

SUBSTANTIATION OF DIFFICULTY OF SUBJECTS AT THE SENIOR SCHOOL

Grebnyak N.P., Shudro S.A.

ОБҐРУНТУВАННЯ ВАЖКОСТІ НАВЧАЛЬНИХ ПРЕДМЕТІВ У СТАРШІЙ ШКОЛІ

ГРЕБНЯК М.П., ЩУДРО С.А.
Донецький національний
медичний університет
ім. М. Горького,
Дніпропетровська державна
медична академія

УДК 613.956+613.865:371.7

**ОБОСНОВАНИЕ ТРУДНОСТИ
УЧЕБНЫХ ПРЕДМЕТОВ В
СТАРШЕЙ ШКОЛЕ**
Гребняк Н.П., Щудро С.А.
*Изучена успеваемость
обучения, субъективная и
экспертная трудность учебных
предметов в 9-11 классах.
Определена интегральная
трудность предметов с ее
квантификацией. Шкала
трудности учебных предметов
обоснована с учетом
успешности обучения и ее
вариативности, субъективной
и экспертной оценок
трудности. Все предметы
дифференцированы на три
степени трудности: легкие,
средней степени и тяжелые.*

Навчальний процес належить до провідних факторів ризику, які формують різноманітні перед- і патологічні стани організму [2, 4, 6]. Від навантаження і правильності побудови режимів навчання залежать ступінь втоми, рівень невротизації та емоційний комфорт школярів [5]. Провідною ланкою в охороні нервово-психічного здоров'я підростаючого покоління є раціональна організація навчально-виховного процесу. У свою чергу, чільне місце серед багатьох чинників діяльності загальноосвітніх шкіл посідає гігієнічне нормування навчального навантаження [1, 3]. Оптимальність розподілу навчального навантаження належить до основних заходів з удосконалення навчально-виховного процесу загалом [7-9].

Несприятливий вплив навчання на здоров'я учнів пов'язаний з нездатністю впоратися з навчальним навантаженням. Цей фактор ризику для здоров'я виникає через об'єктивні або суб'єктивні обставини. Об'єктивними є складність навчального матеріалу та надмірний його обсяг [1]. Суб'єктивні обставини зумовлені індивідуальними типологічними особливостями ВНД й інтелектуальними якостями. Важкість навчальних предметів зумовлює посилення дисципліни для учнів, проявом чого значною мірою є інформація про успіхи учнів. Найбільш інформативними й об'єктивними дидактичними і педагогічними критеріями є середня успішність та коефіцієнт варіації успішності навчання [3].

Мета роботи — обґрунтування інтегральної оцінки важкості навчальних предметів у старшій школі.

Матеріали та методи дослідження. Для суб'єктивної характеристики важкості навчальних дисциплін проведено

анкетування 389 учнів 9-11 класів. Експертну оцінку важкості проведено кваліфікованими вчителями (367 осіб), що постійно працюють з учнями 9-11 класів. Важкість ґрадуєвано за такою шкалою: 1 бал — дуже легкий предмет, 2 бали — легкий предмет, 3 бали — середня важкість, 4 бали — важкий предмет, 5 балів — дуже важкий предмет. Для аналізу успішності навчання використано 13226 оцінок за півріччя. Статистичну обробку отриманих результатів виконували за програмою "MedStat".

Результати досліджень та їх обговорення. Порівняльний аналіз успішності навчання показав, що у 9 класі найнижчі оцінки (менше 6,3 бали) були з предметів фізико-математичного спрямування (алгебра, геометрія, фізика) і хіміко-біологічного (біологія, хімія) (табл. 1). Найвища середня успішність — з основ здоров'я, російської літератури та географії (7,1-7,8 балів). У 10 класі найнижчу успішність (менше 6,4 балів) зареєстровано з предметів фізико-математичного спрямування (геометрія, алгебра, фізика), англійської мови і хімії. Найвищою успішність була з психології (9,9 бали), інформатики (8,4 бали), української літератури (7,9 бали) і мови (7,7 бали), географії та всесвітньої історії (7,4 бали). У 11 класі найнижчі оцінки зареєстровано з предметів математичного спрямування (геометрія — 5,0 балів, алгебра — 5,6 бали) і хімії (5,9 бали). Найвищі оцінки (понад 8,3 бали) були з основ здоров'я, інформатики, всесвітньої історії та астрономії.

Коефіцієнт варіації свідчить про ступінь змінюваності ознаки, тобто є відносною мірою розсіювання величин у сукупності. Тобто чим більший коефіцієнт варіації, тим відчутніше на успішність впливають

складність предмету або суб'єктивні обставини. У 9 класі найвищими коефіцієнти варіації були з хімії, фізики й алгебри. Аналогічна ситуація спостерігалась у 10-11 класах. Коефіцієнти варіації з цих предметів становили 22,4-25,4% у 9 класі, 24,1-25,4% — у 10 класі, 19,9-23,7% — в 11 класі.

Аналіз суб'єктивної трудності показав, що до найбільш важких (понад 3,4 бали) учні відносили фізику, геометрію та хімію (табл. 2). У 9-10 класах до числа важких учні також включали алгебру та англійську мову (3,42-3,69 од.).

У динаміці навчання дещо трансформувалась суб'єктивна трудність. Зокрема, зростала важкість біології (з 2,79 до 2,91 од.) і фізики (з 3,76 до 4,09 од.). Проте більшість навчальних предметів почала даватися легше — алгебра, всесвітня історія, геометрія, англійська мова, російська література та мова, українська мова та хімія. Суб'єктивна оцінка важкості таких предметів як інформатика, історія України, українська література, фізична культура і трудове навчання зберігалась школярами на постійному рівні. Найлегшими предметами учні вважали фізичну культуру, трудове навчання, основи безпеки життєдіяльності, психологію, інформатику, людину і світ.

Як видно з табл. 2, кваліфіковані вчителі, що постійно працюють з учнями 9-11 класів, до числа найбільш важких предметів (понад 4,3 од.) відносили геометрію, фізику, алгебру і хімію. Англійська мова з переліку найважчих у 9 класі перейшла у 10-11 класах до предметів середнього ступеня складності. До найлегших навчальних предметів (менше 2,52 од.) експерти зараховували фізичну культуру, трудове навчання, основи безпеки життєдіяльності, психологію, людину і світ. Протягом навчання у старших класах експертна оцінка мала два типи динаміки — зменшення важкості предметів або відносну їх стабільність. Тенденції до зменшення важкості встановлено щодо біології, всесвітньої історії, географії, англійської мови, інформатики, історії України, російської літератури і трудового навчання. Не змінювалося сприйняття алгебри, геометрії, російської мови, української лі-



ГІГІЕНА ДІТЕЙ ТА ПІДЛІТКІВ

тератури і мови, хімії та фізичної культури.

Порівняльний аналіз суб'єктивної важкості та експертних оцінок фахівців вказує на те, що полярність градації важких та легких навчальних предметів у них однакова. Проте на думку учнів, складність предметів дещо нижча, ніж це вважають вчителі (від 0,3 од. щодо легких предметів до 1,1 од. — щодо важких). Найбільші розходження важкості між суб'єктивними та об'єктивними оцінками відзначались у 9 класі.

Інтегральний критерій складності навчальних предметів обґрунтовано з урахуванням успішності, коефіцієнта варіації

успішності навчання, суб'єктивних та експертних оцінок важкості предметів. Важкість навчальних предметів визначається за формулою:

де P_i — вагова характеристика

$$T_{ni} = P_i \sqrt{\left[\frac{12}{X_i}\right]^2 + \left[\frac{V_i}{15}\right]} + l_i$$

важкості i -того предмета, умовн. од.;

X_i — успішність навчання з i -того предмета, бали;

V_i — коефіцієнт варіації успішності навчання з i -того предмета, %;

l_i — суб'єктивна важкість предмета, умовн. од.

Таблиця 1

Характеристика успішності навчання учнів старших класів

Навчальний предмет	9-й клас		10-й клас		11-й клас	
	М, бал	V, %	М, бал	V, %	М, бал	V, %
Українська мова	6,7	20,9	7,7	15,5	6,8	16,2
Українська література	6,8	20,6	7,9	13,9	6,8	19,1
Англійська мова	6,9	21,7	6,1	21,3	7,6	17,1
Російська мова	6,6	18,2	6,4	19,0	6,8	16,2
Алгебра	5,8	22,4	5,7	24,6	5,6	23,2
Російська література	7,3	17,8	6,5	13,8		
Історія України	6,5	20,0	7,2	15,3	7,0	15,7
Всесвітня історія	6,7	19,4	7,4	12,2	8,5	10,6
Економіка			7,0	20,0		
Геометрія	5,7	19,3	5,6	23,2	5,0	22,0
Біологія	6,3	20,6	7,1	18,3	6,9	15,9
Географія	7,1	18,3	7,4	11,2		
Фізика	6,3	23,8	5,8	24,1	6,5	19,9
Хімія	5,9	25,4	6,3	25,4	5,9	23,7
Інформатика			8,4	11,7	8,6	10,5
Психологія			9,9	7,1		
Основи здоров'я	7,8	16,6			8,9	11,2
Людина і світ					7,6	14,4
Астрономія					8,4	15,5
Євровибір					7,4	13,5

SUBSTANTIATION OF DIFFICULTY OF SUBJECTS AT THE SENIOR SCHOOL

Grebnyak N.P., Shudro S.A.

Progress of training, subjective and expert difficulty of subjects in 9-11-o classes is investigated. Integrated difficulty of subjects with its differentiation is determined. The scale of difficulty of subjects is proved in view of success of training and her coefficient variation, subjective and expert estimations of difficulty. All subjects differentiation on three degrees of difficulty: easy, an average degree and heavy.

На основі середньоквадратичного відхилення всі предмети диференційовано на три ступеня складності: легкі, середнього ступеня складності і важкі. Критерієм визначення предметів середнього ступеня складності слугували величини у діапазоні $M \pm 0,67\delta$, важких предметів — $>M + 0,67\delta$, легких — $<M - 0,67\delta$ (табл. 3).

Таким чином, шкала важкості навчальних предметів обґрунтована з урахуванням успішності навчання, коефіцієнта варіації успішності навчання, суб'єктивної складності та експертних оцінок важкості предметів. Усі предмети диференційовано на три групи важкості: легкі, середнього ступеня і важкі. До легких належать предмети з величиною

Таблиця 2

Суб'єктивна складність навчальних предметів у 9-11-х класах, умовн. од.

Навчальний предмет	Суб'єктивна складність навчальних предметів			Експертна оцінка складності навчальних предметів		
	9-й	10-й	11-й	9-й	10-й	11-й
Алгебра	3,50	3,42	3,39	4,54	4,44	4,48
Астрономія			2,53			2,87
Біологія	2,79	2,83	2,91	3,89	3,40	3,13
Всесвітня історія	2,75	2,71	2,64	3,26	3,19	3,04
Географія	2,73	2,74		3,16	2,38	
Геометрія	3,75	3,68	3,56	4,57	4,52	4,60
Євровибір			2,37			3,02
Англійська мова	3,69	3,42	2,95	4,19	3,98	3,70
Інформатика		2,23	2,23		3,14	2,74
Історія України	2,67	2,59	2,69	3,21	3,19	3,12
Економіка		2,84			3,40	
Людина і світ			2,12			2,45
Основи безпеки життєдіяльності	1,49			1,94		
Психологія		2,35			2,51	
Правознавство	2,90			3,29		
Російська література	2,58	2,54	2,49	3,27	3,24	3,11
Російська мова	2,86	2,67	2,59	3,76	3,47	3,78
Українська література	2,64	2,66	2,63	3,35	3,38	3,36
Українська мова	2,93	2,80	2,67	3,81	3,71	3,75
Фізика	3,76	3,82	4,09	4,43	4,58	4,69
Хімія	3,61	3,55	3,45	4,14	4,34	4,33
Фізична культура	1,51	1,52	1,51	1,83	1,85	1,81
Трудове навчання	1,53	1,54	1,52	1,92	1,90	1,86

Тні менше 8,0 умовн. од., до середнього ступеня складності — 8,1-10,4 умовн. од. і до важких — понад 10,4 умовн. од. Запропонований метод надасть спеціалістам з гігієни дітей та підлітків, а також учителям загальноосвітніх шкіл можливість визначати кількісні та якісні оцінки сторін навчального навантаження і біоритмологічні організації навчально-виховного процесу.

Висновки

1. Оцінка трудності навчальних предметів ґрунтується на ознаках успішності навчання (середня успішність, коефіцієнт варіації успішності) та важкості (суб'єктивної та експертної оцінки). Найнижчу середню успішність навчання зареєстровано у 9 класі з предметів фізико-математичного і хіміко-біологічного спрямування; у 10 класі — з предметів фізико-математичного, хімічного спрямування та іноземних мов; у 11 класі — з предметів математичного і хімічного спрямування. Найбільшу варіативність успішності навчання, що вказує на значний вплив на неї складності предмета або суб'єктивних обставин, в усіх класах мають хімія, фізика та алгебра.

2. Згідно з експертними оцінками навчальних дисциплін найбільшу важкість (понад 4,3 од.) в усіх класах мають фізика, алгебра і хімія. У 9 класі до них також зараховують англійську мову. У динаміці навчання наявна тенденція до зменшення експертної ваги і суб'єктивної складності біології, всесвітньої історії, географії, англійської мови, інформатики, історії України, російської літератури і трудового навчання. Відносно стабільність мали важкість алгебри, геометрії, російської мови, української мови і літератури, хімії та трудового навчання. Експертна вага та суб'єктивна складність навчальних предметів мають, на думку учнів, однакову полярність значень за меншої їх важкості.

Перспективи. Подальших досліджень потребує проблема біоритмологічної оптимізації навчально-виховного процесу у загальноосвітніх школах. Обґрунтування цілеспрямованих заходів з психогігієнічної організації навчання у системі соціально-гігієнічного моніторингу на основі гігієнічного нормування навчального навантаження у старших класах.

ЛІТЕРАТУРА

1. Валеева Э.Р., Хамитова Р.Я. Гигиеническая оценка учебников образовательных учреждений различного типа // Гигиена и санитария. — 2006. — № 3. — С. 64-67.

2. Вишневский В.А. Анализ школьного расписания с учетом здоровья детей // Гигиена и санитария. — 2005. — № 1. — С. 43-44.

3. Гребняк Н.П., Вербаховская Е.В. Гигиеническая оценка и регламентация учебной нагрузки в средних классах гимназий // Гигиена и санитария. — 1999. — № 3. — С. 40-42.

4. Камаев И.А., Павлычева Л.И., Васильева О.Л., Коптева Л.Н. Социально-гигиенические особенности организации учебного процесса и режима дня старшеклассников лицеев // Гигиена и санитария. — 2003. — № 5. — С.45-46.

5. Кияк О.В., Лещева Г.А. Гигиеническая оценка школьного расписания и состояние нервно-психического здоровья де-

тей Краснодарского края // Актуальные вопросы психогигиены и охраны психического здоровья детей и подростков. Материалы Всерос. научно-практ. конференции с международным участием. — М.: Издатель НЦЗД РАМН, 2007. — С. 115-116.

6. Минасян С.М., Геворкян Э.С., Адамян Ц.И., Арзуманян А.Р., Ксаджикян Н.Н. Особенности сердечного ритма у учеников в период контрольных работ // Гигиена и санитария. — 2007. — № 2. — С. 60-63.

7. Подригало Л.В., Мительова Т.Ю., Фомичова О.Л. та ін. Порівняльна гігієнічна характеристика розкладу навчальних занять як чинника навчально-виховного процесу у загальноосвітній школі // Формування здоров'я дітей, підлітків та молоді в умовах навчального закладу: Матер. наук. конф. — Суми, 2006. — С.255-259.

8. Полька Н.С., Сисоєнко Н.В., Єременко Г.М. та ін. Гігієнічні проблеми збереження здо-

ров'я дітей в умовах реформування освіти // Гігієнічна наука та практика на рубежі століть: Матер. XIV з'їзду гігієністів України. — Дніпропетровськ: АРТ-ПРЕС, 2004. — Т. 2. — С. 198-200.

9. Сисоєнко Н.В., Серих Л.В., Целінко Т.В. Гігієнічна оцінка розкладів уроків у загальноосвітніх навчальних закладах з використанням нової рангової шкали оцінки важкості навчальних предметів // Гігієна населених місць. — 2007. — Вип. 49. — С. 388-392.

Таблиця 3

Складність навчальних предметів у 9-11 класах

Навчальний предмет	Клас					
	9-й		10-й		11-й	
	складність	ступінь складності	складність	ступінь складності	складність	ступінь складності
Алгебра	13,8	важкий	14,4	важкий	13,8	важкий
Астрономія					6,8	легкий
Біологія	10,8	середній	8,9	середній	8,2	середній
Всесвітня історія	8,8	середній	7,9	середній	7,0	легкий
Географія	8,2	середній	5,9	легкий		
Геометрія	14,0	важкий	14,2	важкий	15,1	важкий
Євровибір					7,3	легкий
Англійська мова	12,0	важкий	11,7	важкий	9,5	середній
Інформатика			7,0	легкий	6,0	легкий
Історія України	8,7	середній	8,0	середній	8,0	середній
Економіка			9,0	середній		
Людина і світ					5,7	легкий
Основи безпеки життєдіяльності	3,9	легкий				
Психологія			5,2	легкий		
Правознавство	7,8	середній				
Російська література	8,4	середній	8,5	середній	7,9	середній
Російська мова	10,2	середній	9,5	середній	9,8	середній
Українська література	8,9	середній	8,2	середній	8,9	середній
Українська мова	10,4	середній	9,3	середній	9,8	середній
Фізика	13,3	важкий	14,3	важкий	13,8	важкий
Хімія	12,7	важкий	12,9	важкий	13,1	важкий
Фізична культура	3,7	легкий	3,8	легкий	3,5	легкий
Трудове навчання	3,9	легкий	3,9	легкий	3,5	легкий