

## ОБУЧЕНИЕ УЧАЩИХСЯ ШКОЛ АЛГОРИТМАМ УМСТВЕННЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ ДЕЙСТВИЙ КАК ОСНОВА ФОРМИРОВАНИЯ ТВОРЧЕСКОЙ ЛИЧНОСТИ

*Син Елисей Елисеевич, д.п.н., профессор, Кыргызская академия образования, Кыргызстан, 720040, г. Бишкек, бул. Эркиндик 25, e-mail: [ka\\_o\\_12@mail.ru](mailto:ka_o_12@mail.ru)*

**Аннотация.** В последние годы учителя школ и вузовские педагоги активно увлеклись различными инновационными технологиями и средствами обучения, при котором недостатки в содержательной и в практико-направленной части обучения остаются не всегда замеченной. Мы в своей статье предлагаем алгоритмический метод обучения, основанный на более надежном в практико ориентированном подходе обучения математике, который даёт возможность использовать математические алгоритмы для развития умственных и практических действий учащихся. Алгоритмический подход в обучении позволяет учителю использовать на своих уроках любые технологии и средства обучения. Данная работа может заинтересовать учителей школ, методистов и аспирантов, изучающих проблему алгоритмизации обучения.

**Ключевые слова:** математический алгоритм, учебный алгоритм, предписания, обучение алгоритмам.

## МЕКТЕТЕП ОКУУЧУЛАРЫН АКЫЛ-ЭС ЖАНА ПРАКТИКАЛЫК ИШ-АРЕКЕТ АЛГОРИТМДЕРИНЕ ҮЙРӨТҮҮ ЧЫГАРМАЧЫЛ ИНСАНДЫН КАЛЫПТАНУУСУНУИ НЕГИЗИ КАТАРЫ

*Син Елисей Елисеевич, п.и.д., профессор, Кыргыз билим берүү академиясы, Кыргызстан, 720040, Бишкек ш., Эркиндик 25, e-mail: [ka\\_o\\_12@mail.ru](mailto:ka_o_12@mail.ru)*

**Аннотация:** Акыркы жылдарда мектеп мугалимдери жана жогорку окуу жайлардын мугалимдери башка инновациялык технологиялар жана жаны окуу каражаттары менен жигердүү алаксып кетишти, ошол эле учурда окутуунун мазмунундагы жана практикалык багытындагы кемчиликтер байкалбай калууда. Биз өзүбүздүн макалабызда математиканы окутууда жана математикалык алгоритмдерди колдонууда окуучунун акыл-эс жана практикалык багыттагы иш-аракеттерин өстүрүүдө ишенимдүү негизделген алгоритмикалык

методду сунуштайбыз. Окутуудагы алгоритмикалык мамиле мугалимге өзүнүн сабагында бардык технологияларды жана окутуунун каражаттарын колдонууга мүмкүнчүлүк берет. Бул иш окутууну алгоритмдештирүү боюнча изилдөө жүргүзгөн мектеп мугалимдерин, методистерди жана аспиранттарды кызыктырышы мүмкүн.

**Ачкыч сөздөр:** математикалык алгоритм, үйрөнүү алгоритми, мүнөздөө, алгоритмдерди окутуу.

## THE TRAINING SCHOOL CRYPTOGRAPHIC ALGORITHM MENTAL AND PRACTICAL AS BASIC FOR THE FORMATION OF A CREATIVE PERSONALITY

*Sin Elisei Eliseevich, Kyrgyz Academy of Education. The Kyrgyz Republic. st.Bishkek. E-mail:kao\_12@mail.ru*

**Annotation:** In recent years school teacher and university teachers are actively carried away with variety of innovative technologies and means of training in which the nondelivery of a substantive and practice –directed part of the training are not always seen. We offer an article algorithmic method of learning based on more reliable in the practice oriented approach of teaching mathematics which enables to use mathematical algorithms for development and practical action of students. The algorithmic approach to learning allows teachers to use in their lessons any technology and learning tools. This work may be of interest to teacher’s trainers and graduate students of studying the problem of education algorithmization.

**Key words:** mathematical algorithm, educational algorithm, regulations, learning algorithm.

Интерес к математическим алгоритмам и к проблемам её использования в процессе обучения, в научно-технической, психолого-педагогической сфере существует давно. Так весьма интересными и многоплановыми представляются исследования и алгоритмическое описание данной проблемы в трудах ученых: Л.Н. Ланда, А.А. Ляпунова, Г.А. Шестопала, Э.Г. Серебрянного и других [1, 4, 5].

В широком смысле под алгоритмом имеют в виду «точное предписание, задающее определенный вычислительный процесс, ведущий от начальных данных, которые могут варьироваться к искомому результату» [8, с. 38]. На уроках школьной математики под алгоритмом понимают определенную последовательность формальных правил («шагов») для решения задач определенного типа. Умение учащихся решать математическую задачу по сути уже означает, владение некоторыми приемами алгоритма. Обучение алгоритмам составляет значительную часть времени школьного курса математики [2, 3].

Это весьма полезное занятие, ибо приобретённые навыки осуществления алгоритмом решения конкретной задач, в последствие переходит в алгоритм решения системы задач. Следующий более высокий уровень использования алгоритма это – повседневные алгоритмы, специальные алгоритмы, производственные алгоритмы и другие. Создание общей теории алгоритмы и их внедрение отражает важную алгоритмическую компетентность школьника.

В качестве примера приведем один из самых известных и простых. Алгоритм нахождения корней квадратного уравнения  $ax^2 + bx - c = 0$ .

Как известно корни уравнение находятся по формуле:

$$x_{1,2} = -b/2a \pm \sqrt{(b/2a)^2 - c/a}.$$

Первый шаг: вычислить  $-b/2a$ ;

Второй шаг: вычислить определитель  $(b/2a)^2 - c/a$ ;

Третий шаг: проверить: а) определитель  $(v/2a)^2 - c/a$  меньше нуля?  
 б) определитель  $(v/2a)^2 - c/a$  равен нулю?  
 в) определитель  $(v/2a)^2 - c/a$  больше нуля?

4. Если определитель меньше нуля, то изменим его знак и извлечём квадратный корень из определителя. Пусть его значение равно  $b$ . Тогда

$$x_1 = -v/2a + ib, \quad x_2 = -v/2a - ib.$$

5. Если  $b$  равен нулю, то  $x = -v/2a$  - единственный (иногда говорят «сдвоенный») корень.

6. Если  $b$  больше нуля, то  $x_1 = -v/2a - b$ ,  $x_2 = -v/2a + b$ , являются корнями уравнения и действие алгоритма заканчивается.

Действие алгоритмических моделей для обучения математикой определяется таким методическим положением, что кроме правил, формул, расчетных и других зависимостей, для учащихся нужна еще система определенных предписаний о том, как когда, в какой последовательности эти правила, формулы, законы применять.

Алгоритму как логико-познавательной категории свойственен ряд черт, признаков, уточняющих объем этого понятия, его смысловые границы. Эти же признаки характерны и для алгоритмов, используемых в обучении. Рассмотрим некоторые из них: определенность, массовость и результативность.

*Определенность алгоритма* означает, что каждый шаг последовательности операций однозначно определяется предшествующим шагом и в свою очередь столь же единственно вызывает следующий шаг алгоритма. Таким образом, определенность алгоритма есть основа его общепонятности и точности.

*Массовость алгоритма* заключается в возможности, овладев алгоритмом, решать любую задачу из определенного класса, то есть позволяет варьировать исходные, начальные данные. Например, овладев алгоритмом решение квадратного уравнения, о котором мы говорили выше, ученики могут решать квадратное уравнение с любыми значениями параметров  $a$ ,  $v$  и  $c$  при  $a \neq 0$ .

*Результативность алгоритма* означает, что после выполнения определенного числа элементарных шагов завершается переработка начальных данных (сведений) и получается искомый результат. При этом надо заметить, что если алгоритм найден, то каждая из бесконечной серии задач данного типа может быть решена.

Пошаговая структура алгоритма, его определенность и результативность предоставляют хорошие возможности для управления учебным процессом учащихся при формировании умственных и практических компетентностей, для предостережения их от ошибочных действий, как в математике, так и в будущей профессиональной деятельности. Для этого необходимо иметь определенные прогностические или ожидаемые показатели [7].

Приведем отдельные примеры, связанные с использованием математических алгоритмов.

Алгоритмы, связанные с безопасностью людей, оптимальными условиями эксплуатации и сохранности оборудования, где требуется неукоснительное следование алгоритму. Иногда эти алгоритмы называют «жесткими», ибо переход от одного шага к другому совершенно необходимо.

Использование алгоритмов при обучении поиску неисправности в радиоэлектронной аппаратуре и в устройствах проводной связи.

Задачи на использование алгоритма поиска, обнаружения и распознавания основных минеральных удобрений в продуктах питания.

Применение алгоритмов в производственной и промышленной индустрии как работа автоматизированного производства и систем без участия человека.

Алгоритмы, закладываемые в робототехнику, в управление наземными и космическими аппаратами и др.

Кроме словесного (например, алгоритма стихосложения) и символического описания алгоритмических процессов, иногда алгоритмы представляют в виде схемы, или блок-схем, в которых предусматриваются альтернативные промежуточные результаты.

Отбор учебного материала, который можно предоставить в виде алгоритмов, и составление оптимальных алгоритмов на этой основе требует разработки методики самостоятельной работы учащихся с алгоритмами.

Обучение алгоритмам, при правильной и педагогически целесообразной его организации, представляет собой отличную возможность для реализации важного дидактического принципа как связи теории с практикой. Использованию математических алгоритмов значительно обогащает практические и творческие умения учащихся, способствует соединению теоретических знаний и практических умений и навыков.

Когда алгоритм, выработанный в науке, становится составной частью содержания учебного предмета, возникает проблема пошагового контроля правильности и последовательности действий, что ведет к увеличению потока информации по каналу обратной связи.

Решая задачи политехнического, технического характера учитель в процессе обучения математики, подкрепляет теоретический материал примерами из производства и окружающего мира.

Применение алгоритма во время урока математики повышает интерес к изучению предмета, вооружает детей инструментами логики и алгоритмического решения проблем очень востребованное в жизни, и тем самым повысит качество обучения и устанавливает связь математики с будущей трудовой деятельности.

Высокий научно-технический уровень современного производства требует от подрастающего поколения умения использовать математику в процессе трудовой и профессиональной деятельности. Однако обязательный курс математики средней школы не ставит своей целью обеспечить до профессиональную и тем более профессиональную подготовку учащихся.

В связи с этим проблема использования математики в формировании научно-технического мировоззрения на наш взгляд должна идти по трем основным направлениям.

Первое направление, использование таких инновационных технологий в обучении, которые позволили бы напрямую применять их в определенных ситуациях. Второе направление, увеличение прикладных заданий на уроках по математике. И третье направление, широкое использование математики и математической структуры при изучении других школьных предметов.

В последние годы всё более становятся ясным, что традиционное математическое содержание не оправдывает наших надежд на подготовку личностей способных к практическому применению полученных знаний в непредвиденных ситуациях. Этот пробел пытаются ликвидировать различные детские творческие объединения, в том числе и технического характера.

Как показывает практика, расширенная (по сравнению с действующими школьными программами) подготовка школьников по прикладной математике дает возможность более осознанно выбирать будущую профессиональную деятельность. Такое расширение через алгоритмы, несомненно, имеет большое будущее.

Так при обучении математики учащиеся на уроках знакомятся и используют следующие формы учебных предписаний:

- алгоритм выполнения вычислительных действий;
- алгоритм нахождения общего знаменателя;
- алгоритм решения уравнений;
- алгоритм построения геометрических фигур на плоскости и в пространстве;
- алгоритмы исследований функции;
- алгоритм построения графиков функций;
- алгоритм решения систем уравнений неравенств и др. [6].

**Выводы:** Успешное усвоение математических алгоритмов на раннем этапе обучения предмета математики позволяет школьникам в перспективе решать более сложные задачи. Алгоритмический подход обучения в школе не снижает творческий подход, а наоборот делает учебу более рациональным и целесообразным. Кроме того алгоритм выполнения умственных и практических заданий на уроках математики позволяет легко адаптироваться при решении различных вне учебных творческих форм деятельности, например, разработка и конструирование технических и технологических моделей.

### **Список литературы**

1. Ляпунов А.А., Шестопол Г.А. Об алгоритмическом описании процессов управления // Математическое просвещение. – 1957. - № 2.
2. Ланда Л.Н. Опыт применения математической логики и теории информации к некоторым проблемам обучения // Вопросы психологии. – 1962.- № 2.
3. Власенков А.Н. Программированное обучение и проблема алгоритмов // Радянская школа. – 1964. - № 9.
4. Ланда Л.Н. Алгоритмы и программированное обучение / Некоторые вопросы теории и методики программирования. – М., 1965.
5. Серебрянный Э.Г. Исследование содержания и методики производственного обучения. Дисс. канд. пед. наук. Спец.: 13.00.02. – М., 1964.
6. Син Е.Е. Алгоритмы и уровни образования // Высшее образование Кыргызской Республики. - 2009. - №3. – С. 13 – 17.
7. Син Е.Е. Моделирование учебного плана как управленческая проблема / Материалы IX Международной научно-практической конференции. – Казань, 2016. – С. 237 – 240.
8. Философская энциклопедия, т. 1. – С. 38.