

Етвьоша (м. Будапешт, Угорщина) [pataky.gabriella@vizu.hu](mailto:pataky.gabriella@vizu.hu)

**Ернст Вагнер** – Доктор, викладач Університету ім. Фрідріха Олександра в м. Ерланген-Нюрнберг, кафедра ЮНЕСКО „Художня освіта та культура в освіті” (м. Ерланген, Німеччина) [ernst@wagner-mchn.de](mailto:ernst@wagner-mchn.de)

Автори є членами Європейської мережі візуальної письменності.

*Reviewer – member-correspondent of National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor G. P. Shevchenko*

*Рецензент – член-кореспондент НАПН України, доктор педагогічних наук, професор Г. П. Шевченко*

УДК 37.091.4 Аль-Фараби: 1 (38)

## **РАЗРАБОТКА АЛЬ-ФАРАБИ СОДЕРЖАНИЯ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ОБРАЗОВАНИЯ (МАТЕМАТИКА, ХИМИЯ, ФИЗИКА, МЕДИЦИНА)**

**Алаа Х. Малу**

*В статье рассмотрена и проанализирована разработка аль-Фараби содержания естественнонаучного образования (математика, химия, физика, медицина - науки, вошедшие в классификацию наук аль-Фараби).*

**Ключевые слова:** *естественнонаучное образование, математические науки, метафизика, медицина, алхимия.*

Аль-Фараби (полное имя – Абу Наср Мухаммад ибн Мухаммад ибн Тархан ибн Узлаг аль-Фарабиат-Тюрки, употребительное сокращение имени – аль-Фараби) жил и творил в конце IX - первой половине X вв. (870-950гг.), и эта историческая эпоха была богата различными политическими, социальными и культурными событиями, которые обусловили формирование мировоззрения учёного. Главнейшими событиями данной эпохи были полная победа и утверждение ислама и развитие феодальных отношений на территории Средней Азии. Естественнонаучные общественно-философские воззрения Абу НасраФараби формировались и развивались в эпоху, когда Средняя Азия

была завоёвана арабскими феодалами и насильственно включена в состав арабского государства – Халифата, подчинившего себе громадную территорию от Инда до Атлантического океана [1].

Аль-Фараби в системе наук большое внимание уделяет естественно-математическим наукам. Исходя из того, что в основе познания многообразия всего мира лежит познание чисел и величин, аль-Фараби особое значение придаёт среди этих разделов арифметике и геометрии, а также искусству правильного логического мышления. По его утверждению, эти науки «проникают во все науки», так как они оперируют понятиями и отношениями, абстрагированными от реальных предметов и от реально существующих взаимосвязей и взаимоотношений между этими предметами.

Исследуемую проблему в психолого-педагогической науке изучали Б. Гафуров, А. Касымжанов, А. Юшкевич, Б. Розенфельд, А. Кубесов, М. Хайруллаев, С. Григорян, а также А. Казибердов, Низами Арузи Самарканди, М. Plessner и др.

Аль-Фараби был хорошо знаком с математическим наследием древности, в его сочинениях часто встречаются имена Пифагора, Евклида, Птолемея и других выдающихся мыслителей Древней Греции.

Математические науки для Фараби служат для изучения определённого состояния бытия, связи и отношений предметов.

Аль-Фараби уделяет особое внимание основам, или началам, арифметики и геометрии, которые, как указывает учёный, изучаются двумя методами – с помощью анализа и синтеза. Абу Наср указывает, что древние математики сочетали эти методы. Но тут же он делает заключение, что Евклид построил свою «Книгу начал» методом синтеза [1-3].

Б. А. Розенфельд и А. Кубесов, исследуя этот раздел, пишут: «Подразделение аль-Фараби арифметики и геометрии на практические и теоретические науки отличается от одновременного разделения этих наук у античных учёных в Древней Греции. Под практической арифметикой понималось её применение к астрономии, оптике и механике, - аль-Фараби же выделяет «науку об оптике», «науку о звёздах», «науку о музыке» и «науку о тяжестях» в специальные математические дисциплины. В главе о «науке об искусных приёмах» аль-Фараби высказывает интересные мысли о том, что алгебра представляет собой науку, общую как для чисел, так и для геометрии, она содержит

разнообразные искусные методы нахождения чисел, основы которых для рациональных и иррациональных величин даны в десятой книге «Начал» Евклида».

Этот раздел важен не только для выявления математических воззрений аль-Фараби, но для изучения общетеоретических проблем математических наук средневековья [4].

Отдельным конкретным задачам математики Фараби посвятил ряд сочинений, такие как «Книга приложений», «Книга духовных искусных приёмов и природных тайн о тонкостях геометрических фигур», где разбираются отдельные тригонометрические понятия и приёмы, анализируются построения и разновидности круга, треугольника, четырёхугольника, квадратов, сферы и т.д. Важное значение в изучении воззрений Фараби о происхождении абстрактных математических понятий – точки, длины, аксиомы и т.д. имеет трактат «Комментарии к трудностям во введении к первой и пятой книгам Евклида».

В тригонометрических главах «Книги приложений» изложены основные понятия о тригонометрических линиях и принципы составления тригонометрических таблиц. Наибольший интерес здесь представляет введение линий тангенса и котангенса в тригонометрическом круге.

В «Книге духовных искусных приёмов» встречается термин «геометрически искусные приёмы», т.е. геометрические приёмы построений. Здесь особо важны задачи на построение с помощью циркуля постоянного раствора, на преобразования многоугольника, а также задачи на построение в сфере.

Математически объясняя возникновение основных понятий геометрии, что имеет важное значение в изучении его теории познания, аль-Фараби критикует порядок изложения этих понятий у Евклида с точки зрения философии Аристотеля. Здесь аль-Фараби выступает не как узкий «специалист» -математик, а как естествоиспытатель-теоретик, рассматривая абстрактные понятия математики в связи с объективными их основами – реальными отношениями предметов и вещей [5].

Как известно, трактат Птолемея «Учение о гармонии, или Великая гармония», сыграл огромную роль в развитии астрономических учений средневекового арабо-мусульманского Востока. Он был переведён на арабский язык в начале IX в. и получил название «ал-Мажостий», причём неоднократно комментировался. До аль-Фараби «аль-Мажостий»

комментировали ал-Фергани, Сабит ибн Куррай, аль-Баттани – старший современник аль-Фараби.

Комментарии к «Алмагесту» написаны аль-Фараби как учебно-педагогическое сочинение, но в них имеются добавления и усовершенствования методического характера. Например, в отличие от Птолемея движение планет аль-Фараби по возможности изучает совместно, так как, по его мнению, у светил много общего как в астрономическом, так и в математическом отношении, и поэтому у него в девятой книге вмещено содержание девятой, десятой и одиннадцатой книг «Алмагеста». Здесь встречается ряд новых добавлений и примечаний, отражающих результаты исследований самого аль-Фараби, а также его предшественников и современников. Поэтому он иногда называет свои комментарии «Сокращённым Альмагестом». Эта книга сохранилась в единственном экземпляре – в рукописи, находящейся в библиотеке Британского музея, и была почти не исследована.

Комментарии к «Алмагесту» сыграли важную роль в освоении и развитии учёными мусульманского средневековья астрономо-математического наследия Птолемея. Свидетельством тому служит включение в астрономический раздел энциклопедической «Книги исцеления» Ибн Сины этих комментариев аль-Фараби [6].

При изложении вопросов астрономии, рассмотренных в «Альмагесте», аль-Фараби ссылается и на другие работы Птолемея, в частности на его «географию» - крупнейшее географическое сочинение античности, на открытия арабских астрономов и математиков, на успехи Багдадской школы учёных [12].

Развитие естественнонаучной мысли и материалистических тенденций в рассматриваемый период происходило в острой борьбе с различными теологическими, мистическими и фантастическими представлениями, которые были широко распространены в среде отсталой массы народа и получили поддержку при дворах правителей. К подобным фантастическим представлениям относятся магия и астрология. Эти «науки» в весьма своеобразной форме выражали ещё плохо сознаваемое стремление людей подчинить себе силы природы, установить связь между этими силами и человеческой деятельностью, найти точки соприкосновения между природой и обществом, чтобы предсказать события, влияющие на жизнь человека [7].

Популярность астрологии, претендовавшей на умение предсказывать события, исходя из расположения звёзд и планет, была настолько велика, что каждый крупный феодал, каждый правитель считал необходимым держать в своём придворном штате астролога.

Астрология возникла с появлением астрономических знаний, родиной которых явился Восток. Она была известна ещё в Древнем Египте, а в период средневековья в странах «мусульманского» Востока получила официальное признание. Затем отсюда – вместе с позитивными достижениями арабоязычной науки и философии – астрологические суеверия проникли в Европу, получив горячую поддержку монархов [8].

Многие передовые мыслители средневекового Востока отрицательно относились к различным астрологическим предсказаниям, к учению о зависимости событий, происходящих в человеческой жизни, от расположения небесных светил. Одним из первых учёных, резко выступивших против астрологии, был Абу Наср аль-Фараби. Следуя его примеру, астрологические суеверия критиковали Ибн Сина, Беруни, Ибн Рушд, Омар Хайям, Ибн Халдун и другие философы и естествоиспытатели.

В трактате «О том, что правильно и неправильно в суждении о звёздах» (или «Трактат о достоверных и недостоверных правилах астрологии», или «О достоинстве наук и искусств») аль-Фараби отмечал естественную связь между небесными телами и земными процессами, например: зависимость возникновения лунного затмения от нахождения Земли между Солнцем и Луной. В то же время он резко осуждал тех, кто устанавливал некую причинную связь между состоянием небесных тел и повседневной жизнью.

В период средневековья получила широкое распространение и алхимия, но она отличалась от магии и астрологии тем, что содержала определённый научный материал. Как известно, именно из алхимии впоследствии выкристаллизовалась научная химия. Но алхимия, наряду с достоверными научными фактами, содержала и в корне неверные утверждения.

Алхимия на средневековом Востоке – прежде всего в лице её выдающихся представителей Джабира (Гебера) и ар-Рази – достигла значительных успехов в раскрытии природы некоторых химических процессов и соединений. Но неправильные представления о возможностях химического познания направили её развитие в порочное

русло. В качестве главной цели алхимии ставили перед собой получение «философского камня», при помощи которого дешёвые металлы можно было бы превратить в золото и серебро. Они пытались также получить драгоценные камни, «жизненный эликсир, исцеляющий различные недуги и обеспечивающий долгую жизнь» и т.д. [1, 9].

Прогрессивные мыслители – Ибн Сина, Омар Хайям, Ибн Халдун и другие учёные средневековья критиковали алхимиков. Но первым, кто попытался выяснить достоверное и ложное в алхимии, отделить позитивное от ложного, ненаучного, был аль-Фараби.

Аль-Фараби в трактате «О необходимости искусства химии» выделил два вида заблуждающихся в этом искусстве: первые отвергают и искажают его, вторые признают его, но превышают его «предел возможности». И те и другие ошибаются.

Аль-Фараби считал, что люди, которые описывали это искусство, стремились вложить в него тайный смысл, с тем чтобы оно было понятно только мудрецу равной им степени.

Согласно аль-Фараби, алхимию следует рассматривать как часть естествознания, имеющую определённый объект исследования, а не как волшебное искусство превращения дешёвых металлов в драгоценные.

Естественная наука, или физика, согласно аль-Фараби, - это наука о природе, её основных принципах и частях, о всех тех акциденциях, которые присущи телам природы, о взаимоотношении и взаимодействии природных тел и элементов [8].

Естественная наука состоит из 8 разделов:

- 1) изучение начал всех простых и сложных тел, т.е. вопросов, общих для всей природы;
- 2) изучение простых тел и тех частей и элементов, из которых образуются сложные тела;
- 3) изучение существования природных тел, их возникновения и уничтожения;
- 4) изучение свойств, акциденций и взаимовлияний составных частей сложных тел;
- 5) изучение сложных тел, характера и способа соединения различных частей;
- 6) изучение того, что объединяет сложные тела с однородными частями, а не с разнородными (например, минералы);

7) изучение растений, их общих свойств, разновидностей и характерных особенностей каждого из них;

8) изучение животных, их общих свойств, разновидностей, душевных сил и характерных особенностей каждого из них.

Естественная наука по характеру изучаемого предмета объединяет 8 наук: прогностику, медицину, нигромантию, согласно физике, науку об образах, агрокультуру, навигацию, алхимию, оптику.

Метафизику, занимавшую важное место в философской системе аль-Фараби, многие исследователи рассматривают как теологию. Аль-Фараби эту науку называет «божественной» (ал-илахи), но во многих местах в качестве разъяснения указывает на «Метафизику» Аристотеля – «Мо ба'даат-табийа а», т.е. на науку, изучающую то, что стоит выше, над природой, физикой.

Под «метафизикой», а следовательно, и под «илм ал-илахи», прогрессивные философы средневекового Востока (аль-Фараби, Ибн Сина, Ибн Рушд) понимали не теологию в обычном смысле этого слова, а науку об общих принципах и категориях бытия, т.е. метафизику в аристотелевском смысле.

Метафизика состоит из трёх частей:

1) изучение принципов существующих предметов;

2) изучение начал и положений, служащих исходными принципами и доказательствами в конкретных теоретических науках, например, в логике и геометрии. Изучается, в частности, природа аксиом и постулатов, а также категории: точка, поверхность, единичность, частное, общее, множество и др.;

3) изучение существ бестелесных и находящихся вне тела. Исследуется, прежде всего, существуют ли вообще подобные существа, оторванные от материи и находящиеся вне материи. Здесь речь идёт о Боге как существе нетелесном, нематериальном и его деятельности[9].

Несмотря на то, что аль-Фараби в понимании этого вопроса стоял на иной позиции, чем господствующая мусульманская теология, всё же он несколько отступает здесь от тех естественнонаучных и материалистических взглядов.

Одной из наиболее развитых отраслей естественных наук этого периода была медицина – как наука и как «искусство врачевания».

В античности и средневековье медицинские и философские знания были органически взаимосвязаны, и многие философы одновременно

были медиками – и наоборот. Так, Гиппократ и Гален были авторами работ и по медицине, и по философии, и по логике.

В наследии Фараби имеются трактаты по общим вопросам медицины, которые указывают на глубокое знание мыслителем теоретических основ этой науки и на его основательное знакомство с её историей. Эта сторона научной деятельности Фараби до последних лет оставалась неизвестной научной общественности, и впервые в работах учёных было указано на необходимость изучения медико-биологических идей аль-Фараби.

Трактат «Об органах человеческого тела» был впервые упомянут в научной литературе учёным, известным фарабиеведом М. М. Хайруллаевым. В своих исследованиях он подчёркивал необходимость изучения биологических воззрений аль-Фараби, нашедших отражение и в вышеназванном трактате и в его сочинениях «О возражении Галену по поводу его разногласий с Аристотелем относительно органов человеческого тела» и «Об органах тела животного, их функциях и потенциях» [10].

Трактат аль-Фараби «О возражении Галену по поводу его разногласий с Аристотелем относительно органов человеческого тела», как и все другие его трактаты, характеризуют его как учёного, стремящегося исходить в построении теории из сознательных методологических установок. Аль-Фараби показывает сложность любого процесса познания, особенно познания, связанного с изучением болезней и практическим их лечением, и считает, что Аристотель и Гален с разных сторон освещают одну и ту же проблему.

Трактаты «Об органах человеческого тела...» и «О возражении Галену по поводу его разногласий с Аристотелем...» интересны не только тем, что они ещё раз доказывают наличие телесной связи философских и естественнонаучных идей Фараби с достижениями древнегреческой науки, но и тем, что свидетельствуют о борьбе Абу Насра за чистоту и аутентичность учения Аристотеля.

Аль-Фараби не однократно возвращается к задачам, целям и функциям медицины как практического искусства: «Медицинские действия направлены либо на то, чтобы поддерживать здоровье того, кто им обладает, либо на то, чтобы посредством этих действий возвращать здоровье тому, кто поражён каким-либо недугом» [11].

Медицина же, по определению аль-Фараби, есть практическое искусство, основанное на достоверных данных, задачей которого является изучение причин болезней, средств сохранения здоровья человеческого организма, его отдельных органов и устранения болезней.

Согласно аль-Фараби, медицинское искусство состоит из семи частей: 1) анатомия, 2) физиология, 3) патология, 4) диагностика, 5) прогноз, 6) диететика и 7) фармакология.

Каждый из этих методов опирается на истинные общие и частные правила, известные как достоверное знание («достоверное знание» - это то, на что указывается в книге «Аподейктика»), и на соблюдение определённых условий в познании вещи и причин её существования.

Значительное внимание в трактатах Фараби уделяется анализу причин возникновения болезней, которые рассматриваются на основе их причинной связи с внешними воздействиями. Фараби указывает на роль внешней среды, пищи и лекарств для сохранения здоровья и устранения недуга. Особо подчёркнуты знания и опыт врача, использование различных медицинских инструментов для достижения цели, стоящей перед врачеванием.

Различая задачи естествоиспытателя и врача в изучении человеческого тела, аль-Фараби подчёркивает, что врачу необходимо знать:

а) болезни, которыми могут быть поражены органы тела и их причины; б) внешние и внутренние обстоятельства, воздействующие на эти органы; в) средства, при помощи которых врач осуществляет своё искусство, т.е. простые и сложные лекарства, их состав и первоэлементы, из которых они образуются; г) инструменты, с помощью которых он устраняет болезнь. Кроме того, врач должен хорошо владеть искусством использовать эти инструменты.

Большой интерес представляют требования, предъявляемые Фараби к медицине как практическому искусству. Он утверждает: «Всякое действенное искусство связано сознанием объекта труда и действий, посредством которых оно достигает своих целей» [12].

Вещи, благодаря которым врачебное искусство становится совершенным, определяются семью обстоятельствами:

1) познанием каждого органа человека; 2) познанием того, что представляет собой каждый из видов здоровья и познанием присущих каждому из них функций; 3) познанием видов болезней, их причин и их

симптомов, независимо от того, распространяется ли данный вид болезни на весь организм или на отдельные его органы; меры, применяемые для устранения её; наблюдение за ходом болезни в организме; 4) познанием того, как можно использовать симптомы и причины болезней и здоровья в качестве признаков здоровья и болезни или признаков той или иной болезни, поражающей всё тело либо те или иные органы; 5) познанием видов пищи, простых и сложных лекарств и других средств, используемых этим искусством; 6) познанием законов, управляющих теми действиями, которые направлены на сохранение здоровья в телах и органах, обладающих им; 7) познанием тех законов, которые действуют для возвращения здоровья тем телам и органам, которые его утратили.

Всё это говорит о том, что в понимании предмета, задач и целей медицины Фараби стоял на правильной позиции и в этом отношении был непосредственным предшественником выдающегося медика средневековья, автора многотомного «Канона врачебной науки» - Абу Али Ибн Сины. Из начальных разделов первого тома «Канона» видно, что Ибн Сина в понимании и изложении теории медицины следовал за аль-Фараби, восприняв основные его идеи. Об этом свидетельствует и определение медицины как науки, данное Ибн Синой: «Я утверждаю: медицина – это наука, познающая состояние тела человека, поскольку оно здорово или утратит здоровье, для того чтобы сохранить здоровье и вернуть его, если оно утрачено» [12, 13].

Таким образом, цели врача – изучение вещей и учитывание их отношения к действиям, благодаря которым у человека поддерживается здоровье и устраняется болезнь, – не совпадают с целями естествоиспытателя.

Замечательные рассуждения аль-Фараби о связи теории и практики, теоретического и эмпирического сыграли большую роль в истории науки.

### Литература

1. С.Н. Григорян «Средневековая философия народов Ближнего и Среднего Востока». М., «Наука», 1966. – стр.161-162.
2. Классификация наук Фараби. – Правда Востока, 1965, 28 августа.
3. Юшкевич А.П., Розенфельд Б.А. Математика в странах Востока в средние века. – В кн.: Из истории науки и техники в странах Востока., М.: Изд-во АН СССР, 1960, вып. 1.
4. Розенфельд Б.А., Кубесов А. О математических работах аль-Фараби. – В кн.: Аль-Фараби: Научное творчество. М.: Наука, 1975.
5. Аль-Фараби. Математические трактаты. Алма-Ата, 1972, стр. 282.

6. Аль-Фараби. Комментарии к «Альмагесту», Алма-Ата, Наука, 1975, Ч. 1.
7. Математика и астрономия в трудах учёных средневекового Востока. – Ташкент: Фан, 1977.
8. «Физико-математические науки в странах Востока», вып. 2, М., 1969, стр. 12-13.
9. Аристотель. Метафизика, М.-Л., 1934, Соцэкгиз. Пер. А.В. Кубицкого, стр.109.
10. М. М. Хайруллаев. Фараби, эпоха и учение. Изд. «Узбекистан», - 1975, Ташкент, стр. 195.
11. Ибн Сина. Канон врачебной науки. Кн. 1-5. Ташкент, изд-тво Фан, 1979-1981.
12. M. Plessner. Al-Farabi's Introduction to the Study of Medicine. Islamic Philosophy and Classical Tradition. University of South Carolina Press, 1972.
13. Казибердов А.Л. Малоизвестный медико-философский трактат аль-Фараби. – Вопросы философии, 1978, №10.

#### **РОЗРОБКА АЛЬ-ФАРАБІ ЗМІСТУ ПРИРОДНИЧОЇ ОСВІТИ (МАТЕМАТИКА, ХІМІЯ, ФІЗИКА, МЕДИЦИНА)**

*Алаа Х. Малу*

*У статті розглянуто і проаналізовано розробку аль-Фарабі змісту природничої освіти (математика, хімія, фізика, медицина - науки, що увійшли до класифікації наук аль-Фарабі).*

**Ключові слова:** *природничонаукова освіта, математичні науки, метафізика, медицина, алхімія.*

#### **DEVELOPMENT OF AL-FARABI, THE CONTENT OF SCIENCE EDUCATION (MATHEMATICS, CHEMISTRY, PHYSICS, MEDICINE)**

*Alaa H. Malu*

*The article describes and analyzes the development of al-Farabi, the content of science education (mathematics, chemistry, physics, medicine - the science included in the classification of sciences of al-Farabi).*

**Keywords:** *science education, mathematics, metaphysics, medicine and alchemy.*

**Алла Х. Малу** – аспірант кафедри соціальної педагогіки Луганського національного університету імені Тараса Шевченка (м. Луганськ, Україна-Ірак)

**Alaa H. Malu** – aspirant of the Chair of Social Pedagogics of Luhans'k Taras Shevchenko National University (Luhans'k, Ukraine-Iraq)

*Рецензент – доктор педагогічних наук, професор С. Я. Харченко*

*Reviewer – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor S.Ya. Kharchenko*