

С.В. ПИКЛ, Г.Т. КИРАКОСЯН, А.В. ГУЛЯН

**РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСНЫХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ
СОДЕЙСТВИЯ ПРИНЯТИЮ РЕШЕНИЙ В ОБЛАСТИ
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ**

Медицинская информация удваивается в объеме каждые пять лет, и врачи, практикующие в быстро меняющейся области диабета, сталкиваются с проблемой быть в курсе новой медицинской литературы, научных исследований, руководящих указаний и передовой практики. В данной работе предлагаются пути расширения доступности и удобства использования медицинских указаний для улучшения результатов лечения пациентов по всей области диабета.

Ключевые слова: индивидуальная медицина, технологическая платформа IBM Watson, поддержка принятия решений, облачные услуги.

ՀՏԴ 371.214

Գ.Ձ. ԱՃԵՄՅԱՆ, Է.Հ. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ

**ԹԵՍՏԱՅԻՆ ԱՌԱՋԱԴՐԱՆՔԻ ԿԱՏԱՐՄԱՆ ՏԵՎՈՂՈՒԹՅԱՆ
ՍԱՀՄԱՆՄԱՆ ՄԵԹՈԴ**

Դիտարկվում է գիտելիքների ստուգման համար կիրառվող յուրաքանչյուր թեստային առաջադրանքի կատարման տևողության ընտրության ազդեցությունը պատասխանի ճշտության վրա: Առաջարկվում է թեստային առաջադրանքի հարցադրման և պատասխանի համար առավելագույն ժամանակի հաշվարկման նոր մոտեցում:

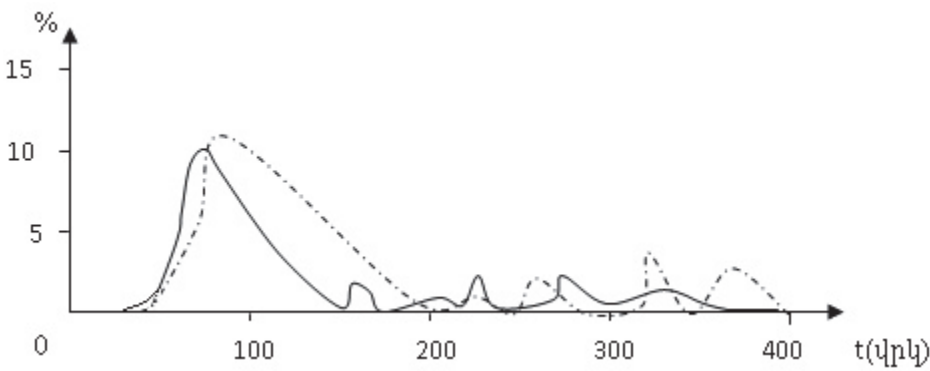
Առանցքային բաներ. գիտելիքների ստուգում, առաջադրանքի տևողություն, կատարման ժամանակի ընտրություն:

Ներածություն: Ներկայումս գիտելիքների ստուգման և գնահատման ամենաընդունելի և օբյեկտիվ ձևերից մեկը դրա իրականացումն է թեստային առաջադրանքների կիրառմամբ: Թեստավորման եղանակով ուսանողների գիտելիքների ճշգրիտ և օբյեկտիվ գնահատման համար անհրաժեշտ է հաշվի առնել յուրաքանչյուր թեստային առաջադրանքի կատարման տևողությունը: Թեստավորում իրականացնող համակարգերում գիտելիքների ստուգում և գնահատում իրականացնելիս, ելնելով խնդրի դրվածքից, վիճակագրական տվյալներից, փորձագիտական գնահատականից, սահմանվում կամ դասավանդողի կողմից հիմնականում ընտրվում է առաջադրանքներին պատասխանելու ընդհանուր ժամանակը, և թեստ հանձնողի ընտրությանն է մնում, թե նա ինչպես կբաշխի այդ ժամանակը առաջադրանքների կատարման միջև: Նմանատիպ շատ համակարգերում ժամանակային բաղադրիչն ազդում է գնահատման արդյունքի

վրա: Աշխատանքում առաջարկվում է թեստային առաջադրանքների կատարման տևողության սահմանման մեթոդ:

Թեստային առաջադրանքների կատարման տևողությունը: Առաջադրանքին ճիշտ պատասխան ընտրած երկու ուսանողի պատասխանի տևողությունը նշանակենք համապատասխանաբար t_1 -ով և t_2 -ով, և եթե տեղի ունի $t_1 < t_2$ պայմանը, ապա ավելի բարձր միավոր վերագրվում է t_1 արդյունք դրսևորած ուսանողին, և հակառակը:

Թեստային առաջադրանքների միջոցով գիտելիքների ստուգում իրականացնելու հարցում մեծ փորձ ունեցող շատ դասավանդողներ գտնում են, որ փակ տիպի յուրաքանչյուր առաջադրանքի կատարման համար, կախված բարդությունից, բավարար է սահմանել 1-3 րոպե ժամանակ [1]: Ըստ վիճակագրական տվյալների՝ առաջադրանքի կատարման վրա քիչ ժամանակ ծախսող ուսանողներն ավելի մեծ թվով են արձանագրում ճիշտ պատասխաններ [2,3]: Տարբեր ուսումնական հաստատություններում գիտելիքների ստուգման համար կիրառված թեստային առաջադրանքների արդյունքների վերլուծությունը փաստում է, որ ճիշտ (հոժ գիժ) և սխալ (ընդհատ գիժ) պատասխաններն ունեն մոտավորապես նկ. 1-ում պատկերված ընդհանրական ժամանակային բաշխվածությունը [1,3]:



Նկ. 1. Թեստային առաջադրանքի ճիշտ (հոժ գիժ) և սխալ (ընդհատ գիժ) պատասխանների ժամանակային բաշխվածությունը

Երբ ուսանողը չի կարողանում լուծել տվյալ առաջադրանքը, նա սկսում է տարբերակներից ընտրելու գուշակություններ անել կամ որևէ այլ՝ զարտուղի ճանապարհով գտնել ճիշտ պատասխանը: Ընդ որում, առանձին ուսանողների առաջադիմության և պատասխանների ուսումնասիրությունները [3] ցույց են տվել, որ որոշակի tu սահմանային ժամանակից հետո արձանագրված ճիշտ պատասխանները հիմնականում նման ծագում ունեն:

Ուստի, սահմանափակելով առաջադրանքի կատարման առավելագույն ժամանակը և սահմանելով $t_{\text{տր}} \approx t_u$ արժեքը՝ կարելի է բացառել t_u -ից հետո արձանագրվող պատասխանների այն տիրույթը, որը ուսանողների գիտելիքների մասին հակասական տեղեկություններ է տրամադրում:

Թեստային առաջադրանքի կատարման առավելագույն ժամանակն ընտրելիս պետք է հաշվի առնել նաև հարցի տեսակը և գիտելիքի ստուգման տեսակը: Մեզ հետաքրքրում է գիտելիքների օպերատիվ ստուգման և վերջնարդյունքի գնահատման շրջանակներում կիրառվող առաջադրանքների կատարման տևողության սահմանման խնդիրները: Նշենք, որ գիտելիքների օպերատիվ ստուգումն ունի դիագնոստիկ բնույթ: Թեստային մեկ կամ մի քանի առաջադրանքները առաջադրվում են դասախոսության ընթացքում՝ պարզելու համար ուսանողների կողմից ուսումնական նյութի յուրացումն ու բացահայտելու ուսումնառության բացթողումները: Այս խնդրի շրջանակներում առաջադրվում են փակ հարցեր՝ ելնելով դասաժամի սահմանափակ լինելու նկատառումներից և, գուցե, անձանոթ տերմիններով հարուստ նյութն ուսանողի կողմից տվյալ պահին վերարտադրելու դժվարությունից:

Վերջնարդյունքի գնահատման համար կարող են կիրառվել փակ հարցեր, ինչպես եզակի, այնպես էլ մի քանի ճիշտ պատասխանների հնարավորությամբ, ինչպես նաև՝ բաց հարցեր: Վերջնարդյունքի և ընդհանրապես գիտելիքների գնահատման համար ներկայումս լայն կիրառություն են գտնում ադապտիվ թեստավորման եղանակները: Վերջինս չի ենթադրում, որ բոլոր ուսանողները պատասխանելու են հավասար քանակությամբ և միևնույն հարցերին: Ուստի, այստեղ խոսք չի կարող լինել «թեստային առաջադրանքների կատարման ընդհանուր տևողություն» հասկացության մասին:

Յուրաքանչյուր առաջադրանքի կատարման համար առաջարկվում է առավելագույն ժամանակի սահմանման հետևյալ մոտեցումը: Դիտարկենք թեստային առաջադրանքի հարցադրման և կատարման համար ժամանակային բաղադրիչի ընտրության մոտեցումը փակ հարցի դեպքում: Նշենք, որ տևողության ընտրության համար, որպես կանոն, հաշվի են առնվում երեք բաղադրիչներ.

- կարդալու ժամանակը՝ t_i ,
- մտածելու ժամանակը՝ t_d ,
- պատասխանելու ժամանակը՝ $t_{\text{պ}}$:

Առաջարկվում է մոտեցում, ըստ որի տևողության սահմանման վրա ազդում է նաև «դադարի ժամանակը»: Այն հայտնի է գիտելիքների ստուգման բանավոր ձևում և ներկայացնում է հնչած հարցի և ուսանողի պատասխանի միջև ընկած ժամանակը[1]: Դադարի ժամանակը անհրաժեշտ է՝ հարցադրումը ճիշտ հասկանալու համար: Ուստի կդիտարկենք ևս մեկ բաղադրիչ.

▪ դադարի ժամանակը՝ t_f :

t_f –ի տևողության սահմանումը: Պետք է հաշվի առնել տեղեկատվական և հաղորդակցության համապատասխան գործիքամիջոցների կիրառմամբ գիտելիքների ստուգում և գնահատում իրականացնելու ձևը. թեստավորվողները թեստային առաջադրանքները կարդում են էկրանից: Կատարված հետազոտությունները փաստում են, որ միավոր ժամանակում չափահաս մարդը ավելի շատ բառեր կարդում է թղթից, քան էկրանից: Տարբեր լեզուներով էկրանից նյութեր կարդալու փորձարկումների արդյունքում, 18-35 տարեկան տարիքային խմբի համար սահմանվել են հետևյալ արժեքները. նվազագույնը 161 ± 18 բառ/րոպե (այն լեզուների դեպքում, որոնցում առկա են երկար բառեր) և առավելագույնը 228 ± 30 բառ/րոպե (անգլերեն լեզվի դեպքում) [4]: Սրանք միջինացված արժեքներ են, քանի որ իրականում բառերը կարդալու արագությունը կախված է կարդացողի ունակություններից, էկրանի թողունակությունից, կարդացվող նյութի կամ լեզվի բարդությունից և այլ տիպի բնութագրերից: Քանի որ մեր խնդիրն է սահմանել առաջադրանքի կատարման առավելագույն ժամանակը, ուստի ընտրվել է վատագույն տարբերակը՝ $161-18=143$ բառ/րոպե: Այսինքն, եթե ունենք m քանակությամբ բառեր պարունակող թեստային առաջադրանք, ապա կարդալու ժամանակը կլինի.

$$t_f = m \times \frac{60}{143}, \quad (1)$$

Հարկ է նշել, որ բառ համարվում է երկու բացատների արանքում ընկած ցանկացած քանակությամբ տառերի/նիշերի միասնությունը:

Դադարի ժամանակի տևողության ընտրություն: Գիտելիքների ստուգման դասական տարբերակում (բանավոր ձև), երբ առաջադրվող հարցի և ուսանողի պատասխանի միջև 1-1,5 վայրկյանի փոխարեն տրվում է առնվազն 3 վայրկյան ժամանակ, հնչում են ավելի ճիշտ պատասխաններ, քան անմիջապես պատասխանելու դեպքում[1]:

Ուստի առաջարկվում է առաջադրանքի կարդալու ժամանակը սպառվելուց հետո, մինչ տարբերակների արտապատկերումը, սահմանվի դադարի ժամանակ հետևյալ տրամաբանությամբ.

$W=3-5$ վրկ - օպերատիվ ստուգման դեպքում, քանի որ խոսքը անձանոթ նյութի յուրացման մասին է, հետևաբար՝ պահանջվում է ավելի շատ ժամանակ՝ հարցը հասկանալու և եզրահանգման գալու համար:

$W=1,5-2$ վրկ - վերջնարդյունքի գնահատման դեպքում, քանի որ այս դեպքում ուսումնառողները տիրապետում են տվյալ առարկային և ներկայանում են ստուգմանը արդեն գիտելիքներով զինված:

Թեստային առաջադրանքի պատասխանի տարբերակները կարդալու համար անհրաժեշտ ժամանակը ևս հաշվարկվում է ըստ (1) բանաձևի:

Մտածելու ժամանակի տևողության ընտրություն: Նախքան մտածելու ժամանակը սահմանելը, հարկավոր է պարզել, թե պատասխանի տարբերակները արդյո՞ք չեն ենթադրում թուղթ ու գրիչով հաշվարկներ: Նման դեպքում փորձագետը կամ դասավանդողը ինքն է սահմանում մտածելու ժամանակը՝ ելնելով առաջադրանքի/խնդրի լուծման դժվարությունից և ժամանակատարությունից:

Մնացած դեպքերում մտածելու ժամանակի համար տրվում է 10 վրկ ժամանակ [1]:

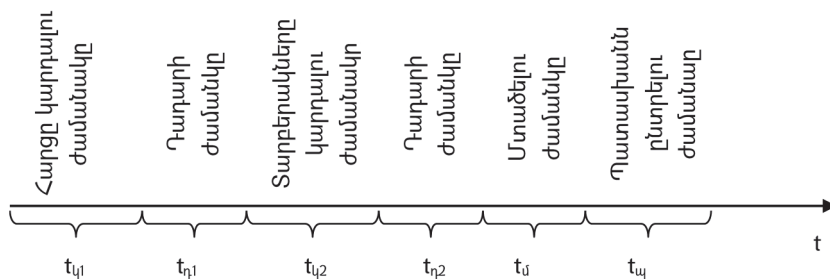
Պատասխանելու ժամանակի տևողության ընտրություն: Փակ հարցի համար պատասխանելու ժամանակը հաշվարկված է 1-2 վրկ, քանի որ հարկավոր է միայն ընտրել պատասխաններից որևէ մեկը: Եթե խոսքը k քանակությամբ ճիշտ պատասխան ունեցող փակ հարցի մասին է, ապա.

$$t_{պ} = 2 \times k: \quad (2)$$

Այսպիսով, թեստային առաջադրանքի կատարման առավելագույն ժամանակը ներկայացնում է վերը թվարկված չորս բաղադրիչների գումարը.

$$t_{տո} = t_{լ} + t_{\eta} + t_{պ} + t_{ս}: \quad (3)$$

Ավելի պատկերավոր դարձնելու համար վերը շարադրվածը, այն ներկայացնենք ժամանակային դիագրամի տեսքով (նկ. 2):



Նկ. 2. $t_{տո}$ -ի սահմանումը փակ հարցի դեպքում՝ ըստ թվարկված բաղադրիչների Ընդ որում,

$$t_{լ} = t_{լ1} + t_{լ2}, \quad (4)$$

$$t_{\eta} = t_{\eta1} + t_{\eta2}: \quad (5)$$

$t_{պ}$ և $t_{ս}$ բաղադրիչներն ունեն հաստատուն արժեքներ բոլոր փակ հարցերի դեպքում: Իսկ $t_{լ}$ -ի արժեքը կախված է առաջադրանքում առկա բառերի քանակից:

Առաջարկվող մոտեցմամբ կարելի է սահմանել նաև բաց հարցերի պատասխանի համար առավելագույն տևողությունը՝ հաշվի առնելով մեկ նիշին կամ բառին բաժին ընկնող գրելու միջին ժամանակը ($t_{գր}$) և պատասխանում թույլատրելի նիշերի կամ բառերի առավելագույն քանակը: Չափահաս մարդը մեկ րոպեում գրում է 23-40 բառ (էլեկտրոնային), այսինքն՝ միջինում՝ 32 բառ: Հաշվարկի համար կընտրենք վատագույն տարբերակը՝ 23 բառ/րոպե: Ուստի բաց հարցի համար թեստային առաջադրանքին պատասխանելու առավելագույն ժամանակը կսահմանվի հետևյալ կերպ.

$$t_{առ} = t_l + t_n + t_d + t_{պ}, \quad (6)$$

$$t_{պ} = t_{գր}, \quad t_{գր} = l \times \frac{60}{23}, \quad (7)$$

Լ-ն պատասխանում առկա բառերի թույլատրելի առավելագույն քանակն է:

Նման տրամաբանությամբ կարելի է հաշվարկել նվազագույն ժամանակը ($t_{նվ}$), որն անհրաժեշտ է ուսանողին թեստային առաջադրանքը կարդալու և պատասխանելու համար, իսկ այդ ժամանակից ավելի վաղ արձանագրված պատասխանները համարել անվավեր: Այս դեպքում t_l , $t_{գր}$, բաղադրիչների համար կընտրվեն արագության տեսանկյունից ամենալավ ցուցանիշները, իսկ t_n և t_d բաղադրիչները կընտրվեն հավասար զրոյի՝ համարելով, որ տվյալ ուսանողին դադարի և մտածելու համար ժամանակ հարկավոր չէ:

Ուսանողի կողմից թեստային i-րդ առաջադրանքին պատասխանելու ժամանակը ներկայացնում է հարցի՝ էկրանին հայտնվելու և արձանագրված պատասխանի միջև ընկած ժամանակահատվածը: i-րդ առաջադրանքի համար գոյություն ունի T_i շեմային մեծությունը, որը ներկայացնում է առաջադրանքը լուծելու/մտածելու ժամանակի և ճիշտ պատասխանը գտնելու ժամանակի սահմանը: j-րդ թեստ հանձնողի S_{ij} վարքագիծը, կախված նրանից, թե i-րդ առաջադրանքի համար T_i ժամանակը ծախսվում է մտածելու(t_d) թե գուշակելու(t_q) վրա, կընդունի, ընդհանուր առմամբ, հետևյալ տեսքը.

$$S_{ij} = \begin{cases} 1, & T_{ij} = t_d \\ 0, & T_{ij} = t_q \end{cases} \quad (8)$$

Կոշտ մոտեցմամբ, եթե թեստ հանձնողը ժամանակը ծախսում է առաջադրանքը գուշակելու վրա, ապա նա կձախողի, քանի որ, առաջադրաքները կազմվում են այնպիսի տրամաբանությամբ, որ ճիշտ պատասխանը գուշակելու հավանականությունը ձգտում է զրոյի [5]:

Այսպիսով, կարող ենք սահմանել j-րդ թեստ հանձնողի հաջողելու հավանականությունը ըստ S_{ij} –մեծության.

$$P(S) = \frac{\sum S_{ij}}{r}, \quad (9)$$

որտեղ r-ը j-րդ թեստ հանձնողին բաժին ընկած առաջադրանքների քանակն է:

Թեստային առաջադրանքին պատասխանելու առավելագույն ժամանակը կարելի է նորմավորել բնական լոգարիթմական փոխակերպումների միջոցով: Պատասխանի ժամանակի նորմալ բաշխվածության լոգարիթմական ֆունկցիան կտրվի բանաձևով՝

$$LF(t_{wn}) = \frac{1}{t\sigma\sqrt{2\pi}} \exp \left[-\frac{(\log t_{wn} - \mu)^2}{2\sigma^2} \right], \quad (10)$$

որտեղ μ -ն առաջադրանքի պատասխանի ժամանակի միջին արժեքն է, իսկ σ -ն՝ ստանդարտ շեղման: Ժամանակային բաշխվածությունը թույլ կտա կատարել դիտարկումներ, բացահայտել օրինաչափություններ՝ համեմատելով i-րդ առաջադրանքի համար սահմանված առավելագույն ժամանակն ու ուսանողների կողմից տվյալ առաջադրանքին պատասխանելու համար ծախսած ժամանակի միավորները:

Եզրակացություն: Այսպիսով, ըստ նկարագրված մեթոդի, սահմանելով յուրաքանչյուր թեստային առաջադրանքի կատարման համար անհրաժեշտ ժամանակի առավելագույն արժեքը և նվազագույն շեմը, կարելի է բացառել ոչ մտածված, պատահականության սկզբունքով կամ զարտուղի ճանապարհով ձեռք բերված այն պատասխանների տիրույթը, որոնք հնարավոր է բացահայտել ժամանակային բաղադրիչի գնահատման արդյունքում:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. **Mary Budd Rowe.** Wait Time: Slowing Down May Be A Way of Speeding Up! //Teacher Education.-1986.-P. 43-50.
2. **Yuen J.C.H.** A New Dimension in Student Learning: Knowledge Sharing Through Technology // 8th International Conference on Information and Communication Technology in Teaching and Learning, ICT 2013.-Hong Kong, 2013.-P. 88-95.
3. **Lasry N., Watkinsa J., Mazur E., Ibrahim A.** Response times to conceptual questions // PHYSICS EDUCATION RESEARCH SECTION.-2013.-Vol. 81, No. 9.-P. 703-706.
4. **Trauzettel-Klosinski S., Dietz K.** Standardized Assessment of Reading Performance: The New International Reading Speed Texts IReST // Investigative Ophthalmology & Visual Science. -2012.-53 (9).-P. 5452-5461.
5. **Հովհաննիսյան Է.Հ.** Թեստային առաջադրանքների որակի գնահատումը // ՀԱՊՀ Լրաբեր. Գիտական հոդվածների ժողովածու. - 2016.- Մաս 1. - էջ 109-115:

Г.З. АДЖЕМЯН, Э.Г. ОГАНЕСЯН

**МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДЛИТЕЛЬНОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ
ТЕСТОВОГО ЗАДАНИЯ**

Рассматривается, как влияет выбор длительности выполнения каждого тестового задания для проверки знаний на правильность ответа. Для запроса и ответа тестового задания предлагается новый подход расчета наибольшего времени.

Ключевые слова: проверка знаний, длительность задания, выбор времени выполнения.

G.Z. ATSEMYAN, E. H. HOVHANNISYAN

A METHOD FOR DETERMINING THE TEST DURATION

The choice of the duration of each knowledge test influence on the accuracy of the answer is considered. A new approach to the calculation of the maximum time for questions and answers of the test task is proposed.

Keywords: checking knowledge, duration of the task, the choice of the test duration.

UDC 681.3

**G.T. KIRAKOSIAN, A.V. GHULYAN, Y.A. MANASYAN,
L.K. ANDREASYAN**

**A METHODOLOGY AND AN APPROACH FOR DEVELOPMENT OF
PREVENTIVE PERSONALIZED HIERARCHICAL HEALTHCARE
SYSTEMS**

Advanced healthcare promotes the paradigm change from delayed interventional to predictive medicine tailored to the person, from reactive to preventive medicine and from disease to wellness. The paper is focused on the methodology and approach of implementing a new paradigm by means of equipping doctors and patients with new tools and systems which can efficiently address the integrative concept of preventive personalized medicine.

Keywords: preventive personalized medicine, knowledge, machine learning, big data, cloud services.

Introduction. Preventive personalized medicine is one of the most innovative areas in the future of health research. It has a high potential for patients, citizens and the economy. The implementation of Stratified and Personalized Medicine is complex, therefore, a major challenge in Europe and beyond. Lifelong prevention, early diagnosis and effective intervention are all important measures in improving the sustainability of global healthcare systems. The overarching goal of