

Новая образовательная технология STEM

(Science, Technology, Engineering, and Math, including Computer Science)

Проведение занятия в школе или вузе по инновационной образовательной технологии STEM – это когда на одном уроке с опорой на современные информационные технологии рассматриваются вопросы разных учебных дисциплин: математики, физики, химии, термодинамики, теплообмена, гидрогазодинамики, теоретической механики, сопротивления материалов и т. д. И даже гуманитарных дисциплин: литературы, истории, политологии и т.д.. Для России тут более привычными будут термины "междисциплинарные связи" и "когнитивное обучение". Аббревиатура STEM идет от слов *Наука* (Science), *Технология* (Technology), *Инженерное дело* (Engineering) и *Математика* (Mathematics). Иногда сюда добавляют букву А — Art, *Искусство*: STEAM, а не STEM. Проблема гуманитаризации технического образования — это важный аспект в работе школы и вуза.

Слово steam по-английски это водяной пар, который в начале XIX века произвел в мире первую промышленную (теплотехническую) революцию: появились паровые машины, пароходы, паровозы... Технология обучения STEM/STEAM может способствовать развитию четвертой (цифровой) промышленной революции наших дней (Industry 4). Учитывая стиль счета, принятый в информатике и в программировании, можно утверждать, что была и нулевая промышленная революция (Industry 0) – тот период нашей истории, когда изобрели колесо.

В немецком языке в ходу другая аббревиатура, более точно обозначающая данную технологию обучения – MINT: M – *Mathematik*, I – *Informatik*, N – *Naturwissenschaft* (Естествознание) и T – *Technik*. Тут, как тому и положено, на первом месте стоит царица наук математика, получившая второе дыхание с развитием компьютерных символьных, численных и гибридных методов решения задач. Тандем математики и компьютера – это мощная база для нового этапа развития науки и техники. Слово mint, кстати, по-английски – это пряная трава мята. Данная технология образования призвана *освежить* несколько застоявшийся воздух в помещениях наших учебных заведений.

Слово stem по-английски означает и стебель, ствол (stem cells – стволовые клетки). В этом контексте STEM технологию образования можно считать неким стволом, от которого отходят ветви отдельных учебных дисциплин – уже упоминавшихся нами математики, физики, химии, термодинамики, теплообмена, гидрогазодинамики, теоретической механики, сопротивления материалов и т. д. и т. п.

Дискуссии о роли компьютеров при освоении наук физико-математического плана часто вспыхивают в школах и вузах. Преподаватели тут высказывают крайние суждения на этот счет, исключая компромиссов. Многие считают, что математику в школе и вузе нужно преподавать и осваивать сугубо «мелом на доске» и «ручкой на бумаге», и что компьютер тут может только навредить. Но тут приходится констатировать, что преподаватели, стоящие на такой крайней позиции, не освоили современные математические программы и имеют с ними только шапочное знакомство, а компьютер используют (да и то далеко не всегда) только для офисных целей: интернет, электронная почта, электронная книга, пишущая машинка... Девиз таких преподавателей: «Старую собаку новым фокусам не научишь!». Правда они по понятным причинам это не афишируют и обосновывают свою позицию другими, более извинительными доводами [4, 5]. Другие же преподаватели математики, освоившие компьютер до уровня своей специальности, используют его на занятиях наряду с «доской и мелом». И таких специалистов становится все больше и больше.

Второй вопрос, который присутствует в данной статье и прямо касается преподавания математики в школе и вузе таков: нужно ли уроки математики дополнять примерами из других дисциплин или нужно преподавать сугубо чистую математику без примеси прикладных наук. Тут также можно услышать взаимоисключающие суждения.

Ну и третье. В настоящее время процесс решения инженерных задач и задач математической физики сделал резкий крен от аналитических к численным методам. Но преподавание математики в школе и в вузе по-прежнему базируется, в основном, на «аналитике», а не «цифре». Это также является темой острых дискуссий.

Недавно в СМИ промелькнула сообщение о том, что в старших классах Финляндии якобы отменили предметы. Теперь урок в школе заточен не на разбор и освоение положений отдельных учебных дисциплин, а на решение конкретной практической задачи, на исследование конкретного объекта с привлечением положений всех учебных дисциплин, изучаемых в школе. Если говорить о данной статье, то этот объект всем хорошо известный маятник, в котором сплелись физика, математика, сопротивление материалов, гидрогазодинамика, теплообмен и т. д.

Опыт ведения занятий по технологии STEM будет расширяться по мере роста числа преподавателей нужной квалификации и соответствующих разработанных и апробированных задач.

Конец дивертисмента 1