

УДК 001.895:37.01

ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРОВ ДЛЯ ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКИ

Грабауров В.А.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

Инноватор не только изобретает, но и внедряет новшество в реальную жизнь. Поэтому инженер в инновационной экономике должен обладать помимо чисто технических знаний, также навыками менеджера и маркетолога, что может быть реализовано с помощью Case Study и деловых компьютерных игр. Для обучения креативно мыслящих студентов нужна система подготовки, опирающаяся в большей степени на самоуправление по принципам Total Quality Management и Business Process Improvement, а не внешний контроль. Накопления передовых знаний может быть реализовано посредством Интернета и он-лайн видео.

В последние годы делается упор на развитие инновационной экономики. Это порождает следующие вопросы:

- Какие инженеры нужны для инновационной экономики?
- Чем подготовка креативно мыслящих студентов должна отличаться от подготовки ординарных?
- За счет чего можно ускорить инновации?

Попробуем разобраться в сути вопросов и найти ответы на них.

1. Инженер должен обладать помимо чисто технических знаний также навыками менеджера и маркетолога.

Уточним различие между инженером-изобретателем и инноватором. Если изобретатель придумывает устройство, то инноватор не просто его изобретает, но также реализует на практике. К примеру, электрическую лампочку изобрел А. Лодыгин, но осветил весь мир Т. Эдисон. Т.е. первый был изобретателем, а второй был скорее изобретательным предпринимателем. С этой точки зрения, если мы стремимся, чтобы наши инженеры были инновационно ориентированы, нужно заботиться о развитии у них как креативных способностей в технической сфере, так и предпринимательской жилки, т.е. навыков в области менеджмента и маркетинга.

Знания подразделяются на неявные (tacit) и явные (explicit). Явные знания – это те, которые существуют на каких то носителях: на бумаге, в компьютерах, на пленках, фотографиях, и т.д. Неявные знания находятся в головах людей. К ним относятся опыт, умение, навыки, менталитет и т.д. Для принятия решений нужны оба вида знаний. Но, в зависимости от степени формализованности предметной области при подготовке специалистов необходимо варьировать соотношение явных и неявных знаний. Очевидно, что менеджерам приходится иметь дело со значительно менее формализованными знаниями по сравнению с инженерными, которые называются точными науками. Не имеется никакого однозначного, очевидно верного решения деловой проблемы. Для менеджера нет возможности посмотреть в конце книги, чтобы увидеть, нашел ли он правильное решение.

С учетом этого обобщен мировой опыт обучения менеджеров. На начальной стадии накапливаются явные знания, затем нарабатываются неявные знания (умение,

навыки). Для сохранения явных знаний используются книги и презентации вместо конспектирования под диктовку, а сэкономленное время используется для накопления неявных знаний. На заключительной стадии используется Case Study – исследование ситуации с борьбой противоположных мнений. Широко применяются деловые компьютерные игры, в которых моделируются различные ситуации и конкурентная борьба. Интенсивно развивается наука об управлении знаниями (Knowledge Management).

2. Для подготовки креативно мыслящих студентов нужна принципиально другая система подготовки, предоставляющая им значительно большие степени свободы.

Инновационное развитие и построение экономики, основанной на знаниях, предполагает наличие людей, способных к нетривиальному мышлению и неординарным действиям. Но таких людей всегда не хватает, поэтому важно понять, откуда они появляются, что этому способствует, и какие инновационные технологии могут помочь подготовить инновационно ориентированных инженеров.

Во-первых, об этом позаботилась природа. Everett Shostrom ввел понятия актуализаторов (действующих по собственной инициативе) и манипуляторов (следующих за толпой). Он отметил, что от природы рождается 1 актуализатор на 100 манипуляторов, но актуализаторов также можно воспитывать.

Во-вторых, инновационно ориентированные кадры (актуализаторы) формируются обществом. От системы образования зависит, увеличится ли количество актуализаторов или уменьшится. Когда американцы узнали о запуске в СССР первого спутника, они были шокированы и начали изучать причины своего отставания. В результате они изменили систему школьного образования, осознав, насколько важна подготовка кадров еще на раннем этапе.

Douglas McGregor подразделяет всех работников на две противоположные категории. Работники категории *X* не любят работу, не обладают амбициями, не способны к ответственности, сопротивляются изменениям и предпочитают, чтобы ими руководили. Работники категории *Y* любят работу, способны к самоконтролю, берут на себя ответственность, обладают воображением и креативностью и способны управлять собой. Студенты также могут относиться к обеим категориям. Для инновационной экономики важны, в первую очередь, студенты категории *Y*.

Бизнес-образование может рассматриваться как один из видов бизнес-процессов. Согласно теории Business Process Improvement (непрерывного улучшения бизнес-процессов – BPI) существуют 5 уровней BPI:

V. *Мировой класс* – возможность предприятия формировать рынок.

IV. *Адаптация* – адаптивность бизнес-процессов к условиям внешней среды.

III. *Оптимизация* – оптимизация основных бизнес-процессов внутри предприятия.

II. *Контроль* – данный уровень подразумевает «налаженный» учет и контроль основных процессов на предприятии.

I. *Хаос* – каждый работает в силу своего индивидуального понимания.

Подготовка студентов категории *X* характеризуется следующими особенностями:

- основное внимание на внешний контроль качества подготовки;
- отсутствие у студентов права выбора дисциплин, программ, преподавателей;
- жесткая регламентация учебных программ сверху.

Фактически почти все наши студенты готовятся по категории *X*. Но подготовка студентов категории *Y* должна принципиально отличаться:

- основное внимание должно обращаться не на внешний, а на внутренний самоконтроль студентов (по принципам Total Quality Management);

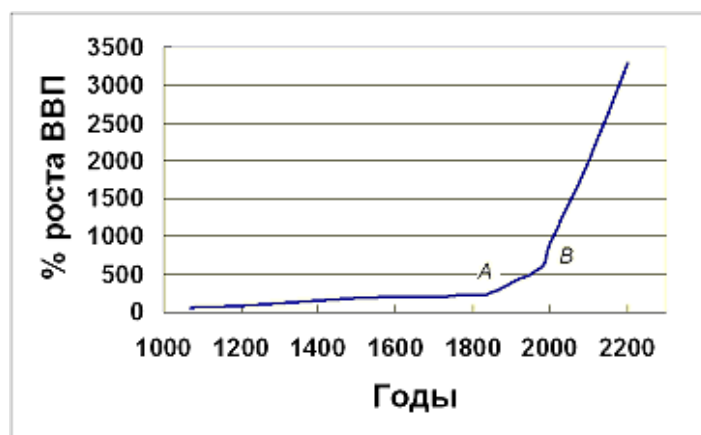
- у студентов должно быть право участия в оптимизации учебного процесса посредством выбора дисциплин, программ, преподавателей;
- необходима гибкая адаптация учебного процесса к потребностям предприятий и внедрению инноваций.

Направленность подготовки студентов категории *X* соответствует 2 уровню ВРІ – контролю, хотя достижение уровня *Контроль* не обеспечивает успеха на рынке. Все усилия в обучении направлены лишь на ликвидацию хаоса и обеспечение контроля.

Подготовка студентов категории *Y* должна соответствовать трем высшим уровням ВРІ: оптимизации, адаптации и мировому классу. Из креативно мыслящих студентов необходимо формировать отдельные группы, в которых царит дух творчества и происходит перекрестное опыление знаниями. Отобрать таких студентов из общей массы достаточно сложно, поэтому, возможно, селекцию целесообразно производить после третьего курса.

3. Интернет и он-лайн видео ускоряют инновации, поэтому нужно обеспечить студентам возможности их использовать.

Для достижения мирового класса нужно иметь доступ к мировым знаниям! Анализ развития человечества за тысячу лет, показал, что резкое ускорение произошло в конце XX века с развитием информационных технологий и Интернета, благодаря которым скачкообразно увеличились возможности распространения информации от генераторов идей до пользователей (рис.). Дело в том, что общая сумма потенциально доступных членам человеческого общества знаний зависит от достигнутого на данном историческом этапе процесса «отчуждения» индивидуально генерируемых «частиц» знаний от автора. Если мы не сможем обеспечить получение мировых знаний нашей талантливой молодежи, то мировой уровень никогда не сможет быть достигнут.



Скорость развития человечества зависит от возможности распространения знаний

Поэтому рассмотрим особенности современных способов получения знаний. Во всех временах лучшим способом передачи знаний было международное общения студентов и преподавателей посредством стажировок, конференций, приглашением зарубежных специалистов и т.д. Вопрос только в стоимости – все это достаточно дорого.

В Информационной эпохе к ним добавились дешевые, доступные и чрезвы-

чайно эффективные способы легкой упаковки и передачи знаний – мультимедиа в компьютерах и Интернет. Несколько лет тому назад появилась новая форма распространения знаний – TED video. Еженедельно в Калифорнии в присутствии десятков тысяч людей с «Идеями, достойными распространения» выступают те, у которых есть такие идеи. Сфера интересов чрезвычайно широка: это могут быть методы образования, культура, медицина, психология, социология, технические решения и т.д. TED video переводятся добровольцами на 70 языков и бесплатно распространяются через Интернет. В течение 4 лет их просмотрело более 300 млн. человек на всем земном шаре. Интернет и особенно on-line video ускоряют инновации благодаря появлению обратной связи с креативным сообществом.

Бурное развитие Интернета высветило следующую проблему: из всех языков мирового общения выделился один – английский. Большая часть информации в Интернете размещена на английском языке, а компьютерные программы переводятся с английского только частично. Поэтому другие языки мирового общения, в том числе и русский, теперь выполняют функцию региональных языков.

Из вышесказанного следует вывод: для ускоренного развития необходимо обеспечить возможность международного общения, и совершенствовать средства накопления и передачи знаний. Но при всей очевидности ситуации иногда мы наблюдаем не просто недостаток поддержки, а создание искусственных ограничений. К ним относятся затруднения с Интернетом и переход на локальные языки вместо международных. Изучение английского языка пока совершенно недостаточно. И это притом, что в передовых фирмах при приеме на работу вообще не рассматривают резюме на русском языке – только на английском.

По ряду причин образовательный процесс в наших вузах достаточно жестко формализован и консервативен. Методы управления им направлены на поддержание порядка, а не на развитие инициативы. Подготовка как ординарных, так и талантливых студентов ведется одинаково с использованием в большей степени принудительных, нежели побуждающих методов. Среда воспитания неблагоприятна: каждый студент и даже школьник знает «Инициатива наказуема!».

Талантливых, инновационно ориентированных инженеров нужно возвращать принципиально по-другому. Для этого предлагается:

- Усиление подготовки инженеров в области управления знаниями, менеджмента и маркетинга с упором на активные формы обучения:
 - Борьба мнений по методике Case Study.
 - Деловые компьютерные игры.
 - Управление знаниями.
- Создание особых условий для формирования инновационно ориентированных кадров:
 - Выделение наиболее способных и активных студентов в отдельные группы.
 - Оптимизация и гибкая адаптация учебного процесса к внедрению инноваций (раскрепощение обучения).
- Создание условий для накопления передовых знаний:
 - Обеспечение возможности международного общения студентов и преподавателей.
 - Углубленное изучение языка международного общения – английского.
 - Расширенное использование информационных технологий, Интернета и онлайн видео.