

Д. М. Гребнева, Л. Е. Егорова

Нижний Тагил

ТЕХНОЛОГИЯ ОЦЕНИВАНИЯ УЧЕБНОЙ УСПЕШНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ИНФОРМАТИКЕ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: учебная успешность; критерии учебной успешности; критериальная модель; технология оценивания учебной успешности.

АННОТАЦИЯ. Рассматривается проблема оценивания учебной успешности обучающихся в условиях перехода к новым образовательным стандартам. Предлагается структура учебной успешности обучающихся информатике, в соответствии с которой определяются критерии и методики оценивания каждого компонента. Для соотношения уровня развития отдельных компонентов учебной успешности и общего уровня данного интегративного качества личности используется теория нечетких множеств.

D. M. Grebneva, L. E. Egorova

Nizhny Tagil

THE PROCESS OF EVALUATION OF STUDENT'S EDUCATION SUCCESS IN LEARNING COMPUTER SCIENCE

KEY WORDS: education success; criteria of education success; criteria model of educational success; process of evaluation of education success.

ABSTRACT. In the article the problem of evaluation of students' academic success is discussed. This problem is analyzed in the context of transition to the new educational standards. The authors suggest the structure of academic success in learning computer science, according to which criteria and evaluation methods of each of its components are defined. To correlate the level of the development of certain components of educational success and the overall level of this integrative quality of the person the theory of fuzzy sets is used.

В проекте «Наша новая школа» отмечается, что основной целью образования в современном обществе должно быть формирование успешного ученика, который готов к самостоятельной жизни в динамичном, быстро меняющемся мире, способного изучать мир, а не заучивать готовые данные о нем [6]. В связи с этим постепенно меняется система оценивания учебной успешности: акцент с количественных показателей, которые в общем выражаются успеваемостью учащихся, смещается в сторону качественных показателей (уровня развития мышления, сформированности социальных ценностей, способов деятельности и др.).

Каждый школьный предмет вносит свой вклад в развитие тех или иных качеств личности, которые во многом определяют будущую успешность учащихся в профессиональной и социальной деятельности. Предпосылки для четкого выделения и оценивания качественных показателей предметной учебной успешности заложены в федеральном государственном образовательном стандарте для основной школы [10], в котором описываются личностные, метапредметные и предметные результаты освоения содержания учебной программы каждого школьного предмета. Так, в проекте примерной программы по информатике для 7–9-х классов [10] в качестве *личност-*

ных результатов освоения выделяют: формирование ответственного отношения к учению, способность к саморазвитию на основе мотивации к познанию, формирование коммуникативной компетенции и др. *К метапредметным результатам* относят: умение самостоятельно определять цели своего обучения, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности, формирование алгоритмического мышления и др. В *предметных результатах* выделяют: умение правильно использовать основные понятия информатики в речи, умение кодировать и декодировать информацию, умение создавать и выполнять программы для решения алгоритмических задач и др.

Следует отметить, что привычным для учителей информатики является лишь оценивание предметных результатов учебной успешности учащихся. Личностные и метапредметные результаты оцениваются фрагментарно средствами разработанных психологами методик оценки мышления, внимания, памяти и другого или не учитываются вовсе. В связи с тем что учебная успешность представляет собой интегративное качество личности [11], возникает противоречие между потребностью ее оценивания как целостной структуры и той педагогической практикой, которая сложилась к настоящему времени и в результате которой

учитель определяет лишь «успеваемость» ученика.

Проведенный нами анализ научно-педагогических исследований (Л. Н. Крылова, Т. Ю. Курапова, Н. А. Курдюкова и др.), направленных на определение уровня учебной успешности учащихся, показал отсутствие методики, позволяющей оценивать учебную успешность в комплексе с позиций системы критериев — личностных, метапредметных и предметных результатов.

Важнейшим основанием для построения методики оценивания учебной успешности учащихся на уроках информатики является принцип критериальной ясности, который предполагает четкое определение содержания компонентов учебной успешности и наличие методов их оценивания. При этом, с одной стороны, критерии учебной успешности должны согласовываться с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, с другой — учитывать представления об успешном ученике учителей, родителей, работодателей. Следует отметить, что в последние годы максимально подчеркивается значение взаимодействия всех субъектов образовательного процесса в формировании критериев оценки успешности ученика [6].

Для обоснованного выбора базовых критериев учебной успешности по информатике использовался разработанный Т. П. Зинченко подход, предполагающий проектирование «эталонного портрета» успешного в информатике ученика и подбор в соответствии с данным портретом диагностических методик [4]. Процедура построения эталонного портрета заключалась в следующем. Осно-

вываясь на требованиях федерального государственного стандарта для основной школы, примерной программы по информатике для 7—9 классов, а также на результатах педагогических исследований, посвященных проблеме учебной успешности учащихся (Н. П. Локалова, С. В. Фомина и др.) [5; 11], мы составили компилятивный перечень компонентов учебной успешности по информатике, обладающий, по нашему мнению, максимальной полнотой. Затем был создан специальный опросник, согласно которому экспертам-учителям информатики первой и высшей категорий г. Нижнего Тагила и Свердловской области предлагалось оценить степень важности каждого компонента для определения учебной успешности по следующей номинальной шкале: «компонент не оказывает значимого влияния», «компонент имеет некоторое значение», «компонент необходим для определения уровня сформированности учебной успешности», «компонент совершенно необходим для определения уровня сформированности учебной успешности». В конце опросника при необходимости учителя могли дополнить список характеристик успешного в информатике ученика.

На основе полученных результатов были отобраны компоненты, получившие максимальный вес и характеризующие личностные, метапредметные и предметные результаты обучения, в совокупности определяющие учебную успешность. Итог проведенного экспертного опроса представлен в виде критериальной модели учебной успешности учащихся по информатике (рис.).



Рис. Критериальная модель учебной успешности учащихся по информатике
 Радиусы окружностей соответствуют уровням измеряемых параметров (низкому,

среднему, высокому).

Полученная модель позволила на основе результатов диагностики компонентов учебной успешности наглядно представлять достижения и проблемы учащихся в изучении курса информатики.

Рассмотрим методики оценивания выбранных параметров учебной успешности учащихся по информатике.

Следует заметить, что для оценки одних и тех же показателей учебной успешности могут использоваться разные методики. В их выборе мы исходили из следующих соображений:

- проведение диагностики не должно занимать много времени в силу ограниченного времени учебного процесса;
- методики должны быть известны и доступны широкому кругу учителей.

Учитывая представленные требования, мы отобрали следующие методики:

- 1) для выявления уровня коммуникативных способностей — опросник В. А. Тищенко [9. С. 273—294];
- 2) для определения эмоционального отношения учащихся к изучению предмета, заинтересованности, выбора предмета в качестве приоритетного и др. — методику диагностики направленности учебной мотивации Т. Д. Дубовицкой [2. С. 42—45.];
- 3) для оценки уровня саморегуляции — тест-опросник волевого самоконтроля в модификации Е. В. Эйдмана [См.: 5];
- 4) для диагностики основных операций алгоритмического мышления — методику оценки алгоритмического мышления на основе решения задач алгоритмической направленности [12];
- 5) для определения уровня и систематизированности знаний по информатике — дидактические тесты по предмету [1];
- 6) для оценки умения применять методы информатики к решению задач из разных областей деятельности — решение учебных задач различной прикладной направленности с использованием средств информатики [8].

С нашей точки зрения, диагностировать учебную успешность учащихся по информатике необходимо в начале четверти в качестве входного контроля и в конце четверти для определения динамики развития данного интегративного качества личности. Период, равный одной четверти, был взят по следующим критериям:

- короткий промежуток времени (за несколько уроков или за время изучения одной темы) значительно искажает результаты оценки уровня и систематизированности знаний учащихся по информатике по ряду причин (болезни

учащегося, низкий темп усвоения новой информации и др.);

- длинный период (полугодие либо учебный год) не позволяет отслеживать динамику развития учебной успешности учащихся в течение учебного года, что не дает возможности оперативно реагировать на проблемы ученика, выявленные в ходе диагностики.

Полученные в ходе диагностики результаты по каждому компоненту отдельно не позволяют в полной мере судить об уровне учебной успешности учащихся. Так, например, если у ученика довольно высокий уровень коммуникативных умений и низкий уровень мотивации к изучению информатики, нельзя однозначно ответить на вопрос, является ли он успешным.

Возникает многокритериальная задача, для решения которой, по нашему мнению, необходимо использовать математические методы. Одним из подходов, которые могут быть применены для решения данной задачи, является теория нечетких множеств (Л. А. Заде). Эта теория позволяет на основе экспертных оценок о состоянии системного объекта и объективных или субъективных оценок его параметров осуществить качественный анализ данного объекта.

В основе теории лежат нечеткие переменные и множества, которые могут служить средством приближенного качественного описания сложных системных объектов, и математический аппарат их обработки [3]. Нечеткой считается переменная, значениями которой являются не числа, а некоторая последовательность символов (лексемы).

Рассмотрим в качестве нечеткой переменной A учебную успешность «эталонного ученика», успешного в информатике (согласно методике Т. П. Зинченко). Данная переменная составная, так как представляет собой интеграцию всех показателей успешности, выявленных нами ранее и представленных в критериальной модели (рис.). Обозначим данный факт следующим образом:

$$A = (A_1, A_2, A_3, A_4, A_5, A_6),$$

где A_1 — требуемый согласно «эталонной модели» уровень развития коммуникативных умений; A_2 — уровень мотивации к изучению информатики и т. д.

Аналогичным образом определяем еще одну нечеткую переменную X , которая будет представлять собой характеристику учебной успешности конкретного ученика, выявленную в результате применения отобранных методик. Данная переменная также является составной и характеризуется тем же набором компонентов, следовательно, структура обеих переменных подобна:

$$X = (X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6),$$

где X_1 — уровень развития коммуникативных умений данного ученика; X_2 — уровень мотивации к изучению информатики и т. д.

Обе переменные являются нечеткими в силу того, что область их значений — набор качественных характеристик учебной успешности. Они имеют одну и ту же базовую переменную, область значений которой определяется как набор всех возможных комбинаций уровней (низкий, средний, высокий) шести компонентов учебной успешности. Обозначим базовую переменную как:

$$U = (U_1, U_2, U_3, U_4, U_5, U_6),$$

где U_1 — уровень развития коммуникативных умений, U_2 — уровень мотивации к изучению информатики, U_3 — уровень саморегуляции учебной деятельности, U_4 — уровень алгоритмического мышления, U_5 — уровень систематизированности знаний по информатике, U_6 — уровень владения методами информатики в решении задач.

Тогда набор конкретных значений $(U_1, U_2, U_3, U_4, U_5, U_6)$ — значение переменной U , например, набор (низкий, низкий, низкий, низкий, низкий, низкий) будем интерпретировать как сообщение о том, что все составляющие учебной успешности сформированы на низком уровне.

Каждая из переменных X и A характеризуется нечетким ограничением на множество значений переменной U , обусловленное этими переменными. В нашем случае нечеткое ограничение, обусловленное переменной A , позволяет из всех значений U выбрать только те, которые соответствуют эталонной успешности ученика по информатике. В то время как ограничение, обусловленное переменной X , является результатом образовательной деятельности некоторого конкретного ученика.

Задавать функцию нечеткого ограничения можно в явном виде путем перечисления ее значений либо указав аналитическое выражение функции.

Для задания функции в явном виде мы воспользовались экспертными оценками и методом анализа иерархий, рассмотренным Л. Е. Егоровой и С. В. Поршневым [7. С. 180—190].

Экспертами выступали учителя информатики первой и высшей категории школ г. Нижнего Тагила и Свердловской области. Им было предложено оценить степень соответствия каждого набора уровней сформированности компонентов учебной успешности утверждению «ученик успешен в информатике». Степень соответствия варьировалась в диапазоне $[0, 1]$. При этом числовые значения соответствовали следующим номинальным характеристикам:

- 0 — «ученик неуспешен в информатике»;
- 0,1 — «ученик практически неуспешен в информатике»;
- 0,3 — «ученик близок к неуспешности в информатике»;
- 0,5 — «ученик может считаться успешным в информатике»;
- 0,7 — «ученик близок к успешности в информатике»;
- 0,9 — «ученик практически успешен в информатике»;
- 1 — «ученик успешен в информатике».

В результате были получены такие наборы уровней шести компонентов, которые, по мнению экспертов, характеризуют успешного в информатике ученика. Отметим, что выбранное множество наборов включало только те из них, которые характеризовались по результатам экспертной оценки степенью соответствия не менее 0,5 (согласно понятию «точка перехода нечеткого множества» [3]). Все множество найденных таким образом наборов составляет область значений нечеткой переменной A , характеризующей «эталонного ученика», успешного в информатике. В него входят, например, такие комбинации, которые представлены в таблице.

Таблица

Характеристика учебной успешности по информатике
(фрагмент)

Уровень развития коммуникативных умений	Уровень мотивации к изучению информатики	Уровень саморегуляции учебной деятельности	Уровень сформированности алгоритмического мышления	Уровень сформированности систематизированности знаний по информатике	Уровень владения методами информатики в решении задач
средний	средний	высокий	средний	высокий	средний
средний	высокий	средний	высокий	высокий	высокий
средний	высокий	средний	средний	высокий	высокий
средний	средний	высокий	средний	средний	средний

Составленная таким образом таблица позволяет:

- соотнести уровень развития отдельных компонентов учебной успешности с общим уровнем сформированности данного интегративного качества лич-

- ности и сделать вывод о том, какие уровни развития компонентов допустимы для того, чтобы считать ученика успешным в информатике;
- сопоставить полученные в результате диагностики показатели для ученика X

с представленными наборами множества значений переменной A и сделать вывод о его успешности в информатике. Предлагаемый нами метод определения учебной успешности учащихся по информатике позволяет использовать не жесткие двоичные высказывания «ученик ус-

пешен» и «ученик неуспешен», а более мягкие приближенные характеристики («можно считать успешным»), а также качественно определять, насколько ученик соответствует/не соответствует заданным критериям успешности.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГРЯЗНОВ С. А. Дидактический потенциал критериально-ориентированного тестирования : дис. ... канд. пед. наук. Самара, 2003.
2. ДУБОВИЦКАЯ Т. Д. Методика диагностики направленности учебной мотивации // Психологическая наука и образование. 2002. №2.
3. ЗАДЕ Л. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений. М. : Мир, 1976. (Математика. Новое в зарубежной науке).
4. ЗИНЧЕНКО Т. П. Память в экспериментальной и когнитивной психологии. СПб. : Питер, 2002. (Сер. «Мастера психологии»).
5. ЛОКАЛОВА Н. П. Школьная неуспеваемость : причины, психокоррекция, психопрофилактика. СПб. : Питер, 2009.
6. НАЦИОНАЛЬНАЯ образовательная инициатива «Наша новая школа» от 4.02.2010. URL: <http://mon.gov.ru/dok/akt/6591/> (дата обращения: 17.03.2012).
7. ЕГОРОВА Л. Е., ПОРШНЕВ С. В. Применение метода анализа иерархий для изучения педагогических систем // Информатизация педагогического образования : материалы междунар. науч.-практ. конф. / Урал. гос. пед. ун-т. Екатеринбург, 2007. Ч. 1.
8. СУЛЕЙМАНОВ С. С. Методика решения учебных задач средствами программирования. М. : Бином, 2010.
9. ТИЩЕНКО В. А. Теория и практика формирования коммуникативных умений старшеклассников средствами информатики // Образовательные технологии и общество. 2007. №10.
10. ФЕДЕРАЛЬНЫЙ государственный образовательный стандарт основного общего образования. М., 2010.
11. ФОМИНА С. В. Педагогические условия формирования учебной успешности подростка в учебном процессе : дис. ... канд. пед. наук. Оренбург, 2010.
12. ONLBACH H. J. Computer science. Test yourself. URL: http://www.tue.nl/fileadmin/content/faculteiten/win/Studeren/Bachelor/Test_yourself.pdf (дата обращения: 02.03.2012).

Статью рекомендует канд. пед. наук, доц. А. В. Коротун