

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені М.П. Драгоманова**

МЕДЖИТОВА Лейля Меджитівна

УДК 378.147:004.588

**МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ПЕДАГОГІЧНОЇ ДІАГНОСТИКИ
НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ СТАРШОКЛАСНИКІВ З ІНФОРМАТИКИ**

13.00.02 – теорія та методика навчання (інформатика)

АВТОРЕФЕРАТ
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата педагогічних наук

КИЇВ – 2010

Дисертацією є рукопис.

Роботу виконано в Національному педагогічному університеті імені М.П. Драгоманова, Міністерство освіти і науки України

Науковий керівник:

доктор педагогічних наук, доцент
СЕЙДАМЕТОВА Зарема Сейдаліївна,
Республіканський вищий навчальний заклад
«Кримський інженерно-педагогічний університет»,
завідувач кафедри інформаційно-комп'ютерних
технологій.

Офіційні опоненти:

доктор педагогічних наук, професор
МОРЗЕ Наталія Вікторівна,
Національний університет біоресурсів і
природокористування України, проректор з
навчально-наукових питань інформатизації та
телекомунікаційних систем;

кандидат педагогічних наук, доцент
СЕМЕРІКОВ Сергій Олексійович,
Криворізький державний педагогічний університет,
доцент кафедри інформатики та прикладної
математики.

Захист відбудеться “29” червня 2010 року об 11⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.053.03 в Національному педагогічному університеті імені М.П. Драгоманова, 01601, Київ, вул. Пирогова, 9.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, 01601, Київ, вул. Пирогова, 9.

Автореферат розіслано “20” травня 2010 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради

В.О. Швець

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Сучасні тенденції в системі освіти України пов'язані з гуманізацією, посиленням ролі індивідуального підходу до учнів та забезпеченням об'єктивності педагогічної діагностики їх навчальних досягнень. Зокрема, об'єктивні показники важливі як для поточного оцінювання, так і для атестаційного. Ці оцінки мають забезпечувати порівнянність успіхів учнів не тільки в межах конкретної школи, а й серед шкіл району, області та держави в цілому. Слід зазначити, що в загальнодержавному масштабі для досягнення цієї мети Україна брала участь у програмах міжнародного моніторингу якості освіти, у яких об'єктивність забезпечується стандартизованими процедурами проведення моніторингу та інтерпретації його результатів. У межах школи (або навіть декількох шкіл, зосереджених у будь-якій місцевості) також можна і доцільно проводити такі мікромоніторинги силами вчителів з метою діагностики навчальних досягнень, які дозволили б не тільки визначити якість навчання школярів з інформатики і дослідити зміни з року в рік, але і виявити індивідуальні особливості учня, прогалини в засвоєнні матеріалу або проаналізувати ефективність застосування певної методики навчання. Крім забезпечення об'єктивності сучасна методика діагностики навчальних досягнень школярів повинна мінімізувати часові витрати вчителя на її проведення та опрацювання результатів. Отримані під час проведення педагогічних вимірювань показники мають бути надійні, тобто стійкі при повторному проведенні або зміні інструменту діагностики, і валідні, тобто відображати саме ті характеристики учнів, для виявлення яких і проводилася діагностика. Найбільш передовою методикою педагогічної діагностики, що забезпечує зазначені вище умови, є педагогічний тест.

Міжнародна і вітчизняна практика використання освітніх тестів як засобу педагогічної діагностики висвітлена у працях Т.А. Ангело, Р. Роуча, Дж. Сакманна, Р.Дж. Адамса, К. Інгенкампа, І.Є. Булах, Л.М. Гриневич, С.З. Сейдаметовой, О.І. Локшиної, Н.В. Лапикової, Н.В. Морзе, Н.Б. Копняк, С.А. Ракова, Л.І. Білоусової, О.Г. Колгатіна, Т.В. Солодкої, Н. Яшиної і ін.

Питання розробки ефективних тестових завдань розглянуті у роботах Т.М. Халадини, М. Литвин, С.Дж. Остерлінд, М.В. Свилицьки, О. Вестгард та ін. Теоретичні і практичні аспекти подальшого попереднього тестування і математичної обробки досліджені у працях А. Анастасі, Ф.Б. Бейкера, Д. Де Грютера, С.Е. Емберсона, Т.Г. Курвіля, М. МакАльпін, С. Мартина, Дж. Нанеллі, К.Л. Танга, Р.К. Хемблтона, Р.Дж. Харві, Дж.М. Ленакра, Б. Райта, В.С. Аванесова, М.Б. Челишкової, Дж. Гласса і Дж. Стенлі та ін.

Дослідження комплексу питань, пов'язаних зі шкалюванням результатів освітнього тестування, висвітлюються у працях М.Дж. Колена, С.А. Мертлера, Б.М. Москаль, М. Родрігеса, Д.Д. Стівенса, Дж.С. Твінга, Дж. Філіпса, а інтерпретування результатів педагогічної діагностики і різних аспектів їх використання розглянуті у роботах І.Є. Булах, З.С. Сейдаметовой, О.В. Барни,

О.П. Буйницької, Н.Р. Балик, Ю.О. Дорошенка, І.Р. Павлової, М.А. Пінської, М.М. Абдуразакова та ін. Зокрема, питання моніторингу зростання успішності навчання за допомогою обчислення додаткової вартості навчальних досягнень досліджені у роботах Д. Баллоу, Р. Ліссітс, Дж.Р. Локвуда, Р. Мейєра, Д. МакКефрі, Н. Спенсера, М. Якубовські та ін. Аналіз науково-педагогічної літератури дає змогу зробити висновок про необхідність створення стандартизованої процедури педагогічної діагностики.

Разом з тим, залишаються невирішеними питання, пов'язані з теоретичною розробкою і обґрунтуванням практичних положень педагогічної діагностики навчальних досягнень учнів, розробкою методичних матеріалів зі створення стандартизованих тестів та інтерпретування їх результатів, формуванням моральної готовності учнів і вчителів до проведення таких вимірювань в умовах сучасних тенденцій, які спостерігаються у системі освіти України. Актуальність дослідження означених питань зумовила вибір теми дослідження: «Методичні засади педагогічної діагностики навчальних досягнень старшокласників з інформатики».

Зв'язок з науковими програмами, планами, темами. Дисертація виконана відповідно до напряму науково-дослідної роботи факультету інформатики Кримського інженерно-педагогічного університету «Теорія і методика підготовки тестів для старшокласників з інформатики». Також пов'язана з науково-дослідними програмами кафедри інформаційних технологій і програмування Національного педагогічного університету ім. М.П. Драгоманова «Теоретичне обґрунтування та розробка комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання математики та інформатики у середніх загальноосвітніх та вищих педагогічних навчальних закладах» (код державної реєстрації 0198U001678) – автором розроблені методичні засади вимірювання успішності навчання з інформатики.

Тема дисертації затверджена на засіданні Вченої ради НПУ ім. М.П. Драгоманова (протокол № 7 від 23 лютого 2006 р.) і узгоджена в Раді з координації наукових досліджень у галузі педагогіки і психології в Україні (протокол № 5 від 22 травня 2007 р.).

Мета і завдання дослідження. Метою дисертаційної роботи є розробка методичних засад педагогічної діагностики навчальних досягнень старшокласників з інформатики за допомогою освітніх тестів.

Досягнення поставленої мети зумовило необхідність вирішення у межах роботи таких **завдань**:

- 1) узагальнити теоретичні підходи до обчислення показників навчальних досягнень учнів за допомогою освітніх тестів;
- 2) розробити засновану на використанні освітніх тестів практико-орієнтовану методику педагогічної діагностики навчальних досягнень старшокласників з інформатики, яка реалізує теоретично обґрунтовані процедури підготовки тестових завдань, складання тестів, інтерпретації

- результатів тестування;
- 3) розробити за допомогою запропонованої методики комплекс тематичних тестових завдань з інформатики для старшокласників і провести його експериментальну апробацію;
 - 4) розробити дидактичні та методичні матеріали для підготовки вчителів інформатики до проведення педагогічної діагностики навчальних досягнень учнів.

Об'єктом дослідження є процес навчання інформатики у старших класах загальноосвітньої школи.

Предметом дослідження є сукупність теоретичних, методичних та організаційних засад педагогічної діагностики навчальних досягнень старшокласників з інформатики.

Методи дослідження. Теоретичною основою дослідження є класичні та сучасні розробки педагогічної і психологічної теорії, фундаментальні розробки провідних вітчизняних спеціалістів у галузі методики навчання інформатики.

Для досягнення поставленої в роботі мети використано систему загальнонаукових і спеціальних методів дослідження:

- теоретичні, серед яких узагальнення, індуктивний і дедуктивний аналіз, систематизація, порівняння, виявлення принципів формування шкільного курсу інформатики, виявлення принципів педагогічної діагностики за допомогою тестів (1.1, 1.2, 1.3, 2.1 – тут і далі підрозділи дисертації);
- емпіричні, до яких увійшли спостереження, бесіда і анкетування, вивчення результатів використання спільного конструювання тестових завдань, тестування у період апробації завдань і тестування з метою педагогічної діагностики навчальних досягнень у межах формуючого експерименту, експериментальне порівняння результатів діагностики учнів різних класів (2.2, 2.3, 2.4, 3.1);
- статистичні, засновані на принципах однопараметричної моделі Rasch, які були використані під час попереднього тестування і власне під час діагностик навчальних досягнень, а також методи для отримання кількісних і якісних результатів педагогічного експерименту (2.3, 3.2, 3.3).

Наукова новизна дослідження полягає в розробці й обґрунтуванні методичних засад педагогічної діагностики учнів старших класів з інформатики, що відобразилося у такому:

удосконалено:

- процедуру підготовки стандартизованих освітніх тестів з інформатики як засобу педагогічної діагностики навчальних досягнень за допомогою принципів математичної моделі Item Response Theory;
- процес розробки тестових завдань на початковому етапі із

залучанням учнів і за допомогою засобів Web 2.0;

- процедуру інтерпретування результатів педагогічної діагностики навчальних досягнень з інформатики;

дістали подальшого розвитку:

- форми організації спільної роботи учнів та вчителів у процесі складання тестових завдань, засновані на використанні сучасних web-технологій;
- підхід до використання доданої вартості навчальних досягнень з інформатики з метою визначення динаміки навчального процесу;
- зміст і методика навчання дисципліни «Шкільний курс інформатики і методика навчання» у професійній підготовці майбутніх учителів інформатики, зокрема модуля «Основи освітніх вимірювань».

Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що :

- запропонований комплекс заходів з підготовки та проведення педагогічної діагностики навчальних досягнень старшокласників з інформатики;
- розроблені окремі компоненти системи методичного забезпечення педагогічної діагностики навчальних досягнень старшокласників з інформатики, зокрема:
 - методичний посібник з підготовки і проведення тематичного тестування з інформатики для вчителів;
 - програмний засіб на основі MS Excel, який автоматизує процес обчислення трудності тестових завдань відповідно до принципів IRT;
 - комп'ютерна підтримка спільної роботи вчителя і учнів з формулювання тематичних тестових завдань;
- створений комплекс тематичних тестів для проведення діагностики навчальних досягнень старшокласників з інформатики;
- розроблена програма модуля професійної підготовки вчителів з інформатики «Основи освітніх вимірювань» у межах дисципліни «Шкільний курс інформатики і методика навчання» і навчально-методичний комплекс (дидактичні матеріали, методичні рекомендації, педагогічний інструментарій), який забезпечує її реалізацію.

Матеріали дослідження можуть бути використані не тільки у процесі навчання інформатики в загальноосвітньої школі, але і при вивченні дисципліни «Шкільний курс інформатики і методика викладання» студентами вищих педагогічних навчальних закладів, на курсах підвищення кваліфікації вчителів.

Результати дослідження впроваджені у навчальний процес шкіл: Білогірської загальноосвітньої школи I–III ступеня № 2 (акт № 239 від 10.12.2009 р.), Поштовської загальноосвітньої школи I–III ступеня (акт № 144 від 11.12.2009 р.), Сімферопольської загальноосвітньої школи I–III ступеня

№ 37 (акт № 201 від 09.12.2009 р.), Сімферопольської загальноосвітньої школи I–III ступеня № 42 (акт № 423/04-06 від 10.12.2009 р.), а також під час викладання дисципліни «Шкільний курс інформатики і методика викладання» на спеціальності «Інформатика» Республіканського вищого навчального закладу «Кримський інженерно-педагогічний університет (акт №01.1-08/772 від 19.10.2009 р.).

Особистий внесок здобувача. Дисертація є самостійно виконаною науковою роботою, в якій автором особисто розроблений цілісний комплекс заходів з підготовки і проведення стандартизованої процедури педагогічної діагностики навчальних досягнень старшокласників з інформатики. Висновки й результати дисертації автор сформулювала і одержала самостійно і виклала у наукових публікаціях. З наукових праць, опублікованих у співавторстві, в роботі використано лише ті положення та ідеї, які є результатом особистих досліджень здобувача. Особистий внесок здобувача в цих роботах зазначений в авторефераті у переліку публікацій за темою дисертації.

Апробація і впровадження результатів дисертації. Основні положення і результати дисертаційного дослідження були представлені на Всеукраїнській науково-методичній конференції «Професійне становлення педагога в умовах модернізації вищої освіти» (Одеса, 2005 р.); 5-й і 6-й Всеукраїнських конференціях молодих науковців «Інформаційні технології в освіті, науці і техніці» (Черкаси, 2006 і 2008 рр.); методологічному семінарі «Проблеми якості освіти: теоретичні та практичні аспекти» (Київ, 2006 р.); Всеукраїнському науково-методичному семінарі «Інформаційні технології у навчальному процесі» (Одеса, 2007 р.); VI Міжнародній науково-технічній конференції «комп'ютерні технології в будівництві» (с. Берегове, АРК, 2008 р.); Республіканській науково-методичній конференції «Якісна освіта XXI століття: проблеми і пошуки» (Донецьк, 2009 р.); III Всеукраїнській науково-практичній конференції «Сучасні тенденції розвитку інформаційних технологій в науці, освіті та економіці» (Луганськ, 2009 р.), Міжвузівській науково-практичній конференції «Інформаційно-комп'ютерні технології в економіці, освіті та соціальній сфері» (Сімферополь, 2008 р.); XII Науково-практичній конференції професорсько-викладацького складу, аспірантів і студентів РВНЗ «Кримський інженерно-педагогічний університет» (Сімферополь, 2008 р.).

Результати досліджень були обговорені на наукових семінарах кафедри інформаційно-комунікаційних технологій РВНЗ «Кримський інженерно-педагогічний університет» (Сімферополь, 2005-2009 рр.), кафедри інформаційних технологій і програмування НПУ імені М.П. Драгоманова (Київ, 2005-2009 рр.), а також викладені в публікаціях.

Публікації. Основний зміст дисертаційної роботи опубліковано у 14 наукових працях, серед яких: 6 публікацій у фахових збірниках наукових праць (1 – у співавторстві), 8 тез у збірниках матеріалів конференцій.

Обсяг і структура дослідження. Дисертація складається із вступу, трьох

розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків. Список використаних джерел налічує 260 найменувань. Повний обсяг роботи складає 249 сторінок: з них 182 сторінки основного тексту, 29 сторінок – список літератури, 36 сторінок – додатки. Ілюстративний матеріал складає 14 таблиць, 27 рисунків і 8 діаграм.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** обґрунтовано актуальність проблеми педагогічної діагностики навчальних досягнень школярів, зокрема з інформатики, визначено мету, об'єкт, предмет, методи дослідження, розкрито його наукову новизну, теоретичне та практичне значення, наведено дані про впровадження й апробацію отриманих результатів.

У **першому розділі** – *«Теоретичні засади педагогічної діагностики за допомогою тестів»* – проведено порівняльний аналіз вітчизняного шкільного курсу інформатики з модельним міжнародним стандартом К-12: Комп'ютерні науки, на основі аналізу літературних джерел визначено сутність поняття «педагогічна діагностика», умови її проведення, сутність освітніх вимірювань і основні методичні підходи до обробки і шкалювання результатів тестування.

Модельна програма К-12 складається з чотирьох рівнів, два з яких є обов'язковими, два – елективними. Сучасна вітчизняна програма з інформатики також є рівневою, складається з двох рівнів і враховує профільний характер навчання. В обов'язковій частині і вітчизняної програми, і зарубіжного модельного стандарту закріплені базові складові вивчення інформатики, на які спирається наступний рівень. Вивчення інформатики за рівнями дозволяє на кожному етапі повертатися до певної теми, але вже на більш високому рівні. Аналіз змісту шкільного курсу інформатики дав можливість визначити специфікації тематичних тестів, що є першим етапом стандартизованої процедури підготовки засобу педагогічної діагностики навчальних досягнень.

За результатами аналізу наукової літератури визначено зміст поняття «педагогічна діагностика», який полягає в тому, що залежно від цілі вона виконує або завдання визначення ступеня засвоєння навчального матеріалу, ефективності навчального процесу та особистих здібностей учнів (поточна діагностика для покращення навчального процесу), або завдання визначення ступеня підготовленості до освоєння тієї чи іншої спеціальності. Для того, щоб зробити висновки про успішність навчального процесу і визначити особисті досягнення учня, необхідно порівнювати їх з показниками інших учнів, з попередніми показниками того самого учня. Але для цього показники мають бути об'єктивними та інваріантними (незалежними від того, хто і за допомогою яких засобів їх вимірює), тобто отриманими за допомогою стандартизованих процедур.

Вивчення змісту педагогічної діагностики у школі, сучасні дослідження щодо удосконалення навчального процесу з інформатики й отримання зворотного зв'язку дали змогу виявити необхідність розробки методичних засад

вимірювання ефективності навчання інформатики за допомогою освітніх тестів, певних заходів з визначення змін у навчальних досягненнях учнів.

Одним з важливих питань при використанні освітніх тестів є обробка результатів та їх інтерпретація. З огляду на це в першому розділі розглянуто дві основні теорії щодо визначення статистичних характеристик тестів та обчислення чисельного показника навчальних досягнень учнів: теорія, яку називають класичною (Classical Test Theory), та Item Response Theory (IRT).

Обидві теорії, класична і Item Response Theory, розглядають навчальні досягнення або здібності як приховану (латентну) величину, при вимірюванні якої, враховуючи помилку вимірювання, отримують спостережуваний результат. Але за результатами аналізу цих теорій у науковій літературі та світового досвіду проведення моніторингів і тестів навчальних досягнень були виявлені такі особливості IRT (нехарактерні для класичної теорії), які дозволяють забезпечити отримання об'єктивних результатів діагностики:

- чисельні показники навчальних досягнень учнів і труднощі тестових завдань розташовані на одній шкалі (шкалі логітів), внаслідок чого до них можна застосовувати арифметичні операції;
- трудність окремого завдання не залежить від набору завдань тесту, а показник навчальних досягнень окремого учня не залежить від підготовленості інших учасників тестування;
- надійність тесту залежить від кожного окремого завдання, а не оцінюється для набору завдань в цілому, тобто, змінюючи завдання тесту та їх кількість, можна збільшувати надійність результатів тестування;
- шкала логітів, в якій виражаються чисельні показники навчальних досягнень учнів, є інтервальною, що забезпечує можливість порівняння результати учнів.

Із трьох моделей цієї теорії була обрана так звана однопараметрична, це зумовлено тим, що вона має бути придатною для використання шкільним вчителем (обчислення параметрів – досить складне завдання), і тим, що немає необхідності диференціювати учнів із приблизно однаковим рівнем підготовки (як на вступних іспитах до ВНЗ).

Сутність цього підходу виражається за допомогою такої залежності:

$$P_i(\Theta) = P(x_i = 1 | \Theta) = \frac{1}{1 + e^{-1,7(\Theta - b_i)}},$$

яка відображає залежність імовірності P успішного виконання певного завдання з параметром складності b логітів учнем із параметром навчальних досягнень Θ логітів.

Одним з важливих питань використання освітніх тестів є шкалювання результатів з метою отримання висновків, заради яких, власне, і проводилася

діагностика, тому в дисертаційному дослідженні були виявлені особливості різних шкал і приклади їх застосування. У межах дисертаційного дослідження вивчено досвід застосування чисельних показників освітніх вимірювань для визначення змін навчальних досягнень учнів після завершення певного етапу навчання, який виражається у додатковій вартості навчальних досягнень. Цей показник визначається як різниця між оцінкою навчальних досягнень перед певним етапом і після його закінчення. Важливим є те, що зміни успішності навчання порівнюються для тих учнів, які мали однаковий показник підготовленості на старті.

Світовий досвід діагностики навчальних досягнень і якості освіти, використання з цією метою експериментально перевірених математичних моделей доцільно застосовувати в Україні, зокрема як складову ефективного навчального процесу в загальноосвітній школі. Використовуючи відпрацьовану стандартизовану процедуру педагогічної діагностики, доцільно і можливо проводити моніторинги якості навчального процесу з інформатики не тільки у межах однієї школи, а й серед шкіл міста чи району.

У другому розділі – *«Методичні засади педагогічного тестування старшокласників з інформатики»* подано опис методичних засад поетапної підготовки і попереднього тестування як засобу педагогічної діагностики навчальних досягнень старшокласників з інформатики, подальшого проведення та інтерпретування його результатів.

Методика педагогічної діагностики навчальних досягнень старшокласників з інформатики розглядається як цілісна поетапна система заходів з підготовки, проведення вимірювання та інтерпретування його результатів.

У дисертаційному дослідженні визначені чітка схема педагогічної діагностики, засоби її здійснення та участь учнів на різних етапах її проведення. Схематично цей комплекс заходів наведений на рис. 1.

Першим етапом, як показано на рис. 1 є підготовка специфікації тесту, яка визначає мету проведення діагностики (для чого проводитиметься вимірювання), предмет діагностики (що саме потрібно виміряти) і опис засобу діагностики, зокрема тестових завдань. Специфікація містить ключові поняття, базові знання і вміння, які мав опанувати учень, а також кількість завдань відповідно до теоретичних і практичних аспектів теми.

Наступним етапом, відображеним на рис. 1 у блоці «Підготовка тестових завдань», є підготовка достатньої кількості й варіантів відповідей до них, яка у свою чергу, передбачає кілька кроків: написання завдання, перегляд і корегування, остаточний перегляд змісту. Згідно запропонованою у дисертаційному дослідженні методикою, вже на цьому етапі педагогічної діагностики залучаються учні як автори тестових завдань з використанням сучасних Web-технологій, а саме wiki-середовища «Освітні вимірювання: інформатика».

За допомогою цього вікі-середовища учні вчаться систематизувати свої знання, формувати однозначні питання та відповіді, спільно працювати, заохочуються до активної роботи з літературою. Завдяки особливостям обраної технології вчитель має можливість спостерігати за активністю кожного учня, корегувати їх дії та за необхідності скасовувати деякі зміни, внесені учнями до змісту.

У дисертаційному дослідженні визначені принципи, яких необхідно дотримуватися при розробці завдань і варіантів відповідей. Це дозволить зменшити можливість вгадування правильної відповіді, допоможе уникнути зайвої складності при їх формулюванні та в цілому зорієнтуватися, яким має бути тестове завдання для здійснення педагогічної діагностики. Результатом цього етапу є набір тестових завдань, які мають пройти експериментальну перевірку.

Проведення попереднього тестування, що є наступним етапом, відображеним на рис. 1, включає формування тесту, перегляд його змісту і редагування, яке здійснюється експертами з інформатики, тобто вчителями. Сформований тест повинен пройти попереднє тестування, у якому знов потрібна участь учнів. Попереднє тестування завдання може проходити явно, коли учні знають мету проведення вимірювання, або неявно, коли нові завдання включають до змісту готового тесту.

Результати попереднього тестування потребують математичної обробки, яка здійснюється за допомогою моделі IRT, розглянутої у першому розділі. Але на цьому етапі виникає проблема, пов'язана з тим, що для нових тестових завдань жодний параметр не є відомим. Запропонована в дисертаційному дослідженні методика заснована на застосуванні алгоритму, теоретично обгрунтованого Б. Райтом, А.Дж. Стеннером і Дж.М. Ленакром, і експериментально перевірена автором дослідження.

Для реалізації цього алгоритму вчителем інформатики у межах дисертаційного дослідження був розроблений засіб на основі MS Excel, який автоматизує процес обчислення статистичних параметрів відповідно до принципів IRT. Обчислення логітів, їх уточнення та створення графічного представлення результатів виконується за допомогою спеціально розроблених макросів.

Результатом цього етапу є тестові завдання із визначеним параметром труднощі, вираженим у шкалі логітів. Із цих завдань формуються тематичні тести, які запропоновані у посібнику для вчителів з інформатики, розробленому у процесі дослідження.

Під час здійснення власне педагогічної діагностики результати виконання тематичного тесту знову піддаються математичній обробці за допомогою вказаного алгоритму, але вже з відомим логітом труднощі тестових завдань. Логіт навчальних досягнень, отриманий у результаті вимірювання, – це оцінка, виражена в інтервальній шкалі. Такі бали дають змогу порівняти досягнення

учнів у класі, а коли є результати декількох тестувань – визначити, з якою темою учень впорався краще за інші. За допомогою процедури вирівнювання, розглянутої в дисертаційному дослідженні, показники, отримані в різний час і за допомогою різних тестів за певною темою з інформатики, приводяться до однієї шкали. Саме ці кількісні характеристики дозволять зробити висновки про успішність засвоєння певної теми з інформатики у різний час, різними учнями. У дисертаційному дослідженні пропонується використовувати ці показники для обчислення додаткової вартості навчальних досягнень і аналізувати якість навчання з інформатики. Для цього пропонується розділити зміст навчальної дисципліни «Інформатика» у старшій школі на декілька логічних етапів. При цьому успішність проходження одного етапу є умовою опанування наступного. Таким чином, різниця між результатами діагностики навчальних досягнень для двох суміжних етапів дає змогу визначити додаткову вартість навчальних досягнень за цей період.

У межах дослідження, проведеного автором, були вивчені різні моделі визначення доданої вартості навчальних досягнень учнів. Узагальнені їх особливості та умови застосування. Визначено, що з метою проведення діагностики ефективності навчання інформатики у межах школи або шкіл певної місцевості і за умов реалізації її вчителем інформатики, доцільно використовувати лінійну модель. Запропоновано рекомендації з використання показника середньої додаткової вартості навчальних досягнень учнів і визначення індивідуальних показників учнів.

Під час дисертаційного дослідження була розроблена карта шкалювання, яка визначає загальну схему здійснення інтерпретування результатів педагогічної діагностики (рис. 2). Доцільно планувати шкалювання результатів освітнього вимірювання ще під час експериментальної перевірки тестових завдань, коли визначаються показники їх труднощі. Карта шкалювання (рис. 2) визначає етапи його проведення і результати, які отримує вчитель інформатики після проведення діагностики.

Запропоновані у дисертаційному дослідженні етапи педагогічної діагностики навчальних досягнень старшокласників з інформатики були обґрунтовані й експериментально перевірені у межах педагогічного експерименту, наведеного у **третьому розділі – «Оцінювання ефективності використання тестів для діагностики навчальних досягнень старшокласників з інформатики»**.

На першому етапі дисертаційного дослідження у процесі констатуючого експерименту (2003-2004 рр.) вивчався теоретичний стан проблеми, що досліджується, шляхом аналізу психолого-педагогічної, наукової та навчально-методичної літератури, вивчався міжнародний та вітчизняний досвід розробки та використання засобів освітніх вимірювань, з'ясувалися особливості та умови викладання інформатики у старших класах загальноосвітніх шкіл. Для цього була розроблена і використана анкета старшокласника.

Аналіз результатів проведення констатуючого експерименту дав можливість зробити такі висновки:

- серед інших засобів педагогічної діагностики навчальних досягнень учнів, зокрема з інформатики, з метою поетапного вимірювання успішності навчання всього класу і кожного окремого учня та ефективності навчального процесу найбільш доцільно використовувати освітні тести;
- з позиції об'єктивності та можливості створити стандартизовані умови найбільш ефективними є принципи IRT;
- виявлені особливості сучасної шкільної інформатики, здійснено порівняння особливостей її викладання, на основі чого обрані теми і створені специфікації освітніх тестів з інформатики;
- підготовка та проведення ефективних освітніх вимірювань неможливе без знання особливостей їх створення і визначення якісних та кількісних характеристик.

На другому етапі у межах *пошукового експерименту* (2004-2007 рр.) крім анкетування, проводилася експертна оцінка розроблених тестових завдань за участю викладачів кафедри інформатики, а також студентів старших курсів спеціальності «Інформатика» Республіканського вищого навчального закладу «Кримський інженерно-педагогічний університет». Відбулися експериментальні тестування, а обробка їх результатів здійснювалася відповідно до IRT.

У результаті пошукового експерименту були підготовлені методичні рекомендації щодо створення тестових завдань з інформатики, обчислення їх кількісних характеристик, проведення тестування та інтерпретування результатів призначений для використання вчителями інформатики у школі. Розроблений засіб для автоматизації проведення цих обчислень на основі звичного середовища електронної таблиці MS Excel.

На етапі *формуючого експерименту* (2007-2009 рр.) була поставлена мета експериментально перевірити ефективність розробленої методики педагогічної діагностики навчальних досягнень старшокласників з інформатики, а також розроблених методичних засобів.

До початку формуючого експерименту був проведений контрольний зріз знань з інформатики у контрольному і експериментальному класах. Зріз проводився у формі тестування за пройденим у 10-му класі навчальним матеріалом. Контрольний зріз показав приблизно однакову загальну картину підготовленості в різних класах.

До контрольної групи входили контрольні класи шкіл, де проводився експеримент, а в експериментальну групу – класи, де згодом застосовувалося тематичне тестування з інформатики.

Результати контрольних зрізів були зведені в таблицю і за ними

обчислені процентілі, які свідчать про кількість учнів, які отримали бал, вищий за певний бал. Так, в експериментальній групі виявилась більша кількість учнів, які отримали від 6 балів і вище за національною 12-бальною шкалою.

Експериментально підтверджено, що у середньому рівень навчальних досягнень у класі, де проводилась серія вимірювань, вищий порівняно з контрольним (рис.3б), зважаючи на початковий рівень (рис.3а), а активність зросла після впровадження спільної роботи з підготовки тестових завдань.

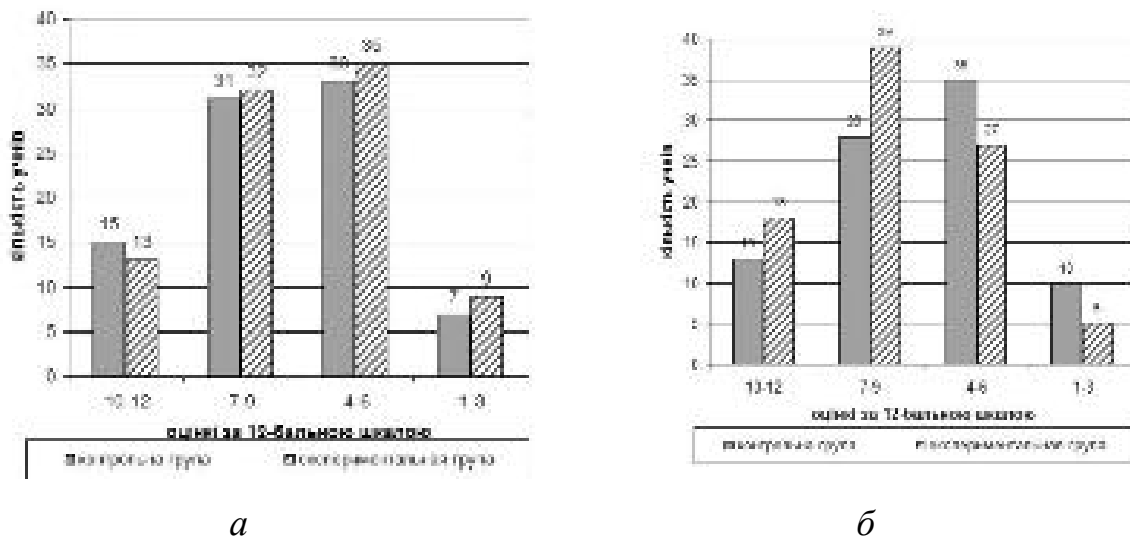


Рис.3. Частоти балів у 12-бальній шкалі в експериментальній і контрольній групах

Під час проведення тематичного тестування використовувалася шкала логітів, але надалі логіти переводилися у 12-бальну шкалу за допомогою лінійного перетворення на основі мінімального і максимального логіта. Мінімальний логіт відповідав 1 балу традиційної шкали, а максимальний, відповідно, 12 балам.

Проведений педагогічний експеримент підтвердив гіпотезу про те що, науково обґрунтоване, грамотне, цілеспрямоване використання освітніх тестів з метою педагогічної діагностики навчальних досягнень старшокласників з інформатики сприятиме підвищенню якості навчального процесу і достовірності вимірювання якості навчання з інформатики.

ВИСНОВКИ

У результаті проведеного дисертаційного дослідження вирішені всі поставлені на початку дослідження завдання і відповідно до мети отримано такі **основні результати**:

1. Визначені теоретичні положення щодо обчислення показників навчальних досягнень учнів і трудності тестових завдань.
2. Обґрунтовано стандартизовану процедуру експериментального визначення параметрів трудності тестових завдань і чисельного показника навчальних досягнень учнів.
3. Розроблено практико-орієнтовану методику педагогічної діагностики

навчальних досягнень старшокласників з інформатики. При цьому було відокремлено кілька компонент цієї методики:

- а) обґрунтований вибір тестових завдань з множинним вибором;
 - б) розроблена методика проведення і підготовки тематичного тестування з інформатики, заснована на принципах IRT, для використання якої підготовлений відповідний програмний засіб;
 - в) запропонована методика спільної роботи вчителя і учнів з формулювання тестових завдань і варіантів відповідей до них, яка до того ж дає змогу активізувати пізнавальну діяльність учнів і демонструє їм реальний приклад використання концепції Web 2.0;
 - г) розроблена карта шкалювання навчальних досягнень старшокласників з інформатики, яка визначає схему здійснення інтерпретації результатів педагогічної діагностики.
4. Розроблені тестові завдання з інформатики експериментально перевірені за допомогою попереднього тестування, яке проводилося серед учнів старших класів загальноосвітніх шкіл Автономної Республіки Крим і студентів першого курсу спеціальності «Інформатика» Республіканського вищого навчального закладу «Кримський інженерно-педагогічний університет».
5. Підготовлений методичний посібник для вчителів інформатики з розробки і проведення тематичного тестування старшокласників з інформатики.

На підставі отриманих результатів дослідження були зроблені такі

ВИСНОВКИ:

1. Одним з ефективних засобів педагогічної діагностики навчальних досягнень і вимірювання ефективності навчального процесу є освітні тести (за умови стандартизації всієї процедури, починаючи з їх підготовки і закінчуючи інтерпретуванням результатів).

2. Використання принципів IRT під час підготовки і проведення освітніх вимірювань навчальних досягнень старшокласників з навчальної дисципліни «Інформатика» у загальноосвітньої школі дає змогу підвищити ефективність процесу навчання та об'єктивність і значущість результатів педагогічної діагностики завдяки стандартизованим балам і доданій вартості навчальних досягнень.

3. Необхідною умовою ефективного застосування тестів є дотримання всіх етапів їх підготовки, перевірки і подальшого використання в навчальному процесі. При цьому вважаємо за доцільне залучання учнів до розробки інструменту вимірювання на певному етапі його підготовки з використанням сучасних web-технологій.

4. Систематичне поетапне застосування освітніх тестів і вимірювання додаткової вартості навчальних досягнень старшокласників з інформатики дає змогу спостерігати зростання успішності засвоєння інформатики, своєчасно

реагувати завдяки об'єктивним оцінкам, а також активізувати пізнавальну діяльність учнів.

5. Для створення достатньої кількості тестових завдань з метою їх подальшої перевірки та апробації, а також для активізації пізнавальної діяльності учнів на уроках інформатики вважаємо ефективним використання web-середовища «EMCS – Освітні вимірювання: інформатика», створеного на основі MediaWiki.

6. Робота вчителя інформатики з підготовки ефективних освітніх тестів передбачає таке:

- вивчення теоретичних основ освітніх вимірювань;
- підготовку та апробацію тестових завдань з обчисленням логічної складності кожного з них;
- проведення стандартизованої процедури вимірювання і інтерпретування його результатів.

Ефективність запропонованої методики проведення педагогічної діагностики старшокласників з інформатики підтверджена результатами педагогічного експерименту.

Виходячи з проведеного дослідження рекомендуємо:

1. Застосовувати запропоновану методику педагогічної діагностики навчальних досягнень учнів старших класів з інформатики.
2. Використовувати на уроках інформатики або у позаурочний час систему для спільної роботи над тестовими завданнями, зокрема з метою активізації роботи учнів з літературою.
3. Застосовувати при проведенні педагогічної діагностики навчальних досягнень школярів запропоновані автором і апробовані тестові завдання з відповідних тем шкільного курсу інформатики.

Проведене дослідження не вичерпує всіх завдань, пов'язаних з розв'язанням проблеми педагогічної діагностики навчальних досягнень старшокласників з інформатики. Докладного вивчення, зокрема, потребують дидактичні і методологічні основи формування адаптивних тестів.

ПУБЛІКАЦІЇ АВТОРА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях:

1. Меджитова Л.М. Компьютерная система тестирования как форма вступительного экзамена по информатике / Л.М. Меджитова // Теоретичні питання культури, освіти та виховання. – К.: Вид. центр КНЛУ. – 2004, Вип. 28. – С. 106-108.
2. Меджитова Л.М. Підготовка і планування тесту з дисципліни «Основи інформатики» для вступного іспиту за спеціальністю «Інформатика» / Л.М. Меджитова // Проблеми освіти. Наук-метод. зб. – К.: НМЦ ВО. – 2005, Вип. 41. – С. 77 – 82.
3. Меджитова Л.М. Технология конструирования тестовых заданий по школьному курсу информатики для абитуриентов специальности «Информатика» / Л.М. Меджитова // Наука і освіта. Науково-практичний журнал Південного наукового центру АПН України. – 2005, Вип. №7-8. – С. 54-55.
4. Меджитова Л.М. Современные средства педагогической диагностики в школе:

- компьютерное адаптивное тестирование / Л.М. Меджитова // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: Зб. наук. праць. – Вип. 15 / Редкол.: І.А. Зязюн (голова) та ін. – Київ-Вінниця: ДОВ «Вінниця», 2007. – С.96-99.
5. Меджитова Л.М. Технологія розробки, претестування і обробки освітніх тестів / Л.М. Меджитова, З.С. Сейдаметова // Теоретичні питання культури, освіти та виховання: Зб. наук. праць. Вип. 31. – К.: Вид. центр КНЛУ, 2006. – С.156-160 (*Особистий внесок: викладення методики обробки результатів освітніх тестів*)
6. Меджитова Л.М. Тестування зі шкільного курсу інформатики: інтерпретація результатів / Л.М. Меджитова // Педагогічні науки: Зб. наук. праць. Вип. 45. – Херсон: Вид-во ХДУ. – 2007. – С. 421-426

Матеріали і тези доповідей:

7. Меджитова Л.М. Тестування з інформатики: аналіз результатів / Л.М. Меджитова // Інформаційні технології в освіті, науці і техніці: Матеріали VI Всеукраїнської конференції молодих науковців ИТОНТ-2006: Черкаси, 3–5 травня 2006 р. – Черкаси: ЧНУ, 2006. – С.138.
8. Меджитова Л.М. Компьютерное адаптивное тестирование как средство оценки учебных достижений школьников / Л.М. Меджитова // Тези доповідей Всеукраїнського наук.-метод. семінару «Інформаційні технології в навчальному процесі». Одеса: «Астропринт», 2007. – С. 108-109.
9. Меджитова Л.М. Методика оцінювання параметрів педагогічного теста / Л.М. Меджитова // Проблеми якості освіти: теоретичні і практичні аспекти: Матеріали методологічного семінару АПН України. Київ, 15 листопада 2006 р. – К.: СПД Богданова А.М., 2007. – С. 116-122.
10. Меджитова Л.М. Примерное содержание учебного раздела «Основы технологии образовательных измерений» в подготовке будущих учителей информатики / Л.М. Меджитова // Матеріали VI Міжнародної наук.-тех. конференції «КОМТЕХБУД 2008»: Київ-Севастополь. – К.: Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, 2008. – С.79-80.
11. Меджитова Л.М. Основы технологии образовательных измерений в подготовке будущих учителей информатики / Л.М. Меджитова // Информационно-компьютерные технологии в экономике, образовании и социальной сфере: Тезисы докладов III Межвузовской научно-практ. конф. – Симферополь: НИЦ КИПУ, 2008. – С.137-138.
12. Меджитова Л.М. Модельный международный стандарт для школьного курса информатики / Л.М. Меджитова // Інформаційні технології в освіті, науці і техніці/ Матеріали VI Всеукраїнської конференції молодих науковців ИТОНТ-2008. Черкаси, 3–5 травня 2008 р. – Черкаси: ЧНУ, 2008. – С.118.
13. Меджитова Л.М. Информационные технологии в подготовке педагогических тестов / Л.М. Меджитова // Якісна освіта XXI століття: проблеми і пошуки: Зб. матеріалів Всеукраїнської наук.-метод. конф. Т. 1. – Донецьк: Вид-во ДонНУ, 2009. – С.186-188.
14. Меджитова Л.М. Информатика в школе: анализ результатов анкетирования / Л.М. Меджитова // Сучасні тенденції розвитку інформаційних технологій в науці, освіті та економіці: Матеріали II Всеукраїнської наук.-практ. конф. – Луганськ: Альма-матер, 2009. – С.157-158.

АНОТАЦІЇ

Меджитова Л.М. Методичні засади педагогічної діагностики навчальних досягнень старшокласників з інформатики. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук за спеціальністю 13.00.02 – теорія та методика навчання (інформатика). – Національний педагогічний університет імені М.П.Драгоманова. — Київ, 2010.

Дисертація присвячена удосконаленню методики вимірювання

навчальних досягнень учнів старших класів з інформатики.

У дисертації теоретично обґрунтовано вибір освітніх тестів як інструменту вимірювання успішності навчання та вибір математичної моделі для обробки й інтерпретації результатів їх застосування, розроблена методика педагогічної діагностики навчальних досягнень учнів старших класів з інформатики, яка викладена у вигляді докладної інструкції у методичному посібнику і програмного засобу на основі MS Excel для автоматизації обчислення чисельних показників. Результати поетапних освітніх тестувань з інформатики запропоновано використовувати для кількісного оцінювання зростання успішності навчання у вигляді додаткової вартості навчальних досягнень старшокласників (схема застосування визначена у карті шкалювання). Запропонована методика підготовки тестових завдань спільно з учнями та іншими фахівцями у віддаленому режимі за допомогою wiki-сайту «Освітні вимірювання: інформатика». Розроблений методичний посібник пропонується використовувати для навчання основ освітніх вимірювань майбутніми вчителями інформатики.

На прикладі застосування тестів в 11-х класах загальноосвітніх шкіл, а також впровадження основ освітніх вимірювань під час навчання майбутніх вчителів інформатики в Кримському інженерно-педагогічному університеті експериментально апробовано та доведено ефективність запропонованої методики педагогічної діагностики.

Ключові слова: освітні вимірювання, педагогічна діагностика, вимірювання навчальних досягнень з інформатики, специфікація тесту, принципи формулювання тестів із множенням вибором, спільна віддалена робота над тестовими завданнями, однопараметрична модель IRT, додаткова вартість навчальних досягнень, карта шкалювання.

Меджитова Л.М. Методические основы педагогической диагностики учебных достижений старшеклассников по информатике. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.02 – теория и методика обучения (информатика). – Национальный педагогический университет имени М.П. Драгоманова. – Киев, 2010.

В диссертационном исследовании обоснована возможность проведения стандартизированной процедуры подготовки, проведения и интерпретации результатов педагогической диагностики учебных достижений старшеклассников по информатике, а также возможность использования современных Интернет-технологий в процессе подготовки инструмента педагогического измерения. В качестве инструмента измерения используются тематические тесты по школьному курсу информатики, составленные из заданий с известной числовой характеристикой трудности, прошедшие апробацию.

В диссертации теоретически обоснован выбор образовательных тестов как инструмента измерения успешности обучения и выбор математической модели для обработки и интерпретации результатов их применения, разработана методика педагогической диагностики успеваемости учащихся старших классов по информатике, которая изложена в виде подробной инструкции в методическом пособии для учителей информатики. Предложена методика подготовки тестовых заданий совместно с учениками и другими специалистами в удаленном режиме с помощью wiki-сайта «Образовательные измерения: информатика». Разработанное методическое пособие предлагается использовать для обучения основам образовательных измерений будущих учителей информатики.

По результатам диссертационного исследования разработана программа модуля профессиональной подготовки учителей по информатике «Образовательные измерения» в рамках вузовской учебной дисциплины «Школьный курс информатики и методика преподавания», основанная на современных подходах к обучению, и учебно-методический комплекс (дидактические материалы, методические рекомендации, педагогический инструментарий), который обеспечивает её реализацию.

В диссертационном исследовании предложена система тематических тестовых заданий, для которых в ходе педагогического эксперимента были вычислены параметры трудности. Вычисления производились в соответствии с однопараметрической моделью IRT по результатам нескольких серий предварительного тестирования, которые проводились среди учащихся старших классов, а также студентов первого курса специальности «Информатика» Крымского инженерно-педагогического университета.

Для наблюдения роста успеваемости старшеклассников по информатике в диссертационном исследовании предлагается разделить процесс обучения этой дисциплине на ряд логически взаимосвязанных этапов, а результаты тематических тестов, проведенных на отдельных этапах, использовать для определения добавленной стоимости их учебных достижений. Эта оценка представляет собой разность оценок учебных достижений в начале очередного этапа обучения и по окончании его. При этом оценка учебных достижений учащихся, полученная в конце каждого этапа изучения информатики, служит оценкой подготовленности к переходу на следующий этап.

В первом разделе «Теоретические основы педагогической диагностики с помощью тестов» рассмотрены особенности построения учебной дисциплины «Информатика» в старших классах в сравнении с зарубежным модельным стандартом K-12: Computer Science, психолого-педагогические аспекты педагогической диагностики, цели диагностики и целесообразность применения образовательных тестов в качестве её инструмента. Здесь также рассмотрены альтернативные математические модели обработки результатов тестирования, понятия трудности тестовых заданий и надежности тестов,

особенности вычисления оценки учебных достижений в каждой из них и обоснован выбор модели IRT.

Во втором разделе «Методические основы педагогического тестирования старшеклассников по информатике» исследованы методические аспекты подготовки, апробации, проведения педагогической диагностики и интерпретирования её результатов. Разработана карта шкалирования результатов педагогической диагностики учебных достижений.

На основе результатов диссертационного исследования были сделаны следующие выводы:

– одним из эффективных средств педагогической диагностики учебных достижений и измерения эффективности учебного процесса являются образовательные тесты при условии стандартизации всей процедуры от их подготовки до интерпретирования результатов;

– необходимым условием является соблюдение всех этапов подготовки и проведения образовательного измерения, составляющих методику педагогической диагностики учебных достижений старшеклассников по информатике;

– систематическое и поэтапное использование образовательных тестов и измерение добавленной стоимости учебных достижений старшеклассников по информатике дает возможность наблюдать рост успешности обучения информатике, своевременно реагировать, а также активизировать познавательную их деятельность;

– работа учителя информатике в плане подготовки эффективных образовательных тестов должна предусматривать следующее:

- изучение теоретических основ образовательных измерений;
- подготовку и апробацию тестовых заданий с известным логитом трудности;
- проведение стандартизированной процедуры измерения и интерпретирования его результатов.

На примере внедрения тестов в 11 классах общеобразовательных школ Автономной Республики Крым, а также внедрения основ образовательных измерений при обучении будущих учителей информатики в Крымском инженерно-педагогическом университете экспериментально апробирована и доказана эффективность предложенной методики педагогической диагностики.

Ключевые слова: образовательные измерения, педагогическая диагностика, измерение учебных достижений по информатике, спецификация теста, принципы формулировки тестов с множественным выбором, совместная удаленная работа над тестовыми заданиями, однопараметрическая модель IRT, добавленная стоимость учебных достижений, карта шкалирования.

Medzhitova L. The methodological framework for educational diagnostics of learning achievements of high school students in computer science. – Manuscript.

The thesis for the degree of Candidate of Pedagogical Science in specialty 13.00.02 – Theory and Methods of Teaching (computer science). – Dragomanov National Pedagogical University. – Kyiv, 2010.

Dissertation aims at improving the method of measuring educational achievements of high school students in computer science.

The thesis theoretically proves the choice of educational tests as a tool for measuring the success of learning and selection of mathematical models for processing and interpreting the results of their application, the method of educational assessment of learning achievements of high school students in computer science is developed and described in the form of detailed instructions in the manuals. The step-by-step model of educational measuring is developed and the results of these measurements are used for evaluation of the value-added model. The dissertation recommends the method of common test preparation by high school students and teachers on wiki-site entitled ‘Educational Measurement: computer science’. A manual was developed and it is recommended to use it for teaching the educational measurement basics to future computer science teachers.

The effectiveness of the proposed methods of pedagogical diagnosis is proved by using tests for high school senior students, and by incorporating the basics of educational measurement for future computer science teachers in the Crimean Engineering and Pedagogical University.

Keywords: educational measurement, educational assessment, measurement of educational achievements in science, test specification, the principles of multiple choice test constructions, a common remote work on tests, 1PL IRT model, value-added, scaling map.