Пифагор не оставил после себя сочинений, а пифагорейцам было запрещено рассказывать о своих занятиях, поэтому вряд ли возможно отделить его собственные взгляды от позднейших пифагорейских теорий, созданных в течение двух столетий после его смерти. Пифагор первый стал употреблять слово "философия" и называть себя философом.

По учению Пифагора, космос образуется вследствие столкновения двух начал - бесконечного (apeiron) и предела, границы (peras). Отношение этих начал мыслится по аналогии с математическим отношением единицы (символизирующей бесконечность) и чисел, складывающихся из единиц. "Числу все вещи подобны", - гласит знаменитое изречение Пифагора. Это значит, что число есть сущность всех вещей, благодаря числу в природе установилась гармония и порядок, хаос превратился в космос.

Пифагорейцы заметили, что многие весьма разные явления природы обладают, тем не менее, одинаковыми математическими свойствами и сочли, что сущность всякой вещи можно представить в форме отношения чисел. Пифагор и пифагорейцы превратили математику в универсальный язык науки и стремились представить все явления природы в чисто математическом выражении, посредством чисел и фигур. Современное математическое естествознание, в сущности, продолжает эту линию исследования природы, начало которой положил Пифагор.

Свою школу Пифагор создает как организацию со строго ограниченным числом учеников из аристократии, и попасть в нее было не просто. Претендент должен был выдержать ряд испытаний;

Особенное внимание Пифагор уделял числам и их свойствам.

Занимаясь гармонией, пифагорейцы пришли к выводу, что качественные отличия звуков обусловливаются чисто количественными различиями длин струн или флейт. Так, гармонический аккорд при звучании трех струн получается в том случае, когда длины этих струн сопоставляются с соотношением чисел 3, 4 и 6. Такое же соотношение было подмечено пифагорейцами и во многих других случаях. Например, отношение числа граней, вершин и ребер куба равно отношению чисел 6:8:12.

На основе подобных наблюдений в школе Пифагора возникло убеждение, что во всей Вселенной явления подчинены вполне определенным числовым соотношениям, то есть существует «мировая гармония», что «элементы чисел являются элементами всех вещей и что весь мир в целом является гармонией и числом».

Пифагорейцы считали, что число есть лежащая в основе бытия причина стройности и порядка, господствующей самородной связи вечного постоянства в мировом строе. Число — это закон и связь мира, сила, царящая над богами и смертными, условие всего определяемого, всего познаваемого. Вещи суть подражания числам. Отсюда исключительный интерес пифагорейцев к основе основ - арифметике, с помощью которой можно выразить все отношения между вещами и построить модель мира.

Вследствие того, что пифагорейцы придавали числу такое огромное значение, в школе уделялось много внимания изучению чисел, то есть было положено начало теории чисел. Однако здесь, как и во всей Греции тех времен, практика вычислений считалась недостойным занятием для философских школ; ее предоставляли людям «низшим» в их житейских и деловых отношениях и называли «логистикой». Пифагор говорил, что он поставил арифметику «выше потребности торговли». Поэтому в школе Пифагора изучались лишь свойства чисел, а не практический счет.

Число для пифагорейцев — это собрание единиц, то есть только целое положительное число. Единицы, составляющие число, считались неделимыми и изображались точками, которые пифагорейцы располагали в виде правильных геометрических тел, получая ряды «треугольных», «квадратных», «пятиугольных» и других «фигурных» чисел. Каждый такой ряд представляет последовательные суммы арифметической прогрессии с разностями 1, 2, 3 и т.д.

Ранние пифагорейцы связывали с целыми числами и различные мистические спекуляции отвлеченного философского характера. Тело выражалось числом 210, огонь - числом 11, воздух - 13, вода - 9. Качество и цвет есть цифра 5; созидательная способность жизни - цифра 6; 7 символизировала жизненный принцип, здоровье, циклы и биоритмы; 8 (октава) - любовь и дружбу. Вселенная соответствовала числу 10, а число 10 представляло собой совершенство - тетрактис (1+2+3+4). Tетрактис был задуман как число «суть источник и вечный корень изменчивой природы». Исходя из замечательных свойств декады, пифагорейцы считали, что число небесных сфер должно быть равно 10, а так как их насчитывали только 9 (сферы неба, Солнца, Луны, Земли, Меркурия, Венеры, Марса, Юпитера и Сатурна), то была придумана новая планета - Противоземлие, которая вращалась по десятой сфере.

Весь мир, по мнению пифагорейцев, был построен на первых четырех нечетных и на первых четырех четных числах, а потому самой страшной клятвой у них считалась клятва числом 36.

Считается, что Пифагор первым обосновал, что в прямоугольном треугольнике квадрат гипотенузы равен сумме квадратов, катетов (теорема Пифагора). В отличие от других мыслителей, которые в то время занимались математикой, он идет дальше решения геометрические задач, которыми занимались Фалес или Анаксимен. Пифагор исследует и взаимоотношения чисел. Можно справедливо утверждать, что Пифагор и пифагорейская школа закладывают основы теории чисел и принципы арифметики. Арифметическим путем пифагорейцы решают многие геометрические задачи того времени. Изучение зависимости между числами, и, в частности, между рядами чисел, требовало весьма развитого уровня абстрактного мышления, и этот факт отразился на философских взглядах Пифагора. Интерес, с которым он и его последователи изучали характер чисел и отношения между ними, вел к определенной абсолютизации чисел, к мистике чисел. Числа были подняты на уровень реальной сущности всех вещей.