Если мы будем учить сегодня так,
как учили вчера, мы украдем у детей завтра
Джон Дьюи

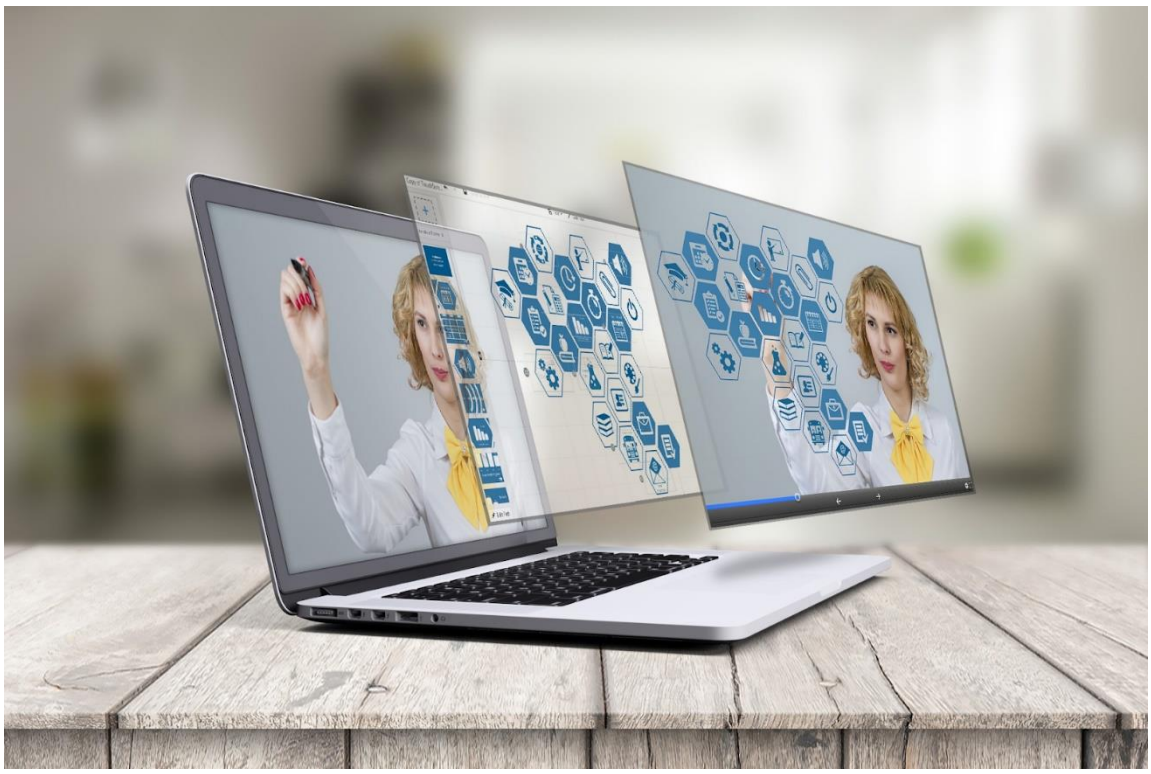
Мысль о том, что в повседневном обучении важно использовать самые передовые технологии, не покидает умы не только современных исследователей, но и практически каждого из нас. По данным специалистов в области лингвистики и психологии, самые благоприятные условия для усвоения новых знаний — в детском и юношеском возрасте. Но отсутствие интереса, рассредоточенность и неумение концентрироваться на непростых вещах не позволяют нам эффективно получать образование в любом возрасте. А современная система образования конкурирует с развлекательной сферой и нуждается в механизмах восприятия, которые позволят вовлечь учеников в процесс усвоения новых знаний. Ведь эффективным обучением движет интерес, который нужно сначала сформировать, а затем поддержать.

Вот только в XXI веке вряд ли можно увлечь учеников рисунками, просмотром старых фильмов или чтением стремительно устаревающей литературы. Поэтому сегодня в образовании всё популярнее устройства с поддержкой VR и AR.

До сих пор во многих странах путь к новым знаниям прокладывается через книги, карандаши и тяжелые рюкзаки. При этом уже со средней школы не каждый ребенок готов справиться с тем грузом знаний, который на него вываливает типичное школьное обучение. Вспомните свои школьные годы, ведь неудовлетворительные оценки большей части класса как раз об этом и свидетельствуют. Для решения этой проблемы в отдельных зарубежных государственных и частных школах нашли решение — применение дополненной и виртуальной реальности.

Чем обосновано применение VR и AR для обучения? Представьте: школьным учителям больше не нужно монотонно или, напротив, излишне усердно рассказывать, к примеру, о египетских пирамидах и особенностях их строительства. С помощью шлемов виртуальной реальности можно прямо за партой отправиться в поход по туннелям с саркофагами, услышать шорохи лабиринтов и самостоятельно оценить ключевые исторические события, развернувшиеся тысячи лет назад. При таких сценариях обучения можно вырастить целое поколение таких профессий, которые сегодня остаются менее востребованными в обществе, но всё еще являются крайне необходимыми для сохранения многогранности современной науки.

В чём преимущество виртуальной и дополненной реальностей? Они позволяют создать среду, которая воспринимается человеком через органы ощущения. Фактически, VR/AR позволяют смоделировать комфортные условия для получения новых знаний, а особенно — для обучения детей, подростков и молодежи. За обучающегося никто не размышляет, он сам переосмысливает всю воспринимаемую информацию. Кто знает, может именно VR и AR позволят решить проблему «чистоты» новых знаний и информации в процессе обучения.



Не только начинающие стартапы, но и крупные компании предлагают свои решения в области виртуальной реальности для образовательных целей. Например, особую известность в Европе получил проект «CLASSVR». Его создатели предлагают не просто полноценный набор средств виртуальной реальности (устройство + программное обеспечение), а комплексное решение, позволяющее осуществлять массовое обучение. С помощью такого набора можно вести обучение не только в небольших группах, но и в самых настоящих учебных классах с большим количеством учащихся. В рамках проекта учителя могут самостоятельно с помощью адаптированного и понятного интерфейса формировать планы, разрабатывать программы и создавать визуальные элементы обучающего курса. Кроме того, учителям абсолютно не нужно обладать какими-либо навыками в программировании. Наглядные иллюстрации можно позаимствовать из базы разработанных сюжетов, в том числе загрузить дополнительный контент.

Дополненная реальность также постепенно занимает свое особое место в обучении. Особенностью AR является то, что она позволяет расширить представление о происходящих процессах в окружающей среде. Обновленные сенсорные данные формируются не в новой, а вполне привычной среде. Размещение любых объектов в конкретной среде, в которой они изначально отсутствуют, позволяет смоделировать наиболее необычные практики для осуществления образовательных задач. Само возникновение дополненной реальности во многом обусловлено образовательными задачами. Именно отрисовка дополнительных стрелок и знаков в различных обучающих материалах позволила указать на определенные объекты, сделав их более наглядными для восприятия.

Визуализация алгебраических поверхностей, как второго, так и более высоких порядков. На рис. 5 показаны алгебраические поверхности 2 порядка при их отображении с помощью технологии AR. Обучаемый получит возможность качественно изучить поверхность как реальный объект перед собой, а не на экране компьютера и, тем более, книги, а также изменять параметры в реальном времени и видеть результат. Все это должно способствовать лучшему пониманию структуры уравнений (интерактивное изменение параметров) и трехмерной формы поверхностей.

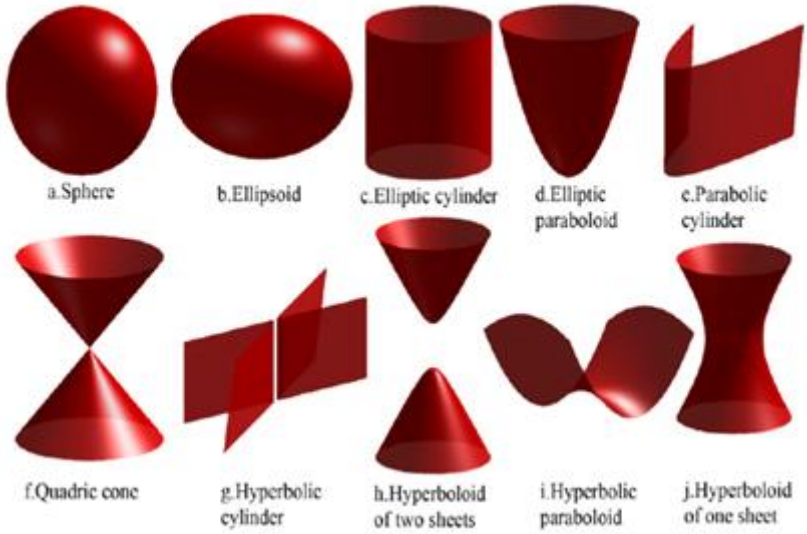


Рис. 4. Алгебраические поверхности 2 порядка

Аналогичные визуализации можно создавать для поверхностей более высокого порядка (рис. 5).

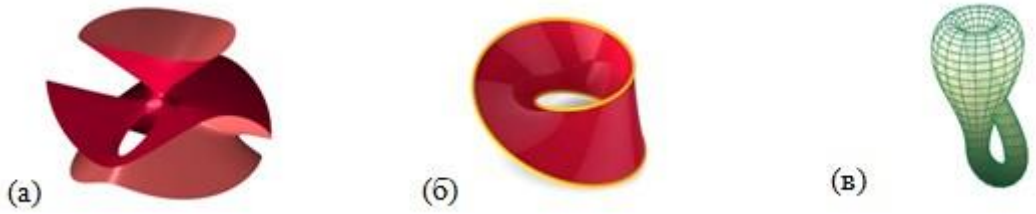


Рис. 5. Алгебраические поверхности порядка больше 2: (а) Диагональная кубическая поверхность Клебша, (б) Лента Мебиуса, (в) Бутылка Клейна

Основным направлением для применения в физике является визуализация уравнений математической физики. При этом показывается решение в виде

физического процесса. Обучаемый сможет динамически изменять параметры уравнения и видеть влияние этого изменения на результат.

Интересным видится визуализация фазовых диаграмм, в частности pvt-диаграммы (фазовой диаграммы) воды (рис. 6). На диаграмме возможно отображение физических процессов: изобарного, изохорного, изотермического, адиабатного и политропных процессов. Студент будет видеть полную картину процесса, а не проекции на определенные плоскости, интерактивно менять точки начала и окончания процесса, видеть дополнительную информацию о процессе (выделяемая/поглощаемая энергия, параметры в начале и конце).

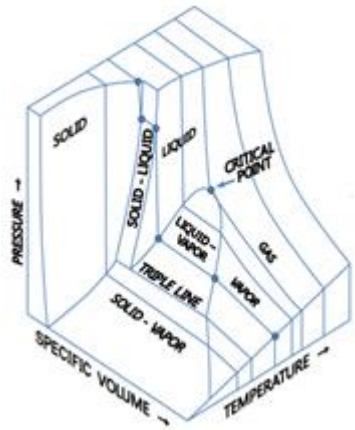


Рис. 6. Фазовая диаграмма воды

В химии отображение атомных орбиталей (рис. 7) поможет лучше понять и запомнить их строение. Визуализация строения молекул (рис. 8), позволяет увидеть различные химические связи в пространстве.

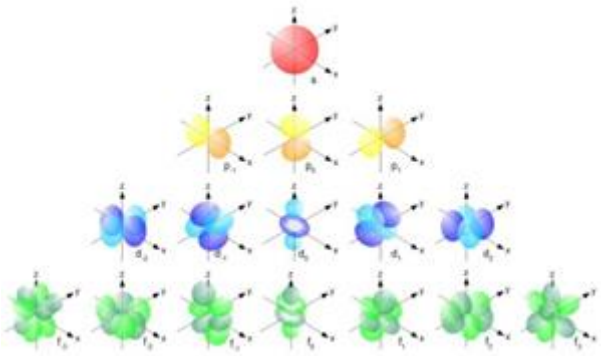


Рис. 7. Фазовая диаграмма воды

Рис. 8. Молекула кофеина

В машиностроении визуализация моделей оборудования с возможностью воспроизведения анимации, показывающей принцип их

работы. Для насосов и турбин можно размещать рядом фазовую диаграмму среды с нанесенным на ней физическим процессом. На рис. 9 показан снимок из AR приложения, где показана АЭС с реактором ВВЭР мощностью 1200 МВт. В приложении отображаются основные конструкции, оборудование и анимируется движение среды.

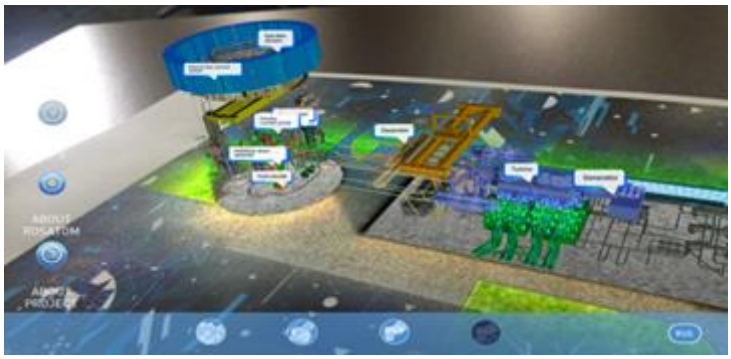


Рис. 9. AR приложение с АЭС ВВЭР 1200

Сегодня в реальности массового общего образования представить себе использование технологий дополненной и виртуальной реальности достаточно тяжело. И дело не в финансовой составляющей – есть успешные примеры реализации проекта «Электронная школа», в рамках которого подобные технологии используются в некотором объеме. По нашему мнению, основные трудности связаны с:

- Жесткостью программы, которую необходимо успешно усвоить ученикам и учащимся в рамках общего образования. Несмотря на то, что технологии виртуальной и дополненной реальности имеют большой потенциал для повышения успеваемости обучаемых, они же могут существенно отвлекать. Примеры использования технологии говорят об **увеличении вовлеченности и повышении интереса к процессу обучения**. Некоторые исследователи делают вывод, что эти факторы ведут к повышению успеваемости обучаемых. **Однако, в случае излишнего увлечения формой в ущерб содержанию эффект может быть обратным.**
- Использование подобных технологий, вероятно, может давать большой эффект, но использование в рамках стандартного школьного урока в 45 минут, студенческой пары будет приводить к существенному нарушению программы, так как **временные затраты на работу с материалом с использованием данных технологий так или иначе будут изменять план учебных занятий**.
- Внедрение подобных технологий связано с несколькими трудностями, которые носят финансовый характер: дороговизна оборудования, отсутствие большого числа качественных приложений и, соответственно, необходимость их разработки, небольшой опыт пользования данной технологией у преподавателей, которых необходимо дополнительно обучить.
- Скромное количество и разнообразие существующих приложений с использованием технологий AR и VR, особенно специально созданных для образования, является еще одним «тормозом». Для того, чтобы изменить ситуацию, безусловно, необходима государственная поддержка таких проектов, государственный заказ. Создание даже небольшого приложения виртуальной реальности, к примеру, в области истории, требует работы

множества специалистов: историков, художников, программистов, культурологов и др. Подобные ресурсы возможно найти или при наличие серьезных ресурсов и запроса со стороны государства или крупного бизнеса, либо в случае, когда интересы различных сторон пересекаются.

Какие есть способы преодолеть эти трудности? Основной наш тезис заключается в том, что в настоящий момент использование технологий дополненной и виртуальной реальности наиболее адекватно в области дополнительного образования, воспитательной работы которое может служить проводником новых идей, не столь жестко структурировано, как общее образование.

Дополнительное образование имеет гораздо гибкую по сравнению с общим образованием систему устройства. Программы различных уровней, различная продолжительность занятий, привлечение педагогов из профильных организаций на частичную занятость. Возможности сотрудничества с профильными промышленными предприятиями, вузами позволяет привлечь компетентных специалистов, а также потенциально дает возможность найти способы решения вопросов по необходимому оборудованию. Особенно интересен вариант сотрудничества с другими организациями, например, музеями, которые могут быть заинтересованы в подобных технологиях. Уже сейчас существуют экскурсии и специально созданные экспозиции, где активно используются возможности AR и VR. Так почему не создавать и использовать высокотехнологичный продукт для совместного использования? Ведь они могут быть включены как элементы программ по многим направлениям дополнительного образования.

Отдельно стоит сказать о необходимости не только обучения с помощью технологий AR и VR, но и обучения компетенциям по созданию продуктов, использующих эти технологии. Предпрофессиональное и профессиональное образование обязательно должно обратить внимание на эти направления подготовки. В настоящий момент разработка виртуальной и дополненной реальности входит в список компетенций такого мероприятия как «Ворлдскиллс», что отражает востребованность современным обществом специалистов в данных направлениях.