

Шперх Анатолий Альбертович, заместитель директора Лаборатории непрерывного математического образования.

Сегодня профессию инженера поздно выбирать в 10-11 классе. Надо ли приобщать к инженерному творчеству с детского сада?

Вопрос, когда надо начинать задумываться об инженерном образовании, не так прост, как кажется на первый взгляд. Для того, чтобы ответить на него, нужно сначала определиться, что мы имеем в виду под термином «инженерное образование» и, шире, «инженерная деятельность».

Словари сразу сообщают нам, что «инженерная деятельность - это «деятельность в сфере науки и материального производства, направленная на применение научных знаний и производственного опыта для создания технических устройств и технологии»¹.

Так как речь идет о применении научных знаний, то, естественно, до получения этих научных знаний речи об инженерной деятельности быть не может. Но как только мы пытаемся посмотреть на проблему чуть шире, ситуация меняется принципиально. Классик российской философии техники П. К. Энгельмейер говорит, что «инженерия есть искусство целенаправленного воздействия на природу, искусство сознательно вызывать явления, пользуясь законами природы»².

Ребенок, осваивая мир, интуитивно постигает законы природы. И как только он начинает целенаправленное воздействие на нее, возникает инженерная деятельность. Воздвигнув пирамиду из кубиков, он постиг тем

¹ Большой толковый словарь по культурологии.. Кононенко Б.И.. 2003.

² Разин В. М. «Инженерная деятельность»./Новая философская энциклопедия: В 4 тт. М.: Мысль. Под редакцией В. С. Стёпина. 2001.

самым законы природы (в этой части) и научился их использовать для воплощения своего замысла. Последнее замечание особенно важно, поскольку в младшем возрасте ребенок учится прежде всего через репродуктивно-подражательную активность, при помощи которой опыт самостоятельной деятельности накапливается через опыт другого.

Однако психологи сходятся во мнении, что для полноценного развития личности этого вида активности недостаточно. Поэтому со временем к нему подключаются еще два: поисково-исполнительский, характеризующийся стремлением ребенка овладеть способами применения знаний в изменённых условиях и творческий, характеризующийся высоким уровнем познавательного интереса ребенка, его самостоятельности, стремлением найти нестандартные пути решения поставленных задач. (Классификация познавательной активности дана по Г. И. Щукиной³).

Как видим, стремление создавать новое - абсолютно неизбежное следствие (и одновременно условие) развития личности. Применительно к дошкольному возрасту психологи уже в 90-е годы пришли к консенсусу, что «только самодеятельные игры представляют собой ведущую деятельность и имеют решающее значение для детского развития»⁴. Одним из видов таких самодеятельных игр, безусловно, является конструирование нового, создание объектов, которых ранее не было и трансформирование существующих. В целом это прекрасно укладывается в понятие инженерной деятельности, конечно, интуитивной, конечно не имеющей в своей основе научных данных. Но, как только ребенок начинает целенаправленно формировать для себя пространство, создавая то, чего не было, возникает инженерная деятельность. Но эта деятельность будет невозможна, если взрослые не заложат в ребенка в определенном возрасте потребности к созданию нового, активную позицию

³ Щукина Г.И. Проблема познавательной потребности в педагогике / Г.И.

⁴ Трифонова Е. В. «Ведущая деятельность дошкольного возраста: проблемы истории и терминологии». / Сборник материалов Ежегодной международной научно-практической конференции «Воспитание и обучение детей младшего возраста» . - М. 2012

по отношению к окружающему миру и понимание принципов, на основе которых этот мир можно менять.

По сути, инженерное отношение к миру - это нацеленность на изменения мира, а не просто наблюдение за миром. Так что в широком смысле инженерное образование (т.е. учить, как изменять окружающий мир) необходимо начинать с младенчества.

Стоит заметить, что, по сути, мы говорим о каких-то более глобальных вещах, чем конструирование или робототехника (именно этими понятиями зачастую оперируют педагоги, когда говорят сегодня о пропедевтике инженерного образования для детей). Инженерное творчество - это не умение собрать по инструкции модель из конструктора. И даже не умение создать самолет из табуреток и подушек. Речь о том, чтобы почувствовать потребность создать этот самолет, если нет готового (да даже если и есть) и понять, что для его создания можно использовать самые разные (часто неожиданные) предметы. Как только ребенок начинает испытывать потребность создавать то, чего нет,, очень важно поддержать это желание, простимулировать его, подсказать какие-то первые решения. По сути, с этого момента и начинается инженерное образование в широком смысле. Задача педагога, находящегося рядом - вовремя заметить, когда можно усложнять условия, давать целенаправленные задания, поддерживать самостоятельные решения

Сразу возникает вопрос, а не вызовет ли раннее вовлечение ребенка к сложной технической деятельности его перегрузку?

Ответ содержится в предыдущем абзаце. Если эти занятия являются продолжением естественной игровой активности ребенка, никаких перегрузок возникнуть не может. Если же мы, пытаясь целенаправленно влиять на развитие ребенка, загружаем его развивающими и иными активностями, которые так любят поклонники раннего развития, то мы

получим перегрузки без всякой сложной технической работы. Многие психологи отмечают значительные проблемы в развитии детей именно по причине перегрузки их «развивающими» занятиями⁵.

Самая большая ошибка, которую только можно сделать, это стремиться «накачать» в ребенка некую сумму знаний, чтобы потом он смог использовать её в «настоящей» жизни. Ненужные знания лежат в голове балластом и при первой возможности улетучиваются оттуда. Наполняя ребенка ненужными ему (пока) знаниями мы не просто не развиваем его (если, конечно, не считать развитием механическую сумму усвоенной информации), но перекрываем ему путь для настоящего развития. Поскольку ребенок развивается в действии.

Собственно, в этом заключается и ответ на вопрос, как можно заниматься с маленькими детьми инженерным образованием, если сумма знаний для действительно инженерных проектов пока недостаточна? Ответ прост - знания должны получаться одновременно с действием. Более того, знания, получаемые через действие закрепляются надежнее и вернее.

Дж. Дьюи писал об этом почти сто лет назад: «Что элементарный круг занятий перегружен — это общая жалоба. Единственная альтернатива от реакционного возврата к воспитательным традициям прошлого заключается в разработке интеллектуальных возможностей, заключающихся в разных искусствах, ремеслах и занятиях и соответственной реорганизации круга занятий. Здесь, более чем где-либо, найдены средства, благодаря которым

⁵ Трифонова Е. В. Игра как ведущая деятельность дошкольника. На рубеже веков: движение в сторону свободы // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия Педагогика и психология. — 2017. — Т. 4, № 42. — С. 80–88.

слепой и рутинный опыт расы может быть превращен в углубленный свободный эксперимент»⁶.

Дьюи провозглашает «обучение посредством делания» в процессе игры, труда, изобразительной деятельности, общения и др. Ребенок в процессе делания сам приобретает знания, становится центром, вокруг которого организуется учебный процесс. Но, если делание сопряжено с процессом создания нового, то тут уже один шаг до инженерного образования, которое начинается тогда, когда приходит понимание цели изменений и умения выстроить цепочку преобразований. Эта цепочка может быть очень простой (для того, чтобы составить пирамиду из кубиков не нужно выстраивать длинную цепочку, но нужно четко понимать смысл своих действий и тщательно рассчитывать их), а может быть сложной (создать собственную, не существовавшую ранее игрушку из, например, бросовых материалов может оказаться слишком сложной задачей для малыша). При этом надо понимать, что крайности - вредны. Простые задачи не мобилизуют ребенка, не запускают процесс познания, к слишком сложным при отсутствии мотивации ребенок после нескольких неудачных попыток сделать быстро теряет интерес. И тут очень важна позиция взрослого, который должен «подкидывать» ребенку задачи соответствующего его возрасту уровня.

По нашему опыту, начинать инженерные занятия нужно не ранее 4-5 летнего возраста. Ребенок до этого возраста, как правило, ограничивается в своей познавательной деятельности подражанием (I ступень по Г. И Щукиной).

Примерно с четырехлетнего возраста у ребенка появляется поисково-исполнительская познавательная деятельность и здесь как раз и появляется место для инженерного творчества. На этот возраст прекрасно ложатся

⁶ Дьюи Д. Психология и педагогика мышления / Д. Дьюи ; пер. с англ. Н. М. Никольской ; под ред. Н. Д. Виноградова . - М.: Совершенство, 1997. - 208 с.

задачи, в которых нужно «разгадать» механизм работы игрушки (например, игрушки с рычажными или телескопическими механизмами, которые прекрасно делает с детьми нижегородский учитель Т. Галатонова⁷).

Показав ребенку игрушку, а потом спрятав ее, довольно легко спровоцировать его на поисковую активность «разгадывания загадки», делания такого же механизма. Но тут нет повторения. Речь о самостоятельном «изобретении» технологии изготовления игрушки. Как вставить соломинки, как их соединять и как двигать - все это ребенок решает сам. Хотя механизм, идею и конструкцию учитель ему, безусловно, подсказал.

К шестилетнему возрасту возникает творческая ступень познавательной деятельности. Как было описано выше, этот уровень характеризуется стремлением найти нестандартные пути решения поставленных задач, самостоятельностью и высоким уровнем интереса. Это тот самый возраст, когда ребенок может начинать заниматься осмысленной «инженерной» деятельностью.

Слово «инженерной» здесь взято в кавычки, потому что, по понятным причинам о настоящей инженерной деятельности, включающей в себя применение научных знаний, речь не идет. Но вот инженерным творчеством, которое является одним из центральных аспектов инженерной деятельности, заниматься можно и нужно.

Дело в том, что именно инженерная деятельность, понимаемая как искусство создания нового дает возможность ребенку создавать свой собственный мир, необходимый, в том числе и для его собственного развития. Заменяя процесс делания, процессом создания комфортного

⁷ «Рычажные механизмы»[Электронный ресурс] // Татьяна Евгеньевна Галатонова.
URL: https://www.youtube.com/watch?v=dX_MEt_h_IY

существования (в том числе снабжая готовыми игрушками, специализированной мебелью и удобными приспособлениями) мы, на самом деле наносим ребенку очень серьезный вред, посылая ему месседж, что мир потребления удовлетворяет все его желания. Если окружающий мир удовлетворяет все желания, зачем развиваться? И ребенок остается на стадии репродуктивно-подражательной активности. Природа ребенка, безусловно, берет свое. Но зачастую развитие других видов познавательной деятельности наступает с запозданием.

Именно инженерное творчество, выстроенное сообразно интересам и возрасту ребенка может помочь его развитию. И заметим, что мы нигде не упомянули, что инженерное творчество нужно для профессионального самоопределения. Оно нужно для куда более важных и глобальных целей.