի հետևումը, հիշեցումները և վերլուծական ցուցանիշները՝ միաժամանակ պահպանելով պարզ, մատչելի և պատասխանատու օգտատիրոջ փորձ։

Սույն աշխատանքի նպատակը անձնական նպատակների կառավարման համար վեբ հավելվածի նախագծումն ու մշակումն է, որը հնարավորություն կտա օգտատերերին սահմանել չափելի նպատակներ, բաժանել դրանք ենթանպատակների կամ փուլերի, հետևել առաջընթացին, տեսնել վիճակագրական տվյալներ և ստանալ ավելի ամբողջական պատկեր սեփական արտադրողականության մասին։ Աշխատանքը միավորում է տեսական ուսումնասիրությունը և ծրագրային իրականացումը. նախ ուսումնասիրվում են նպատակադրման, թվային արտադրողականության և օգտագործման հարմարավետության սկզբունքները, ապա դրանց հիման վրա մշակվում է լիարժեք վեբ հավելված՝ օգտագործելով ժամանակակից full-stack տեխնոլոգիաներ։

Նշված նպատակին հասնելու համար առաջադրվում են հետևյալ չափելի խնդիրները.

Ա. գնահատել անձնական նպատակների հետևման և արտադրողականության վերաբերյալ գիտական մոտեցումները՝ առանձնացնելով այն սկզբունքները, որոնք կիրառելի են վեբ հավելվածի նախագծման մեջ,

Բ. համեմատել առկա նպատակների կառավարման և սովորությունների հետևման հավելվածները՝ բացահայտելով դրանց ֆունկցիոնալ առավելություններն ու սահմանափակումները,

Գ. մշակել անձնական նպատակների կառավարման վեբ հավելվածի կառուցվածքը, տվյալների մոդելը և հիմնական գործառույթները՝ օգտագործելով Next.js, TypeScript, Prisma և PostgreSQL տեխնոլոգիաները,

Դ. գնահատել մշակված հավելվածի օգտագործման հարմարավետությունը, ֆունկցիոնալ ամբողջականությունը և համապատասխանությունը օգտատիրոջ հիմական պահանջներին,

Ե. ապացուցել, որ առաջարկվող լուծումը կարող է նվազեցնել նպատակների կառավարման մասնատվածությունը՝ միավորելով պլանավորման, առաջընթացի հետևման և վերլուծության գործառույթները մեկ համակարգում։

Աշխատանքի կառուցվածքը կազմված է հինգ գլուխներից, օգտագործված գրականության ցանկից և հավելվածներից։ Առաջին գլխում ներկայացվում են թեմայի արդիականությունը, հետազոտական խնդիրը, աշխատանքի նպատակը, չափելի խնդիրները և աշխատանքի կառուցվածքը։ Երկրորդ գլխում ներկայացվում է գրականության վերլուծությունը՝ նպատակադրման տեսությունները, անձնական արտադրողականության հետազոտությունները, թվային բարեկեցության մոտեցումները և նմանատիպ հավելվածների համեմատությունը։ Երրորդ գլխում ներկայացվում են հետազոտության իրականացման մեթոդները, տվյալների հավաքագրման և համեմատական գնահատման մոտեցումները, ինչպես նաև այն գործիքները, որոնք կիրառվել են հավելվածի նախագծման և մշակման ընթացքում։ Չորրորդ գլխում ներկայացվում են աշխատանքի հիմական արդյունքները՝ հավելվածի ճարտարապետությունը, տվյալների բազայի կառուցվածքը, հիմական գործառույթների իրականացումը, օգտատիրոջ միջերեսը և ստացված արդյունքների վերլուծությունը։ Հինգերորդ գլխում ձևակերպվում են եզրակացություններն ու առաջարկությունները, որոնք կապվում են աշխատանքի նպատակին և առաջադրված խնդիրներին։ Հավելվածներում նախատեսվում է ներկայացնել լրացուցիչ նյութեր՝ էկրանապատկերներ, սխեմաներ, տվյալների մոդելի պատկերներ և անհրաժեշտության դեպքում հարցաթերթիկներ կամ գնահատման գործիքներ։

ԳԼՈՒԽ 2. ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՎԵՐԼՈՒԾՈՒԹՅՈՒՆ

Անձնական նպատակների հետևման վեբ հավելվածի նախագծումը պետք է հիմվի ոչ միայն ծրագրային իրականացման հարմարության, այլև այն գիտական և գործնական սկզբունքների վրա, որոնք բացատրում են՝ ինչու են մարդիկ նպատակներ ձևակերպում, ինչպես են դրանք պահպանում, ինչու են հաճախ կորցնում հետևողականությունը և ինչ դեր կարող է ունենալ թվային գործիքը այդ գործընթացում: Ներածության մեջ ձևակերպված խնդիրը վերաբերում է նպատակների կառավարման մասնատվածությանը. օգտատերը հաճախ առանձին գործիք է օգտագործում առաջադրանքների համար, մեկ այլ գործիք՝ սովորությունների համար, երրորդը՝ վերլուծության կամ հիշեցումների համար: Այդ իրավիճակում հետազոտության մեթոդական հիմքը պետք է պարզի, թե որ տեսություններն ու տեխնոլոգիական մոտեցումներն են աջակցում մեկ ամբողջական, չափելի և օգտագործման համար հարմար լուծման ստեղծմանը:

Այս գլխի նպատակը գրականության և առկա թվային գործիքների վերլուծության միջոցով նախագծային բացի հիմավորումն է: Վերլուծությունը կառուցվում է ութ ուղղությամբ՝ նպատակադրման տեսություններ, գործող հավելվածների համեմատություն, վեբ մշակման մեթոդաբանություններ, ժամանակակից վեբ տեխնոլոգիաներ, արտադրողականության հավելվածների UX/UI սկզբունքներ, տվյալների բազայի նախագծում, օգտատիրոջ ներգրավվածություն և մոտիվացիա, ինչպես նաև պատասխանատու և մատչելի դիզայնի չափանիշներ: Յուրաքանչյուր ենթաբաժին կապվում է աշխատանքի ընդհանուր շղթային՝ խնդրից դեպի մեթոդ, մեթոդից դեպի եզրակացություն և առաջարկություն: Այս մոտեցումը կարևոր է, քանի որ մշակվող հավելվածի պահանջները չպետք է ձևավորվեն միայն ծրագրավորողի նախասիրությամբ. դրանք պետք է բխեն տեսական հիմքերից, օգտագործվող գործիքների սահմանափակումներից և օգտատիրոջ իրական վարքագծից:

2.1 Նպատակադրման տեսություններ

Նպատակների կառավարման համակարգի առաջին տեսական հիմքը SMART նպատակների մոտեցումն է: Դորանի կողմից առաջարկված SMART չափանիշները ընդգծում են, որ արդյունավետ կառավարվող նպատակները պետք է լինեն կոնկրետ, չափելի, հանձնարարելի կամ գործողության ենթակա, իրատեսական և ժամանակային սահմանով ամրագրված (Doran, 1981): Թեև սկզբնական հոդվածը վերաբերում էր կառավարչական պլանավորմանը, դրա տրամաբանությունը կիրառելի է նաև անձնական արտադրողականության թվային գործիքների համար: Եթե օգտատերը հավելվածում գրանցում է միայն ընդհանուր ցանկություն, օրինակ՝ «ավելի լավ սովորել» կամ «առողջ ապրել», համակարգը չի կարող հստակ չափել առաջընթացը: Իսկ եթե նույն մտադրությունը վերաձևակերպվում է որպես «երեք ամսվա ընթացքում ավարտել տվյալ դասընթացի 12 մոդուլներից առնվազն 10-ը» կամ «շաբաթական երեք անգամ 30 րոպե մարզվել», հավելվածը կարող է պահել

վերջնաժամկետ, հաշվարկել տոկոսային առաջընթաց, ցույց տալ ուշացումներ և ձևավորել հիշեցումներ։

SMART մոտեցումը հատկապես կարևոր է տվյալ աշխատանքի համար, քանի որ այն անմիջականորեն կապում է խնդիրը և մեթոդը։ Խնդիրը նպատակների անորոշությունն է, իսկ մեթոդական լուծումը՝ նպատակների ստեղծման ձևում պարտադիր կամ խրախուսվող դաշտերի կիրառումը՝ չափման միավոր, վերջնաժամկետ, առաջնահերթություն և սպասվող արդյունք։ Այս տեսանկյունից հավելվածի տվյալների մոդելում նպատակն անհրաժեշտ է ներկայացնել ոչ միայն վերնագրով և նկարագրությամբ, այլև կարգավիճակով, կատարման տոկոսով, վերջնաժամկետով, ենթանպատակներով և առաջընթացի գրառումներով։ Նման կառուցվածքը հետագայում թույլ է տալիս արդյունքների գլխում գնահատել, թե արդյոք մշակված համակարգը նվազեցնում է նպատակների կառավարման մասնատվածությունը։

Նպատակադրման տեսության երկրորդ առանցքային աղբյուրը Լոքի և Լաթհամի Goal Setting Theory-ն է։ Հեղինակները փաստում են, որ կոնկրետ և դժվար, բայց ընդունելի նպատակները սովորաբար հանգեցնում են ավելի բարձր կատարողականի, քան անորոշ կամ չափազանց հեշտ նպատակները, քանի որ դրանք ուղղորդում են ուշադրությունը, մեծացնում ջանքի ինտենսիվությունը, երկարացնում համառությունը և խթանում համապատասխան ռազմավարությունների որոնումը (Locke & Latham, 2002)։ Այս տեսությունը հավելվածի նախագծման համար կարևոր հետևություն ունի. համակարգը պետք է օգնի օգտատիրոջը ոչ միայն նպատակ գրանցել, այլև հետևել դրա բարդությանը, բաժանել այն կառավարելի քայլերի և պարբերաբար գնահատել առաջընթացը։ Եթե հավելվածը պահպանում է միայն վերջնական նպատակը, այն չի աջակցում համառության և ռազմավարության փոփոխության մեխանիզմներին։ Եթե, հակառակը, այն ներառում է ենթանպատակներ, առաջընթացի պատմություն և վերանայման հնարավորություն, ապա տեսությունը վերածվում է գործնական նախագծային պահանջի։

Լոքի և Լաթհամի մոտեցումը նաև զգուշացնում է չափազանց պարզ թվային լուծումների սահմանափակության մասին։ Սովորական առաջադրանքների ցանկը կարող է ցույց տալ, թե ինչ պետք է անել այսօր, սակայն այն միշտ չէ, որ բացատրում է՝ ինչ երկարաժամկետ նպատակի է ծառայում տվյալ գործողությունը։ Այս բացը կարևոր է անձնական նպատակների հետևման հավելվածի համար. առաջադրանքը պետք է կապվի ավելի լայն նպատակի, նպատակն՝ կատեգորիայի, իսկ առաջընթացը՝ ժամանակային վերլուծության հետ։ Այդ կապերի բացակայության դեպքում օգտատերը տեսնում է գործողությունների շարք, բայց չի տեսնում սեփական զարգացման ամբողջական պատկերը։

Երրորդ մոտեցումը OKR-ների՝ Objectives and Key Results համակարգն է։ Դոերը OKR-ը ներկայացնում է որպես նպատակների և չափելի հիմնական արդյունքների համակցություն, որտեղ «Objective»-ը սահմանում է որակական ուղղությունը, իսկ «Key Result»-ները չափում են, թե ինչպես է այդ ուղղությունը իրականացվում (Doerr, 2018)։ Նիվենի և Լամորտի դիտարկմամբ՝ OKR-ները օգտակար են այն պատճառով, որ ստիպում են տարբերակել ցանկալի արդյունքը և դրա իրականացման չափանիշները (Niven & Lamorte, 2016)։ Անձնական հավելվածի համատեքստում OKR տրամաբանությունը կարող է կի-

բառվել ոչ թե կազմակերպական կառավարման ամբողջական համակարգի տեսքով, այլ որպես կառուցվածքային սկզբունք. յուրաքանչյուր նպատակ պետք է ունենա մեկ կամ մի քանի չափելի արդյունք կամ փուլ, որոնց կատարումը հաշվարկվում է առանձին և ազդում է ընդհանուր առաջընթացի վրա:

SMART, Goal Setting Theory և OKR մոտեցումների համադրությունը ցույց է տալիս, որ մշակվող հավելվածը պետք է ունենա երեք մակարդակ: Առաջինը նպատակների հստակ ձևակերպումն է, երկրորդը՝ նպատակների բաժանումը չափելի քայլերի, երրորդը՝ պարբերական հետևումը և վերանայումը: Այս եզրակացությունը հետազոտության հաջորդ մեթոդական քայլն է դարձնում գործող հավելվածների համեմատությունը. անհրաժեշտ է պարզել, թե արդյոք շուկայում առկա գործիքները իրականում ապահովում են այդ երեք մակարդակները մեկ միասնական համակարգում:

Նպատակադրման տեսությունների համադրությունը նաև թույլ է տալիս սահմանել հավելվածի գնահատման նախնական չափանիշները: Եթե համակարգը միայն գրանցում է նպատակների վերնագրերը, այն չի համապատասխանում SMART պահանջին: Եթե համակարգը թույլ է տալիս նշել վերջնաժամկետ, բայց չի պահում միջանկյալ առաջընթացը, այն չի ապահովում Goal Setting Theory-ի համար կարևոր հետադարձ կապը: Եթե համակարգը պահում է առաջընթացի տոկոս, բայց չի կապում այդ տոկոսը կոնկրետ արդյունքների կամ ենթանպատակների հետ, այն չի օգտագործում OKR տրամաբանության առավելությունը: Այսպիսով, տեսական գրականությունը անմիջապես վերածվում է նախագծային չափման համակարգի՝ նպատակների հստակություն, չափելիություն, բաժանելիություն, առաջընթացի գրանցում և վերանայման հնարավորություն:

Այս տեսությունները կարևոր են նաև այն պատճառով, որ անձնական նպատակների կառավարումը տարբերվում է սովորական task management-ից: Առաջադրանքը սովորաբար ունի կարճաժամկետ գործողություն և ավարտի պարզ պայման, իսկ նպատակը կարող է ունենալ արժեքային պատճառ, երկարաժամկետ արդյունք, փուլային առաջընթաց և փոփոխվող ռազմավարություն: Օրինակ՝ «ուղարկել նամակը» առաջադրանք է, իսկ «պատրաստվել ավարտական պաշտպանությանը» նպատակ է, որը ներառում է գրականության ուսումնասիրություն, հավելվածի մշակում, թեստավորում, թեզի ձևավորում և ներկայացման պատրաստում: Հետևաբար հավելվածի մեթոդական հիմքում պետք է դրվի այն գաղափարը, որ նպատակները և առաջադրանքները նույն մակարդակի սուբյեկտներ չեն: Նպատակը կարող է պարունակել առաջադրանքներ, բայց չի կարող ամբողջությամբ փոխարինվել դրանցով:

2.2 Գոյություն ունեցող նպատակների հետևման հավելվածների համեմատական վերլուծություն

Անձնական նպատակների հետևման ոլորտում լայնորեն օգտագործվող գործիքները կարելի է պայմանականորեն բաժանել երեք խմբի՝ առաջադրանքների կառավարիչներ, սովորությունների հետևման հավելվածներ և նպատակների պլանավորման հարթակներ: Այս աշխատանքում համեմատության համար ընտրվել են Todoist, Habitica, Strides և Goals

on Track գործիքները, քանի որ դրանք ներկայացնում են տարբեր մոտեցումներ՝ դասական առաջադրանքների կառավարում, խաղայնացված արտադրողականություն, սովորությունների և չափելի ցուցանիշների հետևում, ինչպես նաև SMART/OKR ուղղվածությամբ նպատակների պլանավորում:

Todoist-ը հիմնականում առաջադրանքների կառավարման համակարգ է: Նրա պաշտոնական նկարագրություններում շեշտվում են նախագծերի, ենթաառաջադրանքների, պիտակների, ֆիլտրերի, հիշեցումների, կրկնվող առաջադրանքների և արտադրողականության միտումների հնարավորությունները (Doist, 2026): Այս գործիքը ուժեղ է արագ գրանցման, օրական աշխատանքային հոսքի և տարբեր հարթակներում համաժամեցման տեսանկյունից: Սակայն պաշտոնական գործառույթների տրամաբանությունից երևում է, որ դրա առանցքը առաջադրանքն է, ոչ թե երկարաժամկետ անձնական նպատակը: Նպատակները կարող են ներկայացվել որպես նախագիծ կամ առաջադրանքների խումբ, բայց Goal Setting Theory-ի տեսանկյունից բացակայում է նպատակների, չափելի արդյունքների և առաջընթացի վերլուծության ավելի խիստ կառուցվածքը: Այս պատճառով Todoist-ը օգտակար է կատարվելիք գործողությունների կառավարման համար, սակայն ամբողջական չէ որպես անձնական նպատակների հետազոտական և վերլուծական համակարգ:

Habitica-ն լուծում է այլ խնդիր. այն արտադրողականությունը վերածում է խաղային փորձի: App Store-ի նկարագրության համաձայն՝ Habitica-ն օգտագործում է RPG տարրեր, առաջադրանքների տեսակներ, կրկնվող գործողություններ, սովորություններ, to-do ցուցակներ, գունային նշումներ, streak ցուցիչներ, մակարդակներ, հավաքվող իրեր, խմբային պատասխանատվություն, մարտահրավերներ և հիշեցումներ (HabitRPG, Inc., 2026): Այս համակարգը արժեքավոր է ներգրավվածության և արտաքին մոտիվացիայի համար, քանի որ սովորական առաջադրանքը դառնում է խաղային իրադարձություն: Սակայն խաղայնացման վերաբերյալ հետազոտությունները ցույց են տալիս, որ խաղային տարրերը պետք է նախագծվեն զգուշությամբ, քանի որ միևնույն մեխանիզմը կարող է մեկ օգտատիրոջ համար բարձրացնել ներգրավվածությունը, իսկ մյուսի համար դառնալ լրացուցիչ ճնշում կամ շեղում (Sailer et al., 2017; Xu et al., 2022): Հետևաբար Habitica-ի ուժեղ կողմը՝ խաղային մոտիվացիան, միաժամանակ սահմանափակում է այն օգտատերերի համար, ովքեր ուզում են ավելի հանգիստ, գործնական և վերլուծական նպատակների կառավարման միջավայր:

Strides-ը ներկայացվում է որպես նպատակների և սովորությունների հետևման հավելված, որտեղ օգտատերը կարող է սահմանել SMART նպատակներ, օգտագործել tracker ձևանմուշներ, պիտակներ, ֆիլտրեր, ամենօրյա նպատակներ և տվյալների արտահանում (Apple App Store, 2026; Strides, 2026): Այս մոտեցումը ավելի մոտ է սույն աշխատանքի թեմային, քանի որ այն ուղղված է ոչ միայն առաջադրանքներին, այլև չափելի առաջընթացին: Սակայն Strides-ի պաշտոնական դիրքավորումը և App Store-ի նկարագրությունը ցույց են տալիս, որ այն հիմնականում կենտրոնացած է Apple էկոհամակարգի և անհատական tracker-ների վրա (Apple App Store, 2026): Վեբ հավելվածի նախագծման տեսանկյունից սա բաց է թողնում այն պահանջը, որ անձնական նպատակների համակարգը պետք է հասա-

նելի լինի ցանկացած սարքից՝ առանց մեկ օպերացիոն համակարգի սահմանափակման։

Goals on Track-ը շեշտադրում է SMART և OKR նպատակներ, գործողությունների պլաններ, սովորությունների հետևում, վիճակագրական գրաֆիկներ, նպատակների վերանայում և ամսագրի վարում (Goals on Track, 2026)։ Այդ գործառույթները տեսականորեն ամենամոտն են այս աշխատանքի նպատակին, քանի որ դրանք միավորում են նպատակների պլանավորումը և առաջընթացի վերլուծությունը։ Միևնույն ժամանակ նման համակարգերի գործառութային լայնությունը կարող է բարձրացնել սովորելու շեմը, իսկ անձնական օգտագործման համար անհրաժեշտ է պարզ և անմիջական հոսք՝ գրանցել նպատակ, բաժանել փուլերի, թարմացնել առաջընթացը և տեսնել հիմնական վիճակագրությունը։ Այս դիտարկումը չի նշանակում, որ Goals on Track-ը թերի է. այն ցույց է տալիս, որ նախագծվող հավելվածը պետք է ընտրի միջին դիրք՝ պահպանել ամբողջականությունը, բայց չվերածվել ծանր կառավարչական համակարգի։

Գործիք	**Ուժեղ կողմ**	**Սահմանափակում**	**Նախագծային հետևություն**
Todoist	Արագ առաջադրանքներ, ֆիլտրեր, հիշեցումներ, նախագծեր	Նպատակները հիմնականում ներկայացվում են առաջադրանքների կառուցվածքով	Նպատակները պետք է լինեն առանձին մոդել, ոչ միայն task ցուցակ
Habitica	Խաղայնացում, streak-ներ, խմբային պատասխանատվություն	Խաղային շերտը կարող է շեղել գործնական վերլուծությունից	Մոտիվացնող տարրերը պետք է լինեն չափավոր և անջատելի
Strides	SMART tracker-ներ, պիտակներ, տվյալների արտահանում	Կենտրոնացում անհատական tracker-ների և Apple միջավայրի վրա	Պետք է ապահովել վեբ հասանելիություն և ամբողջական dashboard
Goals on Track	SMART/OKR, գործողությունների պլաններ, վիճակագրություն	Լայն գործառույթները կարող են ծանրացնել ամենօրյա օգտագործումը	Պետք է համադրել կառուցվածքային խորությունը և պարզ UI-ը

Աղյուսակ 2.Ա։ Նպատակների հետևման գործիքների համեմատական ամփոփում

Այս համեմատությունը հաստատում է հետազոտական բացը։ Գործիքներից յուրաքանչյուրը լուծում է խնդրի մի կարևոր հատված, սակայն ոչ մեկը միաժամանակ չի ապահովում պարզ վեբ հասանելիություն, SMART/OKR կառուցվածք, ենթանպատակներ, առաջընթացի պատմություն, վերլուծական dashboard, չափավոր մոտիվացիոն մեխանիզմներ և մատչելի responsive ինտերֆեյս՝ որպես մեկ միասնական ուսումնական նախագծի պահանջների շրջանակ։ Այդ պատճառով սույն աշխատանքի մեթոդական առաջարկությունը հետևյալն է. մշակվող հավելվածը պետք է վերցնի Todoist-ի պարզությունը, Strides-ի չափելիության սկզբունքը, Goals on Track-ի նպատակային կառուցվածքը և Habitica-ի մոտիվացիոն տարրերի չափավոր կիրառումը, սակայն պետք է խուսափի մեկ ուղղության գե-

բակշռությունից։

Համեմատության արդյունքները կարևոր են նաև հետագա հետազոտական գլխի համար, որովհետև դրանք ձևավորում են այն չափանիշները, որոնցով պետք է գնահատվի մշակված հավելվածը։ Առաջին չափանիշը ֆունկցիոնալ ամբողջականությունն է՝ արդյոք հավելվածը թույլ է տալիս ստեղծել նպատակ, սահմանել վերջնաժամկետ, ավելացնել ենթանպատակներ, գրանցել առաջընթաց և դիտել վիճակագրություն։ Երկրորդ չափանիշը օգտագործման պարզությունն է՝ արդյոք նույն գործողությունները կատարվում են առանց ավելորդ մենյուների և սովորելու բարձր շեմի։ Երրորդը՝ հասանելիությունն է՝ արդյոք համակարգը վեբ միջավայրում աշխատում է տարբեր սարքերից։ Չորրորդը՝ մոտիվացիոն հավասարակշռությունն է՝ արդյոք հավելվածը խրախուսում է հետևողականությունը առանց խաղային կամ ծանուցումային ծանրաբեռնվածության։

Այս դիտարկումներից բխում է նախագծային կարևոր սահմանափակում. մշակվող համակարգը չպետք է պարզապես կրկնի շուկայի գործիքներից մեկի կառուցվածքը։ Եթե այն կրկնի Todoist-ի մոտեցումը, ապա կմնա առաջադրանքների ցանկի մակարդակում։ Եթե կրկնի Habitica-ի մոտեցումը, ապա հետազոտության կենտրոնը կտեղափոխվի խաղային մեխանիզմների վրա։ Եթե կրկնի Goals on Track-ի ամբողջականությունը առանց պարզեցման, ապա կկորցնի ուսանողի կամ երիտասարդ մասնագետի ամենօրյա արագ օգտագործման առավելությունը։ Այդ պատճառով նախագծվող հավելվածի արժեքը պետք է ձևավորվի համադրման միջոցով՝ փոքր գործառութային կոր, բայց բավարար վերլուծական խորություն։

2.3 Վեբ հավելվածների մշակման մեթոդաբանություններ

Նպատակների հետևման հավելվածը կապված է օգտատիրոջ անձնական վարքագծի հետ, հետևաբար այն դժվար է նախագծել մեկանգամյա, ամբողջությամբ փակ պահանջների ցանկով։ Նման համակարգերում օգտատերերի կարիքները հաճախ պարզվում են փորձարկման ընթացքում. օրինակ՝ օգտագործողը կարող է սկզբում պահանջել հիշեցումներ, սակայն իրական օգտագործման պահին ավելի կարևոր համարել առաջընթացի տեսանելիությունը կամ նպատակների դասակարգումը։ Այդ պատճառով ծրագրային զարգացման մեթոդաբանության ընտրության համար առավել նպատակահարմար է Agile և iterative design մոտեցումների համադրությունը։

Agile Manifesto-ն առաջնահերթություն է տալիս գործող ծրագրին, փոփոխություններին արձագանքելուն և հաճախորդի հետ համագործակցությանը (Beck et al., 2001)։ Այս սկզբունքները համահունչ են տվյալ նախագծին, քանի որ bachelor thesis-ի շրջանակում հնարավոր չէ նախապես կանխատեսել բոլոր մանրամասները, սակայն հնարավոր է պարբերաբար կառուցել փոքր գործառութային մասեր՝ օգտատիրոջ գրանցում, նպատակների CRUD, ենթանպատակներ, առաջընթացի գրառում, dashboard և responsive UI։ Յուրաքանչյուր փուլից հետո հնարավոր է գնահատել՝ արդյոք տվյալ գործառույթը իսկապես ծառայում է խնդրի լուծմանը, թե միայն ավելացնում է բարդություն։

Iterative design-ը ևս կարևոր է, քանի որ արտադրողականության հավելվածի արժե-

քը կախված է ոչ միայն ֆունկցիոնալությունից, այլև այն բանից, թե արդյոք օգտատերը ամեն օր պատրաստ է վերադառնալ համակարգ։ Նորմանի մարդկակենտրոն դիզայնի մոտեցմամբ՝ լավ համակարգը պետք է տեսանելի դարձնի գործողության հնարավորությունները, ապահովի հետադարձ կապ և նվազեցնի սխալների հավանականությունը (Norman, 2013)։ Այս սկզբունքը մեթոդական պահանջ է ձևավորում. հավելվածը պետք է մշտապես ցույց տա, թե օգտատերը որտեղ է գտնվում, ինչ նպատակներ են ակտիվ, ինչ գործողություն է հաջորդը և ինչ արդյունք է գրանցվել վերջին փոփոխությունից հետո։

Agile և iterative design մոտեցումները նաև ապահովում են Problem-Method-Conclusion-Recommendation շղթայի պահպանումը։ Խնդիրը՝ նպատակների հետևման մասնատված և երբեմն ծանր գործիքների առկայությունը, մեթոդականորեն լուծվում է փուլային մշակմամբ և պարբերական գնահատմամբ։ Եզրակացության մակարդակում հնարավոր կլինի ցույց տալ, թե որ գործառույթներն են իրականում նվազեցրել մասնատվածությունը, իսկ առաջարկությունների մակարդակում՝ նշել հաջորդ զարգացումները՝ ծանուցումներ, export, հավելյալ վերլուծություն կամ թիմային նպատակներ։

Մշակման փուլայնությունը պետք է արտացոլվի նաև աշխատանքային առաջնահերթությունների մեջ։ Առաջին iteration-ը պետք է ապահովի այն նվազագույն արժեքը, որը հաստատում է հավելվածի հիմնական գաղափարը՝ օգտատերը կարող է ստեղծել նպատակ և տեսնել դրա առաջընթացը։ Երկրորդ iteration-ում ավելացվում են ենթանպատակներ, կատեգորիաներ և կարգավիճակներ, քանի որ դրանք նպատակները դարձնում են կառավարելի։ Երրորդ iteration-ում ավելացվում է dashboard-ը, որը նպատակների տվյալները վերածում է վերլուծական պատկերի։ Չորրորդ iteration-ում կարող են ավելացվել հիշեցումներ, streak-ներ կամ export, քանի որ դրանք արժեքավոր են միայն այն դեպքում, երբ հիմնական մոդելը արդեն աշխատում է։ Այս հերթականությունը թույլ է տալիս խուսափել այն սխալից, երբ հավելվածը սկսում է առաջադեմ գործառույթներից, բայց դեռ չի լուծում հիմնական խնդիրը։

2.4 Ժամանակակից վեբ տեխնոլոգիաներ

Մշակվող հավելվածի տեխնոլոգիական հիմքը պետք է համապատասխանի երեք պահանջի՝ հասանելիություն տարբեր սարքերից, լիարժեք full-stack հնարավորություն և տվյալների անվտանգ, կառուցվածքային մշակում։ Այս տեսանկյունից React և Next.js համադրությունը հիմնավոր ընտրություն է։ React-ի պաշտոնական «State: A Component's Memory» և «Built-in React Hooks» փաստաթղթերը ներկայացնում են կոմպոնենտային մոտեցում, state-ի կառավարում և Hooks API, որոնք թույլ են տալիս ինտերֆեյսը բաժանել փոքր, վերօգտագործելի և կառավարելի մասերի (Meta Open Source, 2026a, 2026b)։ Նպատակների հետևման հավելվածի համար սա նշանակում է, որ goal card-ը, progress bar-ը, dashboard widget-ը, ձևերը և filter control-ները կարող են մշակվել որպես առանձին կոմպոնենտներ և կիրառվել տարբեր էջերում։

Next.js-ը React-ի վրա հիմնված full-stack framework է, որը տրամադրում է routing, server-side rendering, static generation, API routes կամ server actions, ինչպես նաև App Router

ճարտարապետություն: Next.js-ի «Rendering» և «App Router Glossary» փաստաթղթերում ընդգծվում է, որ framework-ը կարող է համադրել static և dynamic rendering մոտեցումները, իսկ Server Components-ը թույլ է տալիս որոշ տվյալներ մշակել սերվերում՝ առանց ավելորդ client-side JavaScript-ի (Vercel, 2026a, 2026b): Այս հնարավորությունը կարևոր է goal tracking համակարգի համար, քանի որ dashboard-ի սկզբնական բեռնումը կարող է արագանալ server-rendered տվյալներով, իսկ ինտերակտիվ մասերը՝ օրինակ առաջընթացի թարմացումը, կարող են աշխատել client-side կոմպոնենտների միջոցով:

SSR և SPA մոտեցումների միջև տարբերությունը նախագծային որոշման առանցքային կետ է: Դասական SPA-ի դեպքում բրաուզերը ներբեռնում է JavaScript փաթեթը և հետո կառուցում է ինտերֆեյսը, ինչը կարող է դանդաղեցնել սկզբնական բեռնումը և բարդացնել որոնելիությունը կամ նախնական հասանելիությունը: SSR-ի դեպքում սերվերը նախապես ձևավորում է HTML-ը յուրաքանչյուր հարցման համար, ինչի շնորհիվ օգտատերը կարող է արագ տեսնել սկզբնական բովանդակությունը (Vercel, 2026b): Սակայն ամբողջովին SSR մոտեցումը միշտ չէ, որ անհրաժեշտ է. անձնական dashboard-ը պահանջում է նաև client-side ինտերակտիվություն: Հետևաբար լավագույն մեթոդը հիբրիդային մոտեցումն է՝ էջերի և տվյալների այն մասերը, որոնք կախված են օգտատիրոջ հաշվից և պետք է պաշտպանված լինեն, մշակել սերվերում, իսկ հաճախակի փոփոխվող UI գործողությունները՝ client-side վիճակով:

Այս տեխնոլոգիական ընտրությունը կապվում է հետազոտական բացին: Եթե հավելվածը միայն mobile native լինի, այն կարող է սահմանափակվել մեկ էկոհամակարգով: Եթե այն միայն static կայք լինի, չի կարող պահել անհատական առաջընթացը և վերլուծությունը: Եթե այն միայն ծանր client-side SPA լինի, կարող է ավելացնել սկզբնական բեռնումը և accessibility խնդիրները: Next.js full-stack մոտեցումը թույլ է տալիս կառուցել responsive, պաշտպանված և տվյալահեն համակարգ՝ պահպանելով զարգացումների հաջորդ փուլերի ճկունությունը:

Տեխնոլոգիական բաժնում պետք է առանձնացնել նաև TypeScript-ի դերը, թեև այն առանձին տեսական ուղղություն չէ: Նպատակների համակարգում կան բազմաթիվ վիճակներ՝ ակտիվ, ավարտված, կասեցված, ուշացած, draft կամ archived: Եթե այդ վիճակները ծրագրային կոդում ներկայացվեն ազատ տեքստով, սխալ գրությունը կամ անհամապատասխան արժեքը կարող է հանգեցնել սխալ filter-ի, սխալ հաշվարկի կամ dashboard-ի սխալ արդյունքի: TypeScript-ը թույլ է տալիս այդ արժեքները սահմանել որպես type կամ enum և նվազեցնել runtime սխալների հավանականությունը: Այս փաստը հատկապես կարևոր է այն պատճառով, որ bachelor thesis-ի ծրագրային մասը պետք է լինի ոչ միայն ցուցադրական, այլև պահպանելի և ընդլայնելի:

Նույն տրամաբանությամբ, վեբ հավելվածի տեխնոլոգիական ճարտարապետությունը պետք է բաժանի server-side և client-side պատասխանատվությունները: Օգտատիրոջ authentication-ը, տվյալների բազայի հարցումները և authorization ստուգումները պետք է գտնվեն սերվերային շերտում, քանի որ դրանք կապված են տվյալների անվտանգության հետ: Առաջընթացի արագ փոփոխումը, filter-ների տեղային կառավարումը և ձևերի միջանկյալ վիճակները կարող են լինել client-side, քանի որ դրանք պահանջում են արագ

արձագանք և անմիջական UI feedback։ Այս բաժանումը ոչ միայն տեխնիկական որոշում է, այլև հետազոտական եզրակացություն. անձնական նպատակների համակարգը պետք է պաշտպանի տվյալները, բայց չզոհաբերի օգտագործման արագությունը։

2.5 UX/UI դիզայնի սկզբունքներ արտադրողականության հավելվածների համար

Արտադրողականության հավելվածների UX/UI դիզայնը պետք է լինի ոչ թե ցուցադրական, այլ գործառութային։ Օգտատերը նման համակարգ է բացում ոչ թե երկար բացատրություններ կարդալու, այլ արագ հասկանալու՝ ինչ նպատակներ ունի, ինչ է առաջ շարժվել, ինչն է ուշանում և ինչ գործողություն է պետք կատարել։ Նորմանի տեսությունը շեշտում է affordance-ի, signifier-ի և feedback-ի դերը. ինտերֆեյսը պետք է ցույց տա, թե ինչ է հնարավոր անել, ինչպես է դա արվում և ինչ արդյունք ունեցավ գործողությունը (Norman, 2013)։ Նպատակների հավելվածում սա նշանակում է տեսանելի ստեղծման կոճակ, հստակ կարգավիճակներ, առաջընթացի ընթեռնելի ցուցիչներ և փոփոխությունից հետո անմիջական արձագանք։

Նիլսենը usability-ը ներկայացնում է որպես սովորելիության, արդյունավետության, հիշելիության, սխալների և գոհունակության համադրություն (Nielsen, 2012)։ Այս չափանիշները կարևոր են հատկապես այն պատճառով, որ նպատակների հետևման հավելվածը պետք է օգտագործվի պարբերաբար։ Եթե գրանցման կամ առաջընթացի թարմացման գործողությունը շատ քայլերից է բաղկացած, օգտատերը կսկսի բաց թողնել գրառումները։ Եթե dashboard-ը ծանրաբեռնված է գրաֆիկներով, օգտատերը կարող է չտեսնել ամենակարևոր ազդանշանը։ Եթե empty state-ը չի ուղղորդում հաջորդ գործողությանը, առաջին օգտագործման փորձը կարող է ավարտվել առանց արժեքի։

UX/UI-ի տեսանկյունից մշակվող հավելվածի հիմնական սկզբունքները պետք է լինեն հետևյալը։ Առաջինը՝ նպատակների ցանկը պետք է հեշտ սկանավորվի՝ վերնագիր, կատեգորիա, վերջնաժամկետ, կարգավիճակ և progress indicator։ Երկրորդը՝ ստեղծման ձևը պետք է ունենա միայն անհրաժեշտ դաշտերը և թույլ տա հետո լրացնել մանրամասները։ Երրորդը՝ goal detail էջը պետք է ցույց տա ենթանպատակներ, պատմություն և վերլուծություն մեկ տրամաբանական հոսքով։ Չորրորդը՝ dashboard-ը պետք է ներկայացնի ընդհանուր վիճակը՝ ակտիվ նպատակներ, ավարտված նպատակներ, ուշացած նպատակներ, շաբաթական առաջընթաց և streak-ներ։ Այս որոշումները բխում են այն եզրակացությունից, որ լավ արտադրողականության գործիքը պետք է նվազեցնի ճանաչողական ծանրաբեռնվածությունը, ոչ թե ավելացնի այն։

Տվյալ աշխատանքի համար UX/UI բաժնի մեթոդական նշանակությունը հետևյալն է. համեմատված գործիքների սահմանափակումները չեն լուծվի միայն նոր տվյալների բազայով կամ տեխնոլոգիայով։ Եթե հավելվածը չի ապահովում արագ և հասկանալի փորձ, այն կկրկնի նույն խնդիրը՝ օգտատերը ստիպված կլինի կառավարել համակարգը, ոչ թե սեփական նպատակները։ Հետևաբար UI-ը պետք է նախագծվի որպես հետազոտական լուծման մաս, իսկ ոչ միայն որպես արտաքին ձևավորում։

Արտադրողականության հավելվածի միջերեսում կարևոր է նաև տեղեկատվության

աստիճանակարգումը: Նպատակների կառավարման էջում բոլոր տվյալները հավասար կարևոր չեն: Օգտատերը նախ պետք է տեսնի նպատակի անվանումը, ընթացիկ կարգավիճակը և առաջընթացը, հետո միայն՝ մանրամասն նկարագրությունը, պատմությունը կամ հավելյալ նշումները: Եթե երկրորդական տեղեկատվությունը գրավում է նույն տեսողական ուժը, ինչ հիմնական գործողությունը, ապա ինտերֆեյսը դառնում է հոգնեցնող: Այդ պատճառով նախագծվող հավելվածում պետք է կիրառվեն հստակ տեսողական շեշտադրումներ՝ առաջնային գործողության կոճակ, չեզոք երկրորդական գործողություններ, գունային կոդավորում միայն կարգավիճակների համար և բավարար դատարկ տարածություն՝ ընթեռնելիությունը պահպանելու նպատակով:

Սխալների կանխարգելումը ևս արտադրողականության համակարգի կարևոր սկզբունք է: Նպատակի ջնջումը, վերջնաժամկետի փոփոխումը կամ առաջընթացի մեծ շտկումը կարող են փոխել օգտատիրոջ վիճակագրությունը: Հետևաբար նման գործողությունները պետք է ունենան հաստատման քայլ կամ հստակ undo հնարավորություն: Միևնույն ժամանակ սովորական գործողությունները, օրինակ՝ առաջընթացի փոքր թարմացումը, չպետք է պահանջեն երկար հաստատումներ: Այս հավասարակշռությունը բխում է Նիլսենի usability սկզբունքներից՝ համակարգը պետք է օգնի խուսափել սխալներից, բայց չդանդաղեցնի հաճախակի գործողությունները (Nielsen, 2012):

2.6 Տվյալների բազայի նախագծման օրինաչափություններ նպատակների և առաջադրանքների համակարգերում

Նպատակների հետևման հավելվածի տվյալների բազան պետք է արտացոլի տեսական մոդելը: Եթե տեսությունը պահանջում է նպատակ, չափելի արդյունք, ենթանպատակ, առաջընթացի պատմություն և վերլուծություն, ապա տվյալների մոդելը պետք է կարողանա պահել այդ կապերը առանց կրկնության և հակասության: Հարաբերական տվյալների բազաների դասական սկզբունքներով՝ տվյալները պետք է բաժանվեն սուբյեկտների և կապերի, որպեսզի նվազեցվի ավելորդ կրկնությունը և պահպանվի ամբողջականությունը (Date, 2004): PostgreSQL-ի «Constraints» և «Indexes» փաստաթղթերում constraint-ները, foreign key-երը և ինդեքսները ներկայացվում են որպես տվյալների ամբողջականության և հարցումների արդյունավետության ապահովման միջոցներ (PostgreSQL Global Development Group, 2026a, 2026b):

Այս նախագծում հիմնական սուբյեկտներն են User, Goal, Milestone, Category և ProgressLog: User-ը պահում է օգտատիրոջ հաշվի կապը, Goal-ը ներկայացնում է երկարաժամկետ կամ միջնաժամկետ նպատակը, Milestone-ը բաժանում է այն կառավարելի քայլերի, Category-ն ապահովում է դասակարգում, իսկ ProgressLog-ը պահպանում է ժամանակային փոփոխությունները: Նման մոդելը կարևոր է, քանի որ առանց ProgressLog աղյուսակի համակարգը կպահի միայն վերջին առաջընթացը և չի կարողանա վերլուծել շարժը ժամանակի ընթացքում: Առանց Milestone աղյուսակի երկար նպատակները կմնան չափազանց ընդհանուր: Առանց Category աղյուսակի dashboard-ը չի կարող ցույց տալ, թե կյանքի կամ աշխատանքի որ ոլորտներն են առաջ շարժվում:

ORM-ի կիրառումը ևս մեթոդական նշանակություն ունի: Prisma-ի «Schema Overview» և «Relations» փաստաթղթերը ներկայացնում են typed query-ների և schema-based model-ի մոտեցում, որը TypeScript նախագծում նվազեցնում է տվյալների կառուցվածքի և ծրագրային կոդի միջև անհամապատասխանությունները (Prisma, 2026a, 2026b): Այս աշխատանքի համար Prisma-ն թույլ է տալիս տվյալների մոդելը պահել որպես նախագծի կենտրոնական պայմանագիր. եթե Goal մոդելում կա deadline կամ status դաշտ, նույն դաշտերը հասանելի են backend և frontend logic-ում՝ տիպերով վերահսկված ձևով:

Տվյալների բազայի նախագծման հիմնական եզրակացությունն այն է, որ անձնական նպատակների հավելվածը չի կարող սահմանափակվել մեկ «tasks» աղյուսակով: Նպատակներն ունեն հիերարխիա, ժամանակային պատմություն և վերլուծական չափումներ: Այդ պատճառով առաջարկվող տվյալների մոդելը պետք է լինի հարաբերական, նորմալացված և ընդլայնելի: Հետագայում, արդյունքների գլխում, այս մոդելը կարող է գնահատվել ըստ այն բանի, թե որքանով է այն աջակցում աշխատանքի նպատակներին՝ չափելի նպատակներ, ենթանպատակներ, առաջընթացի գրանցում և վերլուծական պատկեր:

Տվյալների մոդելի մեկ այլ կարևոր հարց է առաջընթացի հաշվարկման եղանակը: Եթե Goal աղյուսակում պահպանվում է միայն progress դաշտը, ապա հեշտ է ցուցադրել ընթացիկ տոկոսը, բայց հնարավոր չէ հասկանալ, թե երբ և ինչ հաճախականությամբ է օգտատերը առաջ շարժվել: Եթե պահպանվում են միայն ProgressLog գրառումները, ապա ամեն ցուցադրման ժամանակ անհրաժեշտ է հաշվարկել ընթացիկ վիճակը ամբողջ պատմությունից: Գործնական լուծումը կարող է լինել համադրված մոտեցումը՝ Goal-ում պահել վերջին հաշվարկված progress արժեքը արագ ցուցադրման համար, իսկ ProgressLog-ում պահել փոփոխությունների պատմությունը վերլուծության համար: Այդ դեպքում հավելվածը կարող է արագ ցուցադրել քարտերը և միաժամանակ կառուցել ժամանակային գրաֆիկներ goal detail կամ analytics էջում:

Տվյալների ամբողջականության համար անհրաժեշտ է նաև սահմանել ownership-ի կանոնները: Յուրաքանչյուր goal, category, milestone և progress log պետք է կապված լինի կոնկրետ օգտատիրոջ հետ կամ հասանելի լինի օգտատիրոջ միջոցով միայն իր նպատակների շրջանակում: Եթե այդ կապը հստակ չլինի, համակարգը կարող է բացահայտել կամ խառնել տարբեր օգտատերերի տվյալները: PostgreSQL-ի foreign key մեխանիզմները և Prisma-ի relation-ները այս խնդիրը դարձնում են ստուգելի կառուցվածքային մակարդակում (PostgreSQL Global Development Group, 2026a; Prisma, 2026a): Այսպիսով, տվյալների բազայի նախագծումը ոչ միայն պահպանում է տեղեկությունը, այլև ապահովում է հավելվածի վստահելիությունը:

2.7 Օգտատիրոջ ներգրավվածություն և մոտիվացիա

Նպատակների հետևման հավելվածի հաջողությունը կախված է ոչ միայն նրանից, թե արդյոք օգտատերը կարող է նպատակ ստեղծել, այլև նրանից, թե արդյոք նա վերադառնում է համակարգ և շարունակում գրանցել առաջընթացը: Այս առումով կարևոր են

gamification-ը, streak-ները, հիշեցումները և անհատականացված հետադարձ կապը: Դեթերդինգի և համահեղինակների սահմանմամբ՝ gamification-ը խաղային դիզայնի տարրերի կիրառումն է ոչ խաղային համատեքստերում (Deterding et al., 2011): Սաիլերի և համահեղինակների ուսումնասիրությունը ցույց է տալիս, որ badge-ները, leaderboard-ները և performance graph-երը կարող են ազդել մոտիվացիոն կարիքների վրա, սակայն դրանց ազդեցությունը կախված է կոնկրետ դիզայնից (Sailer et al., 2017):

Վերջին տարիների հետազոտությունները հաստատում են, որ թվային առողջության և վարքագծի փոփոխության հավելվածներում ներգրավվածությունը կապված է ոչ միայն խաղային տարրերի առկայության, այլև դրանց իմաստալից կիրառման հետ: 2023 թվականի systematic review-ը ուսումնասիրում է behavior change technique-ների և mobile health app engagement-ի հնարավոր կապերը և ընդգծում, որ self-monitoring-ը, feedback-ը և goal setting-ը հաճախ դիտարկվում են որպես ներգրավվածության կարևոր բաղադրիչներ (Milne-Ives et al., 2023): 2024 թվականի հետազոտությունը քայլելու մոտիվացիայի վերաբերյալ ցույց է տալիս, որ հարմարեցված նպատակները և մոտիվացիոն հաղորդագրությունները կարող են բարձրացնել օգտատերերի ակտիվությունը՝ համեմատած չհարմարեցված տարբերակների հետ (Rei et al., 2024): 2024 թվականին հրապարակված մեկ այլ ուսումնասիրություն Goal-Setting Challenge App-ի մասին ցույց է տալիս, որ տեխնոլոգիան կարող է աջակցել նպատակների սահմանման և ինքնորոշման հմտություններին, եթե այն կառուցված է փուլային և ուղղորդված գործընթացով (Mazzotti et al., 2024):

Այս աղբյուրները կարևոր են մշակվող հավելվածի համար, քանի որ դրանք ցույց են տալիս հավասարակշռության անհրաժեշտությունը: Մի կողմից, հիշեցումները, streak-ները և progress graph-երը օգնում են օգտատիրոջը տեսնել շարժը և պահպանել ներգրավվածությունը: Մյուս կողմից, չափազանց ագրեսիվ ծանուցումները կամ պատժող մեխանիզմները կարող են հակառակ ազդեցություն ունենալ՝ ավելացնելով մեղքի զգացում կամ հոգնածություն: Հետևաբար առաջարկվող համակարգում gamification-ը պետք է կիրառվի որպես աջակցող շերտ, ոչ թե որպես հիմնական իմաստ: Օրինակ՝ streak-ը կարող է ցույց տալ շարունակական գրանցումների թիվը, բայց նպատակ չպետք է համարվի միայն streak պահելը: Progress bar-ը պետք է ցույց տա մոտեցումը արդյունքին, ոչ թե ստիպի օգտատիրոջը կատարել անիմաստ գործողություններ միայն գրաֆիկը լրացնելու համար:

Հիշեցումների դերը ևս պետք է դիտարկել թվային բարեկեցության համատեքստում: DataReportal-ի և Sensor Tower-ի զեկույցները ցույց են տալիս բջջային և հավելվածային միջավայրի լայն տարածվածությունը (DataReportal, 2026; Sensor Tower, 2025): Pew Research Center-ի զեկույցը միաժամանակ ցույց է տալիս, որ սմարթֆոնից հեռու լինելը դեռահասների մի մասի համար կապված է հանգստության, իսկ մյուսների համար՝ անհանգստության հետ (Pew Research Center, 2024): Այս տվյալները կարևոր են, քանի որ նպատակների հավելվածը չպետք է դառնա հերթական ուշադրություն խլող գործիք: Հիշեցումները պետք է լինեն նպատակային, կարգավորվող և կապված կոնկրետ վերջնաժամկետների կամ բաց թողնված առաջընթացի հետ:

Այս բաժնի եզրակացությունն այն է, որ ներգրավվածությունը պետք է նախագծվի որպես ինքնակարգավորման աջակցություն: Մշակվող հավելվածի մեթոդական պա-

հանջներն են՝ առաջընթացի տեսանելի պատմություն, չափավոր streak ցուցիչներ, կարգավորվող հիշեցումներ, dashboard-ի միջոցով հետադարձ կապ և ոչ պատժող լեզու: Այս պահանջները կապվում են հետագա առաջարկությունների հետ. եթե փորձարկման ժամանակ պարզվի, որ օգտատերերը կորցնում են հետևողականությունը, ապա հաջորդ տարբերակում պետք է ավելացնել անհատականացված հիշեցումներ կամ շաբաթական վերանայման մեխանիզմ, ոչ թե պարզապես ավելացնել ավելի շատ ծանուցումներ:

2.8 Mobile-responsive դիզայն և մատչելիության չափանիշներ

Անձնական նպատակների հավելվածը պետք է հասանելի լինի այն պահին, երբ օգտատերը ցանկանում է գրանցել առաջընթաց կամ ստուգել հաջորդ քայլը: Այդ պահը կարող է լինել համակարգչի առաջ, լսարանում, ճանապարհին կամ հեռախոսով արագ ստուգման ընթացքում: Այդ պատճառով mobile-responsive դիզայնը ոչ թե հավելյալ հարմարություն է, այլ հիմնական պահանջ: DataReportal-ի 2026 թվականի զեկույցի համաձայն՝ 2025 թվականի հոկտեմբերին աշխարհում կար 5.78 միլիարդ եզակի բջջային օգտատեր, ինչը ցույց է տալիս, որ անձնական թվային գործիքների օգտագործման հիմնական միջավայրերից մեկը բջջային սարքն է (DataReportal, 2026): Sensor Tower-ի տվյալներով՝ 2024 թվականին օգտատերերը հավելվածներում անցկացրել են 4.2 տրիլիոն ժամ, ինչն ընդգծում է, որ արտադրողականության լուծումը պետք է մրցի օգտատիրոջ սահմանափակ ուշադրության համար (Sensor Tower, 2025):

Responsive դիզայնի գործնական հետևությունն այն է, որ հավելվածի կառուցվածքը պետք է սկսվի փոքր էկրանից: Նպատակների քարտերը պետք է լինեն ընթեռնելի առանց հորիզոնական scroll-ի, գործողության հիմնական կոճակները պետք է հասանելի լինեն մատով սեղմելու համար, ձևերը պետք է ունենան հստակ label-ներ, իսկ dashboard-ի գրաֆիկները պետք է վերադասավորվեն մեկ սյունակով: Եթե desktop տարբերակում միաժամանակ երևում են բազմաթիվ widget-ներ, mobile տարբերակում առաջնահերթ պետք է ցույց տալ ամենակարևոր ազդանշանները՝ այսօր լրացման կարիք ունեցող նպատակներ, ուշացած վերջնաժամկետներ և շաբաթական առաջընթաց:

Պատասխանատու դիզայնը նաև պահանջում է, որ բովանդակությունը չկորցնի իմաստը էկրանի չափի փոփոխության ժամանակ: Օրինակ՝ desktop dashboard-ում հնարավոր է կողք կողքի ցույց տալ կատեգորիաների գրաֆիկը, շաբաթական առաջընթացը և ուշացած նպատակների ցանկը: Mobile տարբերակում այդ նույն տեղեկատվությունը պետք է վերադասավորվի, բայց ոչ անհետանա: Օգտատերը չպետք է ստիպված լինի բացել համակարգիչ միայն այն պատճառով, որ որոշ տվյալներ հեռախոսով հասանելի չեն: Այս պահանջը հատկապես կարևոր է անձնական նպատակների համար, քանի որ առաջընթացի գրանցումը հաճախ տեղի է ունենում անմիջապես գործողությունից հետո, երբ օգտատերը կարող է ունենալ միայն հեռախոս:

Մատչելիության տեսանկյունից կարևոր է WCAG 2.2 ստանդարտը, որը W3C-ի կողմից հրապարակվել է որպես Recommendation 2023 թվականի հոկտեմբերի 5-ին (World Wide Web Consortium, 2023, 2024): WCAG-ը կառուցված է perceivable, operable,

understandable և robust սկզբունքների շուրջ (World Wide Web Consortium, 2024)։ Նպատակների հետևման հավելվածում այս սկզբունքները պահանջում են բավարար գունային հակադրություն, ստեղնաշարով նավիգացիա, focus state-ներ, ձևերի հասկանալի սխալի հաղորդագրություններ, icon-ների տեքստային կամ aria նկարագրություններ և բովանդակության տրամաբանական հիերարխիա։ Սա հատկապես կարևոր է այն պատճառով, որ progress indicator-ները հաճախ ներկայացվում են միայն գույնով, մինչդեռ մատչելի համակարգում նույն տեղեկատվությունը պետք է հասանելի լինի նաև տեքստով կամ այլ նշանով։

Mobile-responsive և accessible դիզայնը կապվում է աշխատանքի հետազոտական խնդրին հետևյալ ձևով. եթե հավելվածը հասանելի չէ տարբեր սարքերից կամ չի համապատասխանում մատչելիության հիմնական կանոններին, այն չի կարող համարվել օգտատերակենտրոն լուծում։ Այս պատճառով տեխնիկական արդյունքը պետք է գնահատվի ոչ միայն ըստ ֆունկցիոնալ հնարավորությունների, այլև ըստ այն բանի, թե արդյոք օգտատերը կարող է առանց խոչընդոտների ստեղծել նպատակ, թարմացնել առաջընթաց և կարդալ dashboard-ի տվյալները փոքր էկրանով կամ ստեղնաշարային նավիգացիայով։

Մատչելիության պահանջները պետք է ներառվեն մշակման սկզբից, ոչ թե ավարտին։ Եթե գունային հակադրությունը, focus state-ները կամ form label-ները ավելացվում են միայն վերջում, հաճախ անհրաժեշտ է վերափոխել ամբողջ UI կառուցվածքը։ Հետևաբար նախագծման մեթոդում պետք է նախատեսել accessibility check յուրաքանչյուր հիմնական էջի համար՝ goal list, goal detail, create/edit form և dashboard։ Այս մոտեցումը պաշտպանում է նաև աշխատանքի ակադեմիական որակը, որովհետև ցույց է տալիս, որ հավելվածը մշակվել է ոչ միայն գործառույթների ցուցակով, այլև օգտատերերի տարբեր հնարավորությունների նկատմամբ պատասխանատվությամբ։

2.9 Գրականության վերլուծության ամփոփում

Գրականության և առկա գործիքների վերլուծությունը ցույց է տալիս, որ անձնական նպատակների հետևման արդյունավետ վեբ հավելվածը պետք է միավորի մի քանի մակարդակներ։ Նպատակադրման տեսությունները պահանջում են կոնկրետություն, չափելիություն, բարդության կառավարում և պարբերական վերանայում (Doerr, 2018; Doran, 1981; Locke & Latham, 2002)։ Գործող հավելվածների համեմատությունը ցույց է տալիս, որ շուկայի լուծումները հաճախ ուժեղ են մեկ ուղղությամբ՝ առաջադրանքներ, խաղայնացում, tracker-ներ կամ նպատակների պլանավորում, սակայն ամբողջական լուծման համար անհրաժեշտ է այդ ուժեղ կողմերի հավասարակշռված համադրություն (Doist, 2026; Goals on Track, 2026; HabitRPG, Inc., 2026; Strides, 2026)։ Վեբ մշակման և UX/UI աղբյուրները հաստատում են, որ նման համակարգը պետք է կառուցվի iterative մոտեցմամբ, կոմպոնենտային ճարտարապետությամբ և ճանաչողական ծանրաբեռնվածությունը նվազեցնող ինտերֆեյսով (Beck et al., 2001; Meta Open Source, 2026b; Norman, 2013; Vercel, 2026b)։

Տվյալների բազայի նախագծման աղբյուրները ցույց են տալիս, որ նպատակների համակարգը պետք է ունենա հարաբերական և ընդլայնելի մոդել՝ օգտատեր, նպատակ,

ենթանպատակ, կատեգորիա և առաջընթացի պատմություն (Date, 2004; PostgreSQL Global Development Group, 2026a; Prisma, 2026a)։ Ներգրավվածության հետազոտությունները լրացնում են այս եզրակացությունը՝ ցույց տալով, որ self-monitoring-ը, feedback-ը, հարմարեցված նպատակները և չափավոր մոտիվացիոն մեխանիզմները կարող են բարձրացնել շարունակական օգտագործման հավանականությունը, եթե դրանք չեն վերածվում ավելորդ ճնշման (Milne-Ives et al., 2023; Rei et al., 2024; Xu et al., 2022)։ Վերջապես, responsive և accessible դիզայնի աղբյուրները ցույց են տալիս, որ հավելվածը պետք է նախագծվի որպես ամենօրյա օգտագործման հասանելի գործիք, ոչ թե միայն desktop ցուցադրական նախագիծ (DataReportal, 2026; World Wide Web Consortium, 2024)։

Այսպիսով, գրականության ակնարկի հիմնական եզրակացությունն այն է, որ հետազոտական բացը իրական է և գործնականորեն հիմնավորված։ Անհրաժեշտ է մշակել այնպիսի վեբ հավելված, որը միավորում է SMART/OKR կառուցվածքը, ենթանպատակների կառավարումը, առաջընթացի պատմությունը, պարզ dashboard-ը, չափավոր ներգրավման մեխանիզմները, responsive UI-ը և մատչելիության սկզբունքները։ Այս եզրակացությունն ուղղակիորեն դառնում է հաջորդ գլխի մեթոդական հիմքը. հետազոտության մեթոդները պետք է նկարագրեն, թե ինչպես է իրականացվելու գրականության վերլուծությունից ստացված պահանջների համեմատական գնահատումը, տեխնոլոգիական ընտրությունը և հավելվածի փուլային մշակումը։

ԳԼՈՒԽ 3. ՀԵՏԱԶՈՏՈՒԹՅԱՆ ԻՐԱԿԱՆԱՑՄԱՆ ՄԵԹՈԴՆԵՐԸ

ԳԼՈՒԽ 4. ԱՐԴՅՈՒՆՔՆԵՐ, ՎԵՐԼՈՒԾՈՒԹՅՈՒՆ ԵՎ ՔՆՆԱՐԿՈՒՄ

ԳԼՈՒԽ 5. ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ ԵՎ ԱՌԱՋԱՐԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

ՕԳՏԱԳՈՐԾՎԱԾ ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

Apple App Store. (2026). Strides: Habit Tracker + Goals App. Retrieved May 18, 2026, from https://apps.apple.com/gb/app/strides-goal-habit-tracker/id672401817

Beck, K., Beedle, M., van Bennekum, A., Cockburn, A., Cunningham, W., Fowler, M., Grenning, J., Highsmith, J., Hunt, A., Jeffries, R., Kern, J., Marick, B., Martin, R. C., Mellor, S., Schwaber, K., Sutherland, J., & Thomas, D. (2001). Manifesto for Agile Software Development. Retrieved May 18, 2026, from https://agilemanifesto.org/

DataReportal. (2026). Digital 2026: Global Overview Report. Retrieved May 18, 2026, from https://datareportal.com/reports/digital-2026-global-overview-report

Date, C. J. (2004). An Introduction to Database Systems (8th ed.). Pearson.

Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From Game Design Elements to Gamefulness: Defining Gamification. Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference, 9–15. https://doi.org/10.1145/2181037.2181040

Doerr, J. (2018). Measure What Matters: How Google, Bono, and the Gates Foundation Rock the World with OKRs. Portfolio.

Doist. (2026). Todoist Features. Retrieved May 18, 2026, from https://www.todoist.com/features

Doran, G. T. (1981). There's a S.M.A.R.T. Way to Write Management's Goals and Objectives. Management Review, 70(11), 35–36.

Goals on Track. (2026). Goal Software for High Achievers: Features. Retrieved May 18, 2026, from https://www.goalsontrack.com/home/features

HabitRPG, Inc. (2026). Habitica: Gamified Taskmanager App. Retrieved May 18, 2026, from https://apps.apple.com/us/app/habitica/id994882113

Locke, E. A., & Latham, G. P. (2002). Building a Practically Useful Theory of Goal Setting and Task Motivation: A 35-Year Odyssey. American Psychologist, 57(9), 705–717. https://doi.org/10.1037/0003-066X.57.9.705

Mazzotti, V. L., Shogren, K. A., Stewart-Ginsburg, J. H., Kwiatek, S. M., Hagiwara, M., Wysenski, D. C., & Chapman, R. A. (2024). The Goal Setting Challenge App: Promoting Self-Determination Through Technology. Career Development and Transition for Exceptional Individuals, 47(1), 50–60. https://doi.org/10.1177/07419325221147698

Meta Open Source. (2026a). Built-in React Hooks. Retrieved May 18, 2026, from https://react.dev/reference/react/hooks

Meta Open Source. (2026b). State: A Component's Memory. Retrieved May 18, 2026, from https://react.dev/learn/state-a-components-memory

Milne-Ives, M., Homer, S. R., Andrade, J., & Meinert, E. (2023). Potential Associations Between Behavior Change Techniques and Engagement With Mobile Health Apps: A Systematic Review. Frontiers in Psychology, 14, 1227443. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1227443

Nielsen, J. (2012). Usability 101: Introduction to Usability. Retrieved May 18, 2026, from https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/

Niven, P. R., & Lamorte, B. (2016). Objectives and Key Results: Driving Focus, Alignment, and Engagement with OKRs. Wiley.

Norman, D. (2013). The Design of Everyday Things (Revised and expanded). Basic Books.

Pew Research Center. (2024, March 11). How Teens and Parents Approach Screen Time. Retrieved May 18, 2026, from https://www.pewresearch.org/internet/2024/03/11/how-teens-and-parents-approach-screen-time/

PostgreSQL Global Development Group. (2026a). PostgreSQL Documentation: Constraints. Retrieved May 18, 2026, from https://www.postgresql.org/docs/current/ddl-constraints.html

PostgreSQL Global Development Group. (2026b). PostgreSQL Documentation: Indexes. Retrieved May 18, 2026, from https://www.postgresql.org/docs/current/indexes.html

Prisma. (2026a). Prisma Documentation: Relations. Retrieved May 18, 2026, from https://www.prisma.io/docs/orm/prisma-schema/data-model/relations

Prisma. (2026b). Prisma Schema Overview. Retrieved May 18, 2026, from https://www.prisma.io/docs/orm/prisma-schema/overview

Rei, D., Clavel, C., Martin, J.-C., & Ravenet, B. (2024). Adapting Goals and Motivational Messages on Smartphones for Motivation to Walk. Smart Health, 32, 100482. https://doi.org/10.1016/j.smhl.2024.100482

Sailer, M., Hense, J. U., Mayr, S. K., & Mandl, H. (2017). How Gamification Motivates: An Experimental Study of the Effects of Specific Game Design Elements on Psychological Need Satisfaction. Computers in Human Behavior, 69, 371–380. https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.12.033

Sensor Tower. (2025). State of Mobile 2025. Retrieved May 18, 2026, from https://sensortower.com/state-of-mobile-2025

Strides. (2026). Strides: Goal and Habit Tracker. Retrieved May 18, 2026, from https://www.stridesapp.com/

Vercel. (2026a). Next.js App Router Glossary. Retrieved May 18, 2026, from https://nextjs.org/docs/app/glossary

Vercel. (2026b). Next.js Rendering. Retrieved May 18, 2026, from https://nextjs.org/docs/15/pages/building-your-application/rendering

World Wide Web Consortium. (2023, October 5). WCAG 2.2 is a W3C Recommendation Web Standard. Retrieved May 18, 2026, from https://www.w3.org/WAI/news/2023-10-05/wcag22rec/

World Wide Web Consortium. (2024, December 12). Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.2. Retrieved May 18, 2026, from https://www.w3.org/TR/wcag/

Xu, L., Shi, H., Shen, M., Ni, Y., Zhang, X., Pang, Y., Yu, T., Lian, X., Yu, T., Yang, X., & Li, F. (2022). The Effects of mHealth-Based Gamification Interventions on Participation in Physical Activity: Systematic Review. JMIR mHealth and uHealth, 10(2), e27794. https://doi.org/10.2196/27794