

крови пузырек деформировался, образовав поверхности с радиусами кривизны $R_1 = 0,2$ мм и $R_2 = 0,5$ мм. Определите дополнительное давление, возникающее в результате деформации пузырька воздуха. Коэффициент поверхностного натяжения крови $\sigma = 5,8 \cdot 10^{-2}$ Н/м. (9 баллов).

4. Определите изменение энтропии, обусловленное выделением тепла лошадью за один час, если удельная теплопродукция тела лошади равна $\lambda = 0,547$ Дж/(кг·с). Масса лошади $m = 450$ кг, температура тела $t = 37^\circ\text{C}$. (7 баллов).

5. Магнитная восприимчивость природной воды $k = -5,732 \cdot 10^{-8}$. Плотность воды $\rho = 1000$ кг/м³. Определить намагничивание и удельную восприимчивость воды в магнитном поле Земли индукцией $B = 42$ мкТл. (8 баллов).

6. Величина потенциала действия, создаваемого в аксоне кальмара, равна $\phi_0 = 90$ мВ. Какова будет величина этого потенциала после прохождения его по миелинизированному аксону на расстоянии $x = 5$ мм? Диаметр аксона $d = 0,12$ мм, удельное сопротивление аксоплазмы $\rho = 0,85$ Ом·м, поверхностное сопротивление мембраны $R = 0,09$ Ом·м². (10 баллов).

Методически правильное решение каждой задачи оценивается определенной суммой баллов. В нашем варианте задач максимальное число баллов составляет 50. По сумме набранных баллов определяются места, занятые группами, и студенты-победители. Подведение итогов двухэтапной олимпиады и награждение победителей производим на собрании студентов 1-го курса. Студенты, набравшие 60-70 баллов, награждаются грамотами и памятными подарками и с учетом хорошей успеваемости в течение семестра, освобождаются от экзамена с выставлением в зачетку «десять» баллов. Студенты, набравшие 50-59 баллов, поощряются на экзамене дополнительным баллом.

Одновременно, с целью выяснения значимости предметной олимпиады, в 2009-2010 учебном году провели эксперимент: на одном из трех потоков олимпиаду по выше указанной организации и методике не проводили. Анализ качественной успеваемости показал следующее, у контрольного потока качественная успеваемость составила 38,6%, а у потоков, где проводили предметную олимпиаду – 54,8%.

В заключение следует отметить, что подготовка и проведение олимпиады по физике и биофизике на 1 курсе является неотъемлемой частью организации учебного процесса и способствует развитию навыков самостоятельной работы студентов, улучшению качества знаний и формирует умение применять полученные знания на практике.

**АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ТЕСТИРОВАНИЯ
ПО МАТЕМАТИКЕ В 2010 Г.
(НА ПРИМЕРЕ ПУНКТА ТЕСТИРОВАНИЯ № 703
УО «ВГУ ИМ. П.М. МАШЕРОВА»)**

А.А. Чиркина, В.В. Малиновский
Витебск, ВГУ

В настоящее время в практике педагогических измерений наиболее широкое распространение получили СТТ (Classical Test Theory) – классическая теория тестирования и ИРТ (Item Response Theory) – математическая теория измерений. Данные методы объективного оценивания знаний дополняют друг друга, так как СТТ рассматривает тесты, как системы заданий, а ИРТ в большей мере ориентиро-

вана на анализ отдельных тестовых заданий. Оба подхода к решению проблемы оценки знаний позволяют получить ряд характеристик тестовых заданий, в частности: трудность заданий определяется как доля правильных ответов (СТТ) и вычислением параметра β_j в логитах по модели Раша (IRT); дифференцирующая способность тестового задания оценивается с помощью вычисления коэффициента корреляции задания с тестом (СТТ) и анализа параметра различающей способности a_j двухпараметрической модели Бирнбаума (IRT).

В централизованном тестировании по математике в пункте тестирования № 703 УО «ВГУ им. П.М.Машерова» принимали участие 1481 человек, из них 6 не ответили правильно ни на один вопрос. Положительные результаты получили 1475 тестируемых.

Результаты тестирования по математике в 2010 году представлены в таблице 1. Введенные обозначения:

- R_j – число правильных ответов, полученных по заданию j ;
- W_j – число неправильных ответов, полученных по заданию j ;
- $p_j = R_j/N$ – мера трудности задания по СТТ (доля правильных ответов по заданию j);
- $q_j = W_j/N$ – доля неправильных ответов по заданию j ;
- β_j – мера трудности задания j по IRT (основная логистическая однопараметрическая модель Раша);
- r_{xy} – мера дифференцирующей способности задания по СТТ, определяется как корреляция задания с тестом, т.е. корреляция оценок, полученных испытуемыми по заданию под номером j , с суммой баллов тех же испытуемых;
- a_j – дифференцирующая способность задания по IRT, определяется крутизной характеристической кривой в точке ее перегиба (двухпараметрическая модель Бирнбаума).

Таблица 1

№ теста	R_j	W_j	p_i	q_i	β_j	r_{xy}	a_j
A1	1181	294	0,8	0,2	-2,99	0,35	0,37
A2	636	839	0,43	0,57	-1,03	0,42	0,46
A3	544	931	0,37	0,63	-0,72	0,45	0,51
A4	685	790	0,46	0,54	-1,19	0,4	0,43
A5	921	554	0,62	0,38	-1,95	0,41	0,45
A6	541	934	0,37	0,63	-0,71	0,45	0,51
A7	324	1151	0,22	0,78	0,14	0,36	0,39
A8	366	1109	0,25	0,75	-0,05	0,43	0,48
A9	611	864	0,41	0,59	-0,95	0,44	0,49
A10	494	981	0,33	0,67	-0,55	0,52	0,6
A11	326	1149	0,22	0,78	0,13	0,34	0,36
A12	450	1025	0,31	0,69	-0,39	0,48	0,55
A13	412	1063	0,28	0,72	-0,24	0,34	0,36
A14	260	1215	0,18	0,82	0,46	0,29	0,3
A15	388	1087	0,26	0,74	-0,14	0,27	0,28
A16	284	1191	0,19	0,81	0,33	0,31	0,33

№ теста	R_i	W_i	p_i	q_i	β_i	r_{xy}	a_i
A17	287	1188	0,19	0,81	0,32	0,21	0,21
A18	400	1075	0,27	0,73	-0,19	0,25	0,26
B1	132	1343	0,09	0,91	1,38	0,53	0,62
B2	240	1235	0,16	0,84	0,57	0,56	0,68
B3	64	1411	0,04	0,96	2,29	0,44	0,49
B4	65	1410	0,04	0,96	2,27	0,35	0,37
B5	17	1458	0,01	0,99	3,89	0,27	0,28
B6	73	1402	0,05	0,95	2,12	0,16	0,16
B7	42	1433	0,03	0,97	2,8	0,27	0,28
B8	66	1409	0,04	0,96	2,25	0,28	0,29
B9	35	1440	0,02	0,98	3,02	0,38	0,41
B10	55	1420	0,04	0,96	2,47	0,44	0,5
B11	127	1348	0,09	0,91	1,43	0,18	0,18
B12	36	1439	0,02	0,98	2,99	0,03	0,03

В 2010 году интервал изменения трудности тестовых заданий составлял от $-2,99$ до $3,02$ логит, уровень подготовленности абитуриентов от $-3,04$ до $4,72$ логит. Среднее значение уровня трудности тестовых заданий составляло $0,59$, уровня подготовленности $-0,23$, т.е. уровень трудности заданий был на $0,83$ логита выше, чем уровень подготовленности тестируемых по математике.

В таблицах 2, 3 представлено распределение тестовых заданий по трудности и дискриминативности с использованием параметров IRT в 2006-2010 гг.

Таблица 2

Градации трудности задания	Трудность задания β_j	Год тестирования				
		2006	2007	2008	2009	2010
Очень трудные	более $2,6$	2	5	4	7	4
Трудные	от $1,5$ до $2,59$	7	2	3	4	5
Среднего уровня	от $-1,49$ до $1,49$	16	16	20	16	19
Легкие	от $-2,59$ до $-1,5$	0	2	3	1	1
Очень легкие	менее $-2,6$	0	0	0	2	1

Наибольшую эффективность имеют задания, соответствующие средним значениям уровней подготовленности участников тестирования [1]. В тесте преобладают задания среднего уровня сложности.

Таблица 3

Дискримина- тивность	Значения параметра крутизны функции a_j	Год тестирования				
		2006	2007	2008	2009	2010
отсутствует	от 0 до $0,009$	0	0	0	0	0
очень низкая	от $0,01$ до $0,34$	6	10	10	9	11
низкая	от $0,35$ до $0,64$	17	13	16	16	18
средняя	от $0,65$ до $1,34$	2	2	4	5	1
высокая	от $1,35$ до $1,69$	0	0	0	0	0
очень высокая	более $1,70$	0	0	0	0	0

Выводы:

- в 2010 года преобладают тестовые задания среднего уровня сложности, что

позволяет точнее определить средний уровень подготовки контингента участников тестирования;

- большинство заданий в 2010 году обладают низкой и очень низкой дифференцирующей способностью;
- по сравнению с предыдущими годами, в 2010 году существенных изменений в распределении заданий по трудности и дискриминативности не выявлено;
- в 2010 году все 9 заданий категории «трудные» и «очень трудные» принадлежат только к разделу «В»; при этом 7 из них имеют низкую дискриминативную способность;
- поскольку большинство заданий относятся к категории «средняя сложность», при подготовке к тестированию достаточно ограничиться решением стандартных заданий, если абитуриент не претендует на очень высокие баллы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Феськов Н.С., Якобчук А.П. Педагогический тест как инструмент объективного измерения уровня подготовки // «Адукацыя і выхаванне». – № 2. – 2007.

Биологические науки

ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ-БИОЛОГОВ

Е.В. Антонова
Витебск, ВГУ

Уместное применение биологических понятий – показатель компетентности, профессионализма специалиста-биолога. На современном этапе в связи с широким использованием электронных учебных текстов возрастает интерес к информационной и терминологической культуре [1]. В словаре С.И. Ожегова [4] читаем: «Понятие – 1. Логически оформленная общая мысль о классе предметов, явлений; идея чего-нибудь. 2. Представление, сведения о чем-нибудь. 3. Способ, уровень понимания чего-нибудь. Термин – название определенного понятия какой-нибудь специальной области науки, техники, искусства. Терминология – совокупность, система терминов. Культура – 1. Совокупность производственных, общественных и духовных достижений людей. 2. То же, что культурность. Человек высокой культуры. 3. Высокий уровень чего-нибудь, высокое развитие, умение». Приводимые в учебных пособиях термины не всегда поясняются, или в разных источниках (еще хуже, если в одном) одинаковый термин означает далеко не одно и то же [6].

Проблема в некорректном использовании некоторых биологических понятий не нова. Так, до сих пор и в вузовских, и в школьных учебниках при изучении клетки как равнозначные используются понятия «оболочка» и «мембрана». Хотя по химическому составу, локализации, структуре и функциональному назначению это совершенно разные понятия. Покровы ядра по своему строению соответствуют двухслойной мембране. Органоиды ограничены мембранами. За пределами плазмолеммы находится клеточная оболочка. Для оболочек двух смежных клеток уместен термин «клеточная стенка». Успех усвоения материала находится в прямой зависимости от точности определения понятий [2]. Нельзя не согласиться с