

DOI: 10.26104/NNTIK.2022.98.84.055

Кулушова А.Т., Волконский Д.А.

ЖОГОРКУ ОКУУ ЖАЙЛАРДА ПРОГРАММАЛОО КУРСУН ОКУТУУДА ЯНДЕКС ОКУУ КИТЕБИН КОЛДОНУУ МЕНЕН МАТЕМАТИКАНЫН НЕГИЗДЕРИН КАЙТАЛОО

Кулушова А.Т., Волконский Д.А.

ПОВТОРЕНИЕ ОСНОВ МАТЕМАТИКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УЧЕБНИКА ЯНДЕКСА ПРИ ПРЕПОДАВАНИИ КУРСА ПРОГРАММИРОВАНИЯ В ВУЗАХ

A. Kulushova, D. Volkonskiy

REPEATING THE BASICS OF MATHEMATICS USING THE YANDEX TEXTBOOK WHEN TEACHING A PROGRAMMING COURSE AT HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS

УДК: 371.261

Технологиялык өзгөрүүлөр адам факторунун ролун жана маанисин күчөтүүгө алып келди. Эмгек ресурстарынын структурасында акыл-эс, жогорку квалификациялуу жана чыгармачылык эмгектин үлүшү өсүүдө. Жумушчу кадрларды даярдоодо окутууга жана тарбиялоого, жумушчулардын квалификациясын жогорулатууга жана кайра даярдоого чыгымдар көбөйүүдө. Азыркы постиндустриалдык коомдо программалоо тилин окутууда абстракттуу ой жүгүртүүнү өрчүтүү үчүн логиканы жана математиканы түшүнүүдө өз алдынча билим алуу зарыл. Бул макалада биз Кыргыз экономикалык университетинин «Бизнес информатика» багытынын жогорку курстарында программалоо курсунда окутууда Яндекс окуу китебин колдонуу менен математиканын негиздерин кайталоо зарылдыгын изилдейбиз. Биз анын ыңгайлуулугун жана практикалык эффективдүүлүгүн студенттерге негизги математиканы жана логиканы үйрөтүү куралы катары изилдейбиз. Бул кызмат мугалимге ыңгайлуу интерфейске ээ жана акысыз берилет. Алдын ала тестирлөөдөн жана студенттерди текшерүүдөн кийин негизги математика боюнча маанилүү кемчиликтер аныкталды, Яндекс окуу китебин колдонуу менен кайталоо планы түзүлдү. Биз Яндекс кызматын колдонуунун жана студенттердин үй тапшырмаларын аткаруунун натыйжасында, кайталанган тестирлөөнүн жыйынтыгында жакшырууну байкадык.

Негизги сөздөр: Яндекс окуу китеби, постиндустриалдык коом, жогорку билим берүү, маалымат, маалыматтык компетенция, маалыматтык технологиялар, тестирлөө.

Технологические изменения привели к усилению роли и значения человеческого фактора. В структуре трудовых ресурсов растет доля умственного высококвалифицированного и творческого труда. Увеличиваются затраты на подготовку рабочей силы: расходы на обучение и образование, повышение квалификации и переквалификации работников. Понимания базовой логики и математики, развивающие абстрактное мышление необходимо для программирования, самообучения и коммуникации в сложном постиндустриальном обществе. В данной работе мы исследуем необходимость повторения основ математики на старших курсах по направлению «Бизнес информатика» Кыргызского экономического университета с помощью Яндекс учебника. Мы исследуем его удобство и практическую эффективность, как инструмента обучения базовой математики и логики студентов. Данный сервис обладает удобным для учителя интерфейсом и гарантированно бесплатным. После предварительного тестирования и аудирования студентов, выявлены важные пробелы в базовой математике, составлен план повторения с помощью Яндекс учебника. В ре-

зультате использования данного сервиса и выполнения студентами домашних заданий мы зафиксировали не равномерное улучшение результатов повторного тестирования.

Ключевые слова: Яндекс учебник, постиндустриальное общество, высшее образование, бизнес-информатика, цифровизация, информация, информационные компетенции, тестирование, программирование,

Technological changes have led to the strengthening of the role and importance of the human factor. In the structure of labor resources, the share of mental, highly skilled and creative labor is growing. The costs of training the workforce are increasing: the costs of training and education, advanced training and retraining of workers. An understanding of basic logic and mathematics that develops abstract thinking is necessary for programming, self-learning and communication in a complex post-industrial society. In this paper, we explore the need to repeat the basics of mathematics in the senior courses of one of the economic universities in Kyrgyzstan using the Yandex textbook. We explore its convenience and practical effectiveness as a tool for teaching basic mathematics and logic to students. This service has a teacher-friendly interface and is guaranteed free. After preliminary testing and audition of students, important gaps in basic mathematics were identified, a repetition plan was drawn up using the Yandex textbook. As a result of using this service and doing homework by students, we recorded an uneven improvement in the results of repeated testing.

Key words: Yandex textbook, post-industrial society, higher education, information, information competence, information technology, testing, Kyrgyzstan.

Вступление. Выпускники вузов должны уметь принимать грамотные и ответственные решения в своей профессии. Помимо высокой профессиональной компетентности специалист XXI века должен непрерывно повышать свою квалификацию, поскольку знания в современном обществе быстро устаревают [1].

По версии World bank Кыргызстан тратит 5.4% ВВП на образование, в то время как Россия тратит 4.7%, но стоит учитывать, что ВВП на душу населения у России в 10 раз больше. В России выделяются миллиарды рублей на цифровизацию школ, благодаря этому появляется множество образовательных продуктов. Например, продукты Якласс, Сберкласс, Яндекс учебник на русском языке из них Яндекс учебник дает гарантию что будет бесплатным. Западный аналог лучший Khan Academy. Таким образом ВУЗы

Кыргызстана может использовать современные дорогостоящие образовательные технологии бесплатно. На уровне высшего образования можно использовать платформы Stepic, Coursera, EDX и другие. Благодаря цифровым продуктам высокого качества и прохождения заново школьной программы можно решить проблему слабой школьной подготовки. Конечно желательно, чтобы Яндекс учебник использовали еще раньше - в самих школах.

У студентов есть следующие проблемы:

- Слабая школьная подготовка;
- Отсутствие мотивации тратить много времени на учебу;
- Дефицит цифровых устройств.

Бренд Яндекс, созданный лучшими специалистами, может внушить доверие студентам и мотивировать их учиться по данной программе [3, 4].

Так как задания Яндекс учебника могут решаться на мобильном телефоне студенты могут решать домашние задания, не имея собственного ноутбука, а также работать в классах, где нет интернета или недостаточно компьютеров.

В ходе исследования основной проблемой у студентов было выявлено отсутствие абстрактного мышления выше операций с числами. Число уже является абстрактным объектом, который может содержать в себе любые другие объекты (например, два стола, два яблока). Программирование само по себе является работой с абстракциями. После абстракции на уровне чисел находится уровень операций с классами. Любая программа имеет входной поток информации (input flow), который преобразует в выходной (output flow) таким образом, что получается необходимый ответ на задачу. Входной и выходной поток может содержать в себе объекты класса (но не конкретные значения) или другие классы объектов и даже сами функции. Использование именно такого уровня абстракции дает возможность использовать программу для любых значений данных, то есть написав одну программу вы решаете множество задач для данного класса объектов. Ровно та же абстракция встречается в школьной математике и алгебре, например в символьных задачах $a + b * x = c$ и многих других.

Для этого необходимо хорошо понимать формальный язык, основанный на логике [5]. Также логика необходима, чтобы доказывать корректность работы программы, а не создавать программы которые

правильно работают лишь иногда.

Хорошее образование обязательно содержит навык абстрактного мышления и требует последовательного обучения начиная со школьной программы. [6, 7, 8].

Обучение школьной программе удобно делать с помощью Яндекс учебника. Таким образом целями настоящего исследования являются:

- Исследовать возможности сервиса Яндекс Учебник на практике;
- Исследовать эффективность восполнения базовых школьных знаний для студентов;
- Проанализировать изменения в отношении к обучению студентов, использующих Яндекс учебник;
- Применение этих программных продуктов в сфере экономики и финансов для профессиональной деятельности [2].

В результате исследования из группы в 20 студентов выделилось пять студентов которые делали все домашние задания из Яндекс учебника на повторение школьной математики и им удалось гораздо лучше научиться решать простые примеры и находить значения функций.

Предварительное исследование знаний студентов. Мотивацией данного исследования стали часто возникающие проблемы при обучении студентов программированию. Например, большая часть студентов не могла использовать буквенные переменные. То есть в задачи, где необходимо вывести введенное число или сумму двух введенных чисел, большая часть студентов старалась написать конкретные вводимые данные из примера. Далее были обнаружены проблемы с символьными выражениями, возникающие, например при решении такой задачи: “У Маши b яблок, а у Саши на k яблок больше.”. Данные ошибки говорят об отсутствии определенного навыка абстрактного мышления. Также обнаружили проблемы со сравнением отрицательных чисел и пониманием правильно ли выполняется программа. Данные ошибки показывают, что у студентов нет навыка построения причинно следственной связи, которая используется в доказательствах. Были протестированы несколько групп студентов на знание школьной программы и выявлены следующие основные проблемы (табл. 1):

Таблица 1

Задания

Задание	Количество правильных ответов
Чему равен X?: $34 = 4 * x + 2$	18 / 21
Чему равен X?: $f = b / x + d$	7 / 21
Сравнения чисел: $-4 > -8$ и $8/2 > 15/4$	8 / 21
Чему равно значение функции в точке $x = 2$? (на рисунке)	4 / 21
У Адила и Амины есть f яблок. У Амины g яблок, а у Адила на k яблок больше, чем у Амины. Сколько яблок у Адила?	12 / 21

Так выглядит распределение для двух групп направления «Бизнес информатики», в которых проводилось тестирование (диаграммы 1 и 2):

Insights

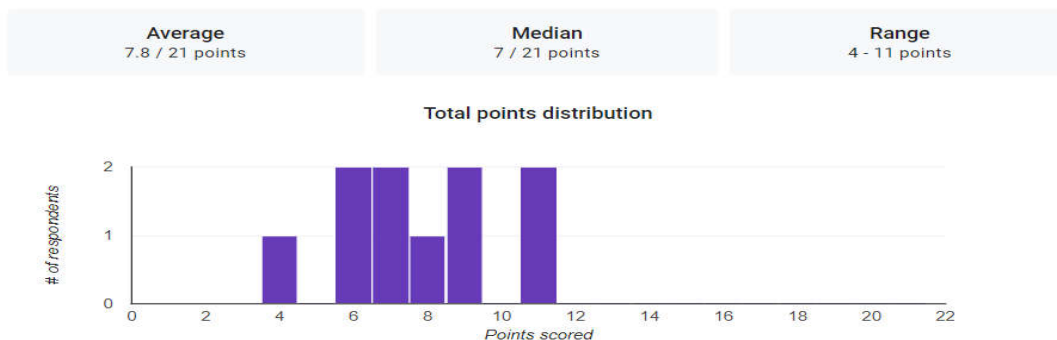


Диаграмма 1. Группа 2-го курса направления «Бизнес информатики» по оси x количество баллов, которые набрали количество человек по оси y.

Insights

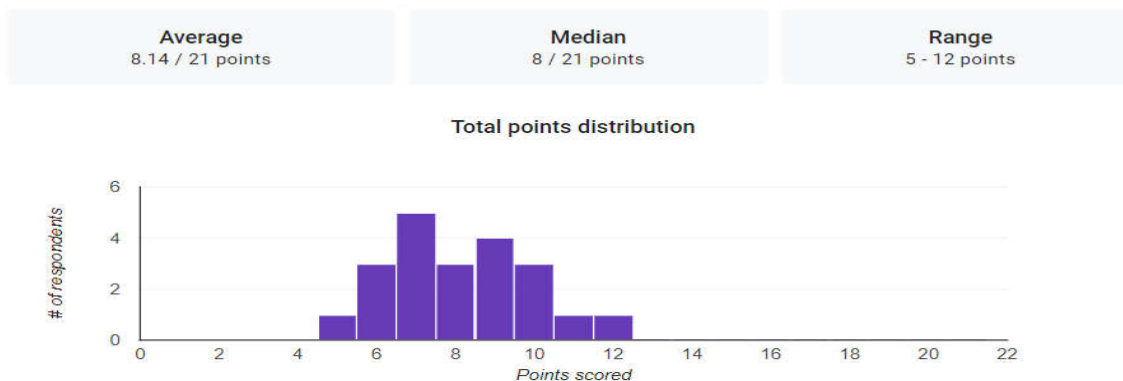


Диаграмма 2. Группа 4-го курса направления «Бизнес информатики».

Для начального тестирования студентов использовались Google анкеты. Для чистоты эксперимента данные результаты не влияли на оценку по курсу. Как видно из результатов тестирования, почти все решили уравнения с числами, но очень мало решили уравнение с буквами. Кроме того, были 3 легких вопроса на понимание текста и с ними большинство студентов справились. И три вопроса по экономии оцениваемые по 2 балла, касаемые производственной кривой и кривой спроса и предложения: С этими вопросами студенты не смогли справиться, потому что плохо понимают, как вообще работать с точками на графиках и что они обозначают.

Таким образом можно сказать что из математических 12 вопросов, было решено правильно половина. Всего вопросов было 21 (еще три экономических по 2 балла и три на понимание текста, в сумме давали

6 + 3 баллов) По окончании школы данная группа студентов сдавала общий государственный экзамен, включающий математику и понимание текста: средний балл 135.2 из 220 и дисперсия 20.

Эксперимент. После тестирования, в течении двух недель рассказывалась школьная программа и были выданы задания из Яндекс учебника. На первое домашнее задание была одна неделя и выдано 60 карточек на темы: множества, дроби, буквенные выражения, отношения и модули.

Благодаря встроенной статистики, которую предоставляет Яндекс учебник, можно посмотреть для каждого вопроса сколько потрачено времени и попыток. Максимум для учебного задания дается три попытки и неограниченное время. Всего на первое задание было потрачено 1 час 20 минут времени. Примеры вопросов, которые вызвали наибольшее затруднение:

“Что показывает отношение d к b ?

Данное задание выполнили верно 8 человек и не верно 5 потратив в среднем 41 секунду.

Следующее задание верно выполнил один человек из 8 и среднее потраченное время на задание 01:27.

“Отметь на координатной прямой точки $K(-2,8)$ $L(-0,5)$ и $M(3,9)$. Найди расстояние от этих точек до точки O .”

В следующую неделю было выдано 40 карточек на логические и текстовые задачи, среднее потраченное время на все задачи составило 1 час. Стоит учесть, что второе домашнее задание делало 8 человек, меньше человек, чем первое - это были самые сильные и ответственные студенты. Тем не менее, все же больше, чем предыдущие задания по программированию (их пытался частично сделать всего один человек).

Пример задачи, которая вызвала затруднение:

“На острове живут два племени: рыцари и лжецы. Рыцари всегда говорят только правду, лжецы - всегда лгут.

Результаты. Яндекс учебник использовался в течении двух недель (4 пары) для домашних заданий и иногда некоторых заданий в классе. Данные онлайн доступные учителю о текущем ходе решения задания помогают мотивировать студентов решать задачи. После двух домашних заданий на повторение школьной программы был выдан повторный тест, содержащий вопросы, которые вызывали у студентов затруднения. Повторный тест содержал два простых примера и по одному или два вопроса из тех, которые студенты плохо решили в первом тесте. И две задачи на логику. В результате - небольшой рост результатов (диаграмма 3). Семь студентов набрали 6 и более правильных ответов, научившись решать сложные задачи.

Insights

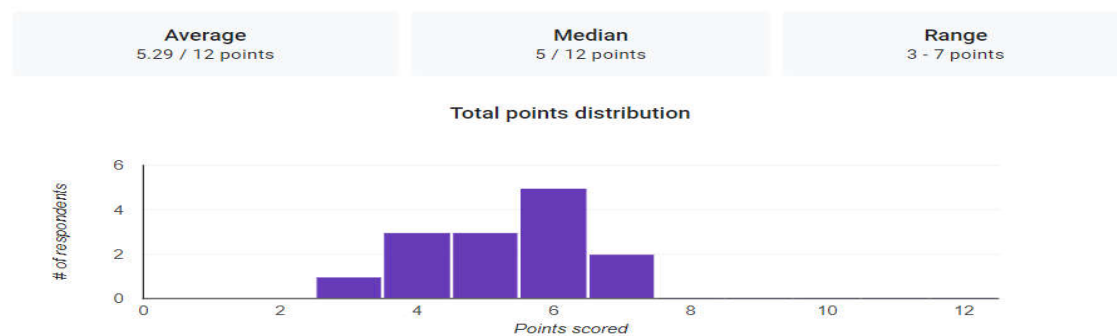


Диаграмма 3. По оси x количество баллов, которые набрали количество человек по оси y.

Данный рост – неравномерный по задачам. Например, в символьных выражениях только лучшие студенты смогли правильно решить одно из двух заданий на эту тему (Пример такого задания на первой строчке таблицы 2). Отметим, что 6 человек решило одну из двух задач на символьные выражения правильно

Задание на нахождение значений функции и сравнение чисел стало лучше решать большинство студентов. Стоит добавить, что в сравнении, где надо было выбрать все правильные выражения из шести, 4 студента сделали всего одну ошибку, не выделив выражение $8/3 - 3/4 > 1.1$, как правильное.

Таблица 2

Сравнение ответов между первым и вторым тестированием

Задача	Результат повторного теста	Результат аналога в предварительном тесте	Улучшение в N раз N =
Чему равен X $f = b * x / c + d$	3 / 14	7 / 21	0.64
У Адила и Амины есть f яблок. У Амины g яблок, а у Адила в k раз яблок меньше, чем у Амины. Сколько яблок у Адила?	4 / 14	12 / 21	0.5
Сравнения чисел	7 / 14	8 / 21	1.3
Чему равно значение функции в точке $x = 2$? (рисунок выше или ниже)	8 / 14	4 / 21	3
Логическая задача о рыцарях и лжецах	3 / 11		

После повторного анкетирования для исследования мотивации и отношения к заданиям по Яндекс учебнику, был опрос интересов студентов (табл. 3). Как можно увидеть, формальное получение диплома имеет большую важность для всех. создание семьи имеет приоритет. Третьим по важности являются упражнения в Яндекс учебнике, что подтверждает наше предположение о влиянии бренда Яндекс на доверие

учащихся. Из упражнений студентам нравится больше программирование, чем школьные задачи, так как навык программирования многие считают очень важным. Высокая дисперсия в данных показывает, что группа разнородная. Некоторым студентам не интересны и не кажутся важными навыки по программированию и элементарной математике.

Таблица 3

Опрос мотивации студентов

Насколько важно вам получить диплом?	9	8.45	3.67
Насколько важно, вам создать семью в будущем?	10	8.2	8.62
Считаете ли вы, что упражнения в Яндекс учебнике помогут вам в дальнейшей работе?	8	7	10.8
Насколько вам интересны упражнения в python tutor?	8	6.36	12.85
Насколько вам интересны упражнения в Яндекс учебнике?	6	5.09	11.69
Насколько вам важно уметь программировать на python?	5	5.91	11.29
Насколько вам важно уметь находить x в символьных выражениях? Пример $a*x + c = b$	5	5.18	7.56
Всего 4 домашних задания. Сколько домашних заданий вы делали дома?	2	1.91	1.09

Выводы. Яндекс учебник показал себя удобным инструментом для обучения студентов. Доверие к бренду Яндекс и автоматическая проверка домашних заданий добавили студентам мотивацию для решения домашних заданий. У студентов можно выделить следующие проблемы. Первый класс проблем – отсутствие знаний некоторых конкретных математических понятий и методов. В нашем исследовании мы показали, что Яндекс учебник быстро это исправляет (сравнение отрицательных чисел, нахождение значений функции). Существует второй класс более глубоких проблем, относящийся к отсутствию определенного уровня абстракций. С ними Яндекс учебник справляется хуже. Также был выделен третий класс проблем - это мотивация студентов делать домашние задания и овладеть сложными методами, требующими развитого абстрагирования. С этим классом проблем Яндекс учебник справляется частично (мотивирует работать в классе). Учитывая, что в символьных выражениях и текстовых задачах, необходимо знание многих свойств операций и оборотов языка. Например “больше на”, “больше в”, “в k раз меньше”, коммутативность, дистрибутивность и т.д. Чтобы закрыть эти пробелы необходимо гораздо больше заданий и времени.

Яндекс учебник удобный сервис как для преподавателя, так и для студента, повышающий мотивацию учеников к занятиям и новым знаниям лучше, чем традиционные задания.

В дальнейшем планируется продолжить работу с Яндекс учебником с целью закрыть все необходимые пробелы в высшем образовании. Кроме того, необходимо улучшить тестовый опросник и провести исследование на большем количестве студентов.

Литература:

- Кулушова А.Т. Жогорку окуу жайынын студенттерин маалыматтык компетенцияларын калыптандыруунун педагогикалык аспекти / А.Т. Кулушова, С.К. Калдыбаев. // *Alatau Academic Studies*. - 2021. - No 4. - P. 35-43.
- Кулушова А.Т. Формирование информационной компетентности у студентов экономических вузов в курсе информатики / А.Т. Кулушова, А.Т. Зулушова // *Вестник Омского государственного университета*. – 2021. - Т. 2. - № 4. - С. 253-261.
- Goldberg Sanford C. *Relying on others: An essay in epistemology*. Vol. 72, No. 1 (JANUARY 2012), pp. 184-186 (3 pages) Published By: Oxford University Press
- Goldberg Sanford C. 2006. ‘Reductionism and the Distinctiveness of Testimonial Knowledge’. *The Epistemology of Testimony*, 127-44.
- Пятигорский А.М., Мамардашвили М.К. *Символ и сознание*. - М.: Гнозис, 2009.
- Уваров А.Ю., Фрумин И.Д. (ред.) (2019) *Трудности и перспективы цифровой трансформации образования*. - М.: НИУ ВШЭ.
- Казин Ф.А., Лукьянова Н.Г. Школа сегодня и завтра глазами старшеклассников, <https://vo.hse.ru/article/view/15804/15064> Вопросы образования / *Educational Studies Moscow* No 2, 2022 *Ежеквартальный научно-образовательный журнал*.
- Вопросы образования / *Educational Studies Moscow*.2022. No.1. <https://vo.hse.ru/2011--4.html>