Межпредметные и внутрипредметные связи математики

Рыщанова Сания Мухамедияровна
А. Байтурсынов атындағы Қостанай мемлекеттік университеті
Костанайский государственный университет имени А.Байтурсынова
Kostanay State University named after A.Baitursynov

Математические дисциплины являются основными в формировании ключевых и базовых компетенций, основанных на исследовательских, учебных и коммуникативных умениях: сопоставлять, анализировать, выделять главное в решении проблемы; осуществлять планирование и самоконтроль своей деятельности; работать в команде, выслушивать и принимать во внимание различные точки зрения, аргументировать свою позицию.

Математика развивает логику и мышление. Помогает осваивать сложные технические профессии (инженерию, авиастроение, машиностроение, архитектуру). Помогает предсказывать некоторые вещи и феномены, которые случаются с определенной периодичностью. Тренирует силу воли. Никто не сказал, что выучить высшую математику легко и просто, но упорным трудом можно многого добиться. Математика как никто иной помогает научиться преодолевать трудности. Высшая математика позволяет рационально делать вещи, которые можно было бы осуществить и без нее, но менее рациональным способом. Очень важно при изучении математики показывать обучающимся межпредметные и внутрипредметные связи.

Внутрипредметные связи математики- это взаимозависимость и взаимообусловленность математических понятий, разделённых временем их изучения. Учёт внутрипредметных связей означает целесообразную организацию изучения взаимосвязанных понятий на определённых этапах изучения. Учет внутрипредметных связей при обучении способствует систематизации и углублению знаний учащихся, навыков и умений самостоятельной познавательной деятельности, переносу знаний, полученных на более низких ступенях обучения, на более высокие ступени.

Внутрипредметные связи характеризуются двумя основными направлениями в осуществлении: первое направление -- это направление от исходных понятий к конечным; второе направление -- это направление от конечных понятий к тем начальным понятиям, через которые реализуются конечные.

Элементы математического анализа являются важным орудием осуществления внутрипредметных и межпредметных связей в школьном обучении. В средней школе, строго логический уровень преподавания математического анализа не посилен учащимся школьного возраста. На первом этапе изучения элементов анализа в школе необходимо больше опираться на интуицию и наглядные представления. Такой подход, более полно учитывает логику мышления учащихся и способствует максимальному использованию их умственных способностей.

На начальном этапе изучения анализа формирование понятия «приращение аргумента» вводится через понятие «изменение переменной», подготовка к введению понятия «приращение функции» через понятие «изменение значения выражения», введения понятия скорости изменения линейной функции в тесной связи с понятием скорости равномерного движения, введение понятия средней скорости изменения функции через среднюю скорость неравномерного движения. Определять скорости приходится не только в случае механических движений, но и при изменении любой переменной величины, имеющей физическое содержание (быстрота испарения жидкости, скорость химической реакции, скорость растворения сахара и т. д.). Понятие скорости изменения функции позволяет ввести понятие касательной в школе. Для этого сначала определим понятие «пересекающиеся функции». Две функции f и g назовем *пересекающимися*, если уравнение $f(x)=g(x)$ имеет корни, и непересекающимися, если уравнение $f(x)=g(x)$ не имеет корней.

Геометрически термин «непересекающиеся функции» означает, что график данных функций не имеют общих точек.

Рассмотрим функции $y = x^2$ и $y = 2x - 1$. Графики данных функций пересекаются в точке A (1, 1)

$x^2 = 2x - 1; \quad x = 1.$

Найдем скорость изменения каждой функции в этой точке: $y = 2x - 1$, $\upsilon_1 = 2$. Если $y = x^2$, то $\upsilon = 2x$. $\upsilon_2(1) = 2$.

Мы видим, что $\upsilon_1 = \upsilon_2$.

Таким образом, функции $y = x^2$ и $y = 2x - 1$имеют общую точку и в точке пересечения изменяются с одинаковой скоростью.

Две пересекающиеся в точке x_0 функции называются *касающимися* в точке x_0, если в данной точке они изменяются с одинаковой скоростью.

Если одна из двух касающихся функций является линейной функцией, то ее называют *касательной к кривой.* Пользуясь определением касающихся функций, можем заметить, что прямая $y = kx + b$является касательной к кривой $y = f(x)$ в точке x_0, если прямая проходит через точку $(x_0,\ f(x_0))$ и скорость изменения этой функции в данной точке равна k.

В старших классах применяется понятие скорости изменения функции при изучении свойств, различных функций. Также дается определение предела функции на бесконечности и в точке с соответствующими обозначениями, уравнение касательной к кривой $y = f(x)$, решают задачи на наибольшее и наименьшее значения функции, исследование функции и построение графиков с помощью производной.

Надо отметить, что, приступая к изучению элементов математического анализа, не следует вводить одновременно много понятий «про запас». Надо определять новые понятия по мере введения их в действие, ибо, как установлено психологами, память легко удерживает лишь такие понятия, с которыми связано много ассоциаций. Так как систематическое изучение алгебры и физики начинается одновременно, то появляется возможность изучения их в тесной взаимосвязи. Знания физических законов способствует пониманию смысла математических понятий, и, наоборот, математические знания находят закрепление при обучении физике. Введение понятий «сила», «скорость», «работа» и т. д., с которыми учащиеся знакомятся в VI классе на уроках физики, являются исходными для формирования таких понятий, как «производная» (скорость изменения функции), интеграл и др.

Производная – одно из фундаментальных понятий математики. Мы часто упоминаем понятие производной в физике, геометрии и даже в экономике. Само понятие «производная в экономике» тесно связано с производственными задачами, предельным анализом и эластичностью функций. Исследование поведения различных систем часто не обходится без анализа и решения уравнений, включающих как параметры системы, так и скорости их изменения, аналитическим выражением которых являются производные. В экономике очень часто требуется найти значение таких показателей, как предельная производительность труда, максимальная прибыль, максимальный выпуск, минимальные издержки. Каждый показатель представляет собой функцию от одного или нескольких переменных, нахождение которых сводится к вычислению производной. Экономические задачи помогают нам правильно тратить ресурсы и средства. При изучении производной в высшей школе, например на экономических специальностях рассматривается экономический смысл производной, проводится исследование различных производственных функций.

Естественным представляется путь последовательного приближения студента к главной цели – умению решать задачи, которые реально имеют место в определенной инженерной или управленческой ситуации. При изучении математики (например, при изучении производной на инженерных специальностях) раскрывается их механический и физический смысл.

Процесс износа оборудования Z есть функция от времени t, т.е. Z=Z(t), тогда $\lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta Z}{\Delta t} =$ $Z'(t)$ есть предельный износ оборудования.

Если Q = Q(t) –количество электричества, проходящего через поперечное сечение проводника за время t, то сила тока I в момент времени t равна $\lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta Q}{\Delta t} = I$.

В физике широко применяется и векторное произведение векторов, что дает богатый материал для закрепления понятия векторного произведения векторов в курсе геометрии.

При изучении модели векторного пространства, необходимо обратить особое внимание на те модели, которые активно используются в физике. Например, при изучении силы, действующей на твердое тело, напряженности электрического поля, скорости, ускорения и т.д. такими моделями является скользящие векторы, связанные векторы. Другим примером физических объектов, являющихся векторами, являются импульс тела, равный произведению его массы на скорость. Сложение импульсов также подчиняется закону сложения векторов. Для того чтобы убедиться в справедливости этих утверждений, в качестве упражнений полезно провести проверку выполнения аксиом векторного пространства для этих объектов.

Закрепляя понятие вектора, имеет смысл рассмотреть примеры физических величин, являющихся векторами, а так же физических объектов, которые, имея числовое значение и направление, векторами не являются. В качестве примера объектов первого рода можно рассмотреть магнитную индукцию. Как известно, магнитные поля складываются по закону сложения векторов: совместное действие двух полей с магнитной индукцией $\vec{B}_1$ и $\vec{B}_2$ равносильно действию одного поля с магнитной индукцией $\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2$. Примером объектов второго рода могут служить повороты твердого тел вокруг определенной оси в пространстве. Чтобы охарактеризовать такой поворот, необходимо приписать ему как числовое значение (величину угла поворота), так и направление (направление оси поворота). Однако сложение этих поворотов не подчиняется закону сложения векторов.

Задачи с физическим содержанием способствуют развитию мышления, повышают интерес к предмету. Решение задач из курса физики способствует правильному усвоению геометрического материала.

Вопрос о путях осуществления межпредметных связей - это один из аспектов общей проблемы совершенствования методов обучения. Математическая подготовка студентов призвана создать базу для изучения специальных дисциплин и применения полученных знаний в последующей профессиональной деятельности.

Библиографический список

1 Янушкевич Ф. Технология обучения в системе высшего образования.-М.,1984

2 Долженко О.В., Шатуновский В.Л. Современные методы и технология обучения в техническом вузе, М., Высшая школа, 1990

3 Антонов Н.С.Современные проблемы методики преподавания математики- М.: Просвещение, 1985.