**ИНТЕГРИРОВАНИЕ ЗНАНИЙ О НАНОТЕХНОЛОГИЯХ В ШКОЛЬНЫЙ КУРС ХИМИИ.**

Вопрос о том, ввести ли в курс общей школы новый отдельный предмет или элективный курс, знакомящий учащихся в той ли иной степени с основами нанотехнологии, должен решаться с учетом специфики учебного заведения. В обычной общеобразовательной школе, в непрофильных классах в настоящее время введение такого курса вызывает понятные трудности. Это и низкий уровень интереса к таким предметам как химия, физика и биология, и недостаточная подготовка учителей в этой области знания и отсутствующее методическое обеспечение.

Но нанотехнологии настолько стремительно вошли в нашу жизнь, что преподавателям естественнонаучных дисциплин нельзя обходить эту тему стороной. Интерес к наноструктурам в первую очередь связан с возможностью получать материалы с новыми, отличными от макрокристаллических, физико-химическими свойствами. Важнейшей стадией нанотехнологий является химический синтез нанопродуктов. В связи с этим уместно напомнить, что Нобелевский лауреат Р. Хоффман (кстати, сам по образованию физик, проработавший некоторое время в Московском Университете) в ответ на вопрос, что такое нанотехнология, остроумно заметил, что рад тому, что для химии люди нашли новое название. Теперь у них появился стимул изучать то, что они не желали делать в школе. В этом смысле химики занимаются нанотехнологиями уже на протяжении двух с половиной столетий.

Поэтому использование научной информации, связанной с нанотехнологическими исследованиями и разработками на уроках химии просто необходимо. Но изложение такого материала должно строится так, чтобы уменьшить необходимость запоминания новых сведений и терминов. Новое должно быть представлено как новое применение введенного понятия, которое становится очевидным для учащегося.  Учебный материал должен стать базой для развития и интеллектуального совершенствования личности и не в области научной фантастики, а в практическом понимании тенденций развития современных технологий.

Необходимость интегрирования сведений о нанотехнологиях в школьный курс химии обусловлена важностью формирования у школьников представлений о сегодняшних достижениях науки. И способствует решению следующих задач:

* расширение представлений школьников о современных тенденциях развития химической науки роли химии в развитии современных технологий на примере знакомства со свойствами нанообъектов;
* реализация межпредметных связей,
* приобретение знаний об уникальных свойствах наноматериалов, об их применении и перспективах развития этой отрасли науки.

|  |  |
| --- | --- |
| Темы курса химии. | Нанотехнологическое содержание |
| 1. История химии. | История развития нанотехнологии. |
| 2. Предмет химии. Вещества. Атомы и молекулы. Химический элемент как вид атомов. | Структурные уровни материи: микро-,макро-, мега-объекты. Разнообразие микромира. Нанообъекты. Примеры различных объектов из курсов физики, химии, биологии. |
| 3. Простые вещества металлы. Общие физические свойства металлов. Химические свойства металлов. Серебро. Золото. Алюминий. Физические и бактерицидные свойства. Химическая активность. Применение. | Серебро и золото. Химические и бактерицидные свойства наночастиц серебра и золота. Новые области применения. Особые свойства алюминия. |
| 4. Неметаллы. Углерод.  Аллотропия углерода. | Особая роль углерода в наномире. Графен – слой графита. Фуллерены – наношарики из углерода. Углеродные нанотрубки – трубки из графена. |
| 5. Неметаллы. Кремний. Силикатная промышленность.  Керамика. Стекло. | Нанокерамика. Рубиновые стекла. Стеклокерамика. Металлокерамика. |
| 6. Вода.  Очистка воды. | Наночастицы используемые в фильтрах (диоксид титана) |
| 7. Мыла.  Синтетические моющие средства. | Самоочищающиеся покрытия и материалы, «эффект лотоса». |
| 8. Основные методы синтеза высокомолекулярных соединений. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры.Синтез полимеров. Реакции полимеризации и поликонденсации. | Дендримеры – это одна из тропинок в наномир по направлению «снизу-вверх».  Умные полимеры. |
| 9. Волокна.  Природные, синтетические, искусственные волокна. | Вискеры- удивительные объекты микро и наномира. Применение нанонитей. |
| 10.Биологическая роль и значение углеводов, жиров, белков. | Генная инженерия. Использование ДНК для синтеза лекарств. Нанотехнологии против вирусов и бактерий. Адресная доставка лекарств, упакованных в нанокапсулы, больным клеткам. Нанотехнологии в борьбе с раковыми заболеваниями. |
| 11. Глобальные проблемы человечества: сырьевая, энергетическая, экологическая. Роль химии в их решении. Водород, как самое экологичное топливо. | Перспективы решения глобальных проблем с испоьзованием нанотехнологий. Возможные [риски](http://www.securitylab.ru/software/1297/) использования наноматериалов. Новые возможности использования водорода как топлива. |

Литература.

1. «Нанотехнологии. Азбука для всех». Сборник статей под редакцией Ю. Третьякова, М., Физматлит, 2007.
2. «Наноматериалы. Нанотехнологии. Наносистемная техника». Сборник статей под редакцией П.П. Мальцева, М., Техносфера, 2006.
3. Андриевский Р.А., Рагуля А.В. «Наноструктурные материалы», М., Академия, 2005.
4. Кобаяси Н., Введение в Нанотехнологию, изд-во Бином, 2005.
5. Пул Ч., Оуэнс Ф. «Нанотехнологии», М., Техносфера, 2006.
6. Ратнер М., Ратнер Д. «Нанотехнология: простое объяснение очередной гениальной идеи», Изд-во «Вильямс», 2005.
7. http://www.nanometer.ru/ - сайт нанотехнологического общества «Нанометр».
8. http://www.nanorf.ru/ - журнал «Российские нанотехнологии».