



ПРОФИОРИЕНТАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ АЭРОКОСМИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

УДК 378:629.7
DOI 10.20339/AM.07-24.106

А.А. Горбунов,
канд. техн. наук, доцент
e-mail: gorbynovaleks@mail.ru
Оренбургский государственный университет
А.Д. Припадчев,
д-р техн. наук, профессор
e-mail: apripadchev@mail.ru
Оренбургский государственный университет
А.Г. Магдин,
канд. техн. наук
e-mail: magdin.sasha@yandex.ru
Оренбургский государственный университет

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА В ОБЛАСТИ АВИАЦИОННО-КОСМИЧЕСКОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ: НА ПРИМЕРЕ ФОРМИРОВАНИЯ АЭРОДИНАМИЧЕСКОГО ОБЛИКА САМОЛЕТА

Рассматривается проблема подготовки инженеров-профессионалов в области авиационно-космического машиностроения. Современная ситуация в подготовке специалистов для проектирования и разработки высокосложной, интеллектуально емкой аэрокосмической техники требует коренного изменения стратегии и тактики обучения, так как главными характеристиками выпускника являются его компетентность и мобильность. Это исключительно сложная задача, ответственность за решение которой лежит на современной педагогической элите. В этой связи акценты при изучении учебных дисциплин переносятся на сам процесс познания, эффективность которого полностью зависит от познавательного интереса самого студента. Успешность достижения этой цели зависит не только от того, что усваивается, но и от того, как усваивается: индивидуально или коллективно, в авторитарных или гуманистических условиях, с опорой на внимание, восприятие, память или на весь личностный потенциал человека, с помощью активных методов обучения. В качестве примера рассмотрен процесс формирования аэродинамического облика магистрального самолета на этапе предварительного проектирования.

Ключевые слова: инженер-профессионал, компетентность, магистральный самолет, познавательный интерес, познавательная активность личности.

METHODOLOGICAL ASPECTS OF FORMATION OF COGNITIVE INTEREST IN THE FIELD OF AEROSPACE ENGINEERING: CASE STUDY OF FORMATION AERODYNAMIC APPEARANCE OF THE AIRCRAFT

Aleksandr A. Gorbunov, Cand. Sc. (Engineering), Docent, Orenburg State University, e-mail: gorbynovaleks@mail.ru
Aleksey D. Pripadchev, Dr. Sc. (Engineering), Professor, Orenburg State University, e-mail: apripadchev@mail.ru
Aleksandr G. Magdin, Cand. Sc. (Engineering), Orenburg State University, e-mail: magdin.sasha@yandex.ru

The problem of training professional engineers in the field of aerospace engineering is considered. The current situation in training specialists for the design and development of highly complex, intellectually intensive aerospace technology requires a radical change in the strategy and tactics of training, since the main characteristics of a graduate are his competence and mobility. This is an extremely difficult task, the responsibility for solving which lies with the modern teaching elite. In this regard, the emphasis in the study of academic disciplines is transferred to the process of cognition itself, the effectiveness of which completely depends on the cognitive interest of the student himself. The success of achieving this goal depends not only on what is learned, but also on how it is learned: individually or collectively, in authoritarian or humanistic conditions, based on attention, perception, memory or on the entire personal potential of a person, using active methods training. As an example, the process of forming the aerodynamic appearance of a mainline aircraft at the preliminary design stage is considered.

Keywords: professional engineer, expertise, mainline aircraft, cognitive interest, cognitive activity of the individual

Введение

Подготовка специалистов в области авиастроения требует нового подхода к стратегии и тактике обучения, т.к. главными характеристиками выпускника являются его компетентность и мобильность. Решение сложившейся нетривиальной задачи лежит на современной педагогической элите. Достижение поставленной цели зависит не только от того, что усваивается, но и от того, как усваивается: индивидуально или коллективно, в авторитарных или гуманистических условиях, с опорой на внимание, восприятие, память или на весь личностный потенциал человека, с помощью активных методов обучения.

Проблема развития познавательного интереса будущего инженера тесно связана с проблемой развития личности специалиста, возросшими требованиями общества к инженеру-профессионалу, сложностью и целостностью социоинженерных задач. Кроме того, инженер должен быть способен решать не только производственные, эксплуатационные и управленческие вопросы, но и обладать специализирующими качествами исследователя, проектировщика, инструктора [1; 2]. В таких обстоятельствах познавательный интерес будущего инженера становится профессионально значимым качеством личности, обеспечивающим компетентность специалиста.

Основная часть

Педагогические условия познавательного интереса

В организации образовательного процесса, как правило, существенную роль отводят созданию и поддержке на высоком уровне познавательного (когнитивного) интереса обучаемых. Без этого интенсивность и эффективность учебного процесса снижаются. Проблема интереса пронизывает все общественные науки и является одной из узловых в общей социологической и психологической теориях личности.

Развитие личности специалиста является одной из целей высшего профессионального образования. В исследованиях последних лет просматривается устойчивая тенденция к выявлению условий для формирования познавательного интереса будущего специалиста, познавательно-профессиональных потребностей и активности, повышения интереса к учебной и научной деятельности. Проблема развития познавательного интереса будущего инженера тесно связана с проблемой развития личности специалиста, возросшими требованиями общества к инженеру-профессионалу, сложностью и целостностью социоинженерных задач.

Будущий инженер, специалист с высшим техническим образованием – субъект современной культуры, активный член общества, способный творчески и высокопрофессионально, с пользой для общества решать на современном научном и техническом уровне задачи в избранной сфере

деятельности и развивать эту сферу. Цель труда инженера – инженерное решение, содержащее информационную основу для изменения действительности. Инженерная деятельность полидисциплинарна, ее информационной базой является множество научных дисциплин.

Общепрофессиональные качества инженера, по мнению Ю.Г. Фокина, включают ориентацию на высокие технологии, нетрадиционные решения, умение эффективно использовать средства информатизации, профессиональную эрудированность и активность в освоении нового. Кроме того, инженер должен быть способен не только решать производственные, эксплуатационные и управленческие вопросы, но и обладать специализирующими качествами исследователя, проектировщика, инструктора-методиста. В таких обстоятельствах познавательный интерес будущего инженера становится профессионально значимым качеством личности, обеспечивающим компетентность специалиста, «конвертируемость» его образования, возможность непрерывного образования в течение жизни. На наш взгляд, развитие познавательного интереса будущего инженера лежит в основе формирования так называемых «базисных квалификаций», или «ключевых квалификаций», к которым относят владение компьютером, экологическую культуру, экономические и правовые знания, трансфер технологий, знание языка, психологическую готовность к смене занятий, т.е. довольно мощный слой образовательных компонентов, которые нельзя отнести ни к общему, ни к профессиональному образованию.

Образовательная система должна быть способной не только вооружить знаниями обучающегося, но и вследствие постоянного быстрого обновления знаний в нашу эпоху формировать потребность в непрерывном самостоятельном овладении ими, а также умение и навык самообразования в течение всей активной жизни человека.

Мы считаем возможным определить педагогические условия, которые могут быть созданы и реализованы с целью успешного развития познавательного интереса будущего инженера при изучении дисциплин. К таковым, на наш взгляд, относятся две группы педагогических условий:

- ◆ внешние (объективные) условия;
- ◆ внутренние (субъективные) условия.

К внешним (объективным) условиям целесообразно отнести: развивающую дифференциацию при изучении дисциплин будущим инженером; создание ситуации успеха; включение в разностороннюю деятельность; адекватное использование стимулов к развитию индивидуально продуктивной деятельности; ориентацию преподавателя на развитие личности будущего инженера при изучении дисциплин.

Внутренние (субъективные) условия способствуют развитию личностных, психологических механизмов развития познавательного интереса будущего инженера. К группе внутренних условий нами отнесены:

- ♦ ориентация на рефлексию:
- ♦ устремление в будущее.

Деятельность по развитию познавательного интереса будущего специалиста возможно организовать на практических занятиях по дисциплинам. Реализация указанных педагогических условий обеспечивает наличие положительной динамики в развитии познавательного интереса, включенность абсолютного большинства будущих инженеров в творческую деятельность и конструктивное сотрудничество, создание ситуации успеха на учебных занятиях, устойчивое проявление эмоционально-ценностных отношений к интеллектуальному богатству, учебной деятельности, профессиональным знаниям и умениям, хорошие взаимоотношения в группе, отношения сотрудничества с преподавателем, благоприятный психологический климат.

Успешное развитие познавательного интереса личности главным образом определяется структурой образовательной среды и требует создания модели, обеспечивающей реализацию определенных выше педагогических условий. Научно-методическое обеспечение развития познавательного интереса при изучении дисциплин включает личностно ориентированные учебные пособия, методические указания, комплекты разноуровневых, профессионально ориентированных заданий, авторские методики. Познавательный интерес высокого уровня является тем импульсом, «маховиком» развития личности, который не позволит ей останавливаться на достигнутом уровне знаний, будет способствовать утверждению доминанты самосовершенствования, поиска и реализации смысла жизни.

Практический пример

В качестве примера рассмотрим онтологический процесс формирования аэродинамического облика магистрального самолета. Под проектированием будем понимать деятельность, направленную на выбор такой структуры и поиск таких параметров создаваемого самолета, которые обеспечивают экстремум какой-либо характеристике. Задача формирования облика магистрального самолета на этапе разработки технического предложения может быть формализована следующим образом: найти такой вектор параметров, характеризующих форму, структуру и размеры, который обеспечивал бы удовлетворение требований и ограничений, предъявляемых к самолетам, и достижение минимума (максимума) целевой функции [3; 4; 5].

Процесс проектирования начинается исходя из условий физической реализуемости и удовлетворения системы фундаментальных соотношений уравнений весового баланса, гравитационного баланса, энергетического баланса, устойчивости и балансировки

В качестве глобального критерия эффективности выбираем взлетную массу самолета m_0 , т.к. значения дальности полета, крейсерской скорости, полезной нагрузки, стоимости и ресурса частей, а также заданная длина ВПП соизмеримы [6; 7; 8].

Частными критериями технической эффективности выступают аэродинамическое качество на крейсерском режиме полета $K_{\text{крейс}}$ и величина топливной эффективности $G_{\text{топл}}$.

Совокупность параметров, подлежащих вычислению и оптимизации, образует вектор параметров, характеризующий облик самолета

$$\vec{X} = (x_1, x_2, x_3, \dots, x_m) \quad 1)$$

Характеристики самолета, зависящие от параметров $x_1, x_2, x_3, \dots, x_m$, образуют вектор характеристик

$$\vec{Y} = (y_1, y_2, y_3, \dots, y_n) \quad 2)$$

Обликовые параметры и характеристики связаны между собой некоторыми зависимостями. При математической формулировке задачи удовлетворение требованиям системы равенств 1 выполняется системой ограничений, состоящей из вектора параметров \vec{X} и вектора характеристик \vec{Y} , записываемой в виде системы неравенств

$$\begin{cases} x_i^{H_0} \leq x_i \leq x_i^{B_0}, i = 1, 2, 3, \dots, m \\ y_j^{H_0} \leq y_j(\vec{X}) \leq y_j^{B_0}, j = 1, 2, 3, \dots, n \end{cases} \quad 2)$$

где $x_i^{H_0}$ – нижняя допустимая граница обликового параметра; $x_i^{B_0}$ – верхняя допустимая граница обликового параметра; $y_j^{H_0}$ – нижняя допустимая граница характеристики; $y_j^{B_0}$ – верхняя допустимая граница характеристики.

Любой вектор \vec{X} , принадлежащий области допустимых решений ($\vec{X} \in \vec{X}_{\text{доп}}$), определяет допустимую проектную альтернативу самолета. Тогда при выбранном критерии эффективности m_0 среди допустимых вариантов проектных альтернатив может существовать такой вектор параметров \vec{X} , доставляющий экстремум величины критерия оптимальности, при котором $m_0 \rightarrow \min$ с сохранением вектора характеристик \vec{Y} , удовлетворяющего требованиям в пределах выбранных ограничений. В математической постановке задача проектирования приобретает вид

$$\vec{X}_{\text{доп}} = \min_{\vec{X} \in \vec{X}_{\text{доп}}} F(\vec{X}, \vec{Y}) \quad 2)$$

В сложившихся условиях появляется необходимость не в дальнейшем уточнении существующих коэффициентов, а в разработке нового подхода к процессу проектирования, а также выработке методики, принципы построения которой не были бы жестко привязаны к эмпирическим зависимостям и существующим расчетным формулам. При этом необходимо обеспечить взаимосвязь с валидационным базисом с целью оценки соответствия характеристик проектной альтернативы в рамках вкладываемого физического смысла и граничных условий.

Рассмотренный выше пример говорит о том, что предметом познания в процессе обучения должна стать не только содержательная сторона знания, но также и структурная, и операционная (акцент делается на способе приобретения знаний, на том, как ими пользоваться).

Мотивация к познанию

Познавательная деятельность студента должна иметь мотивацию, т.е. совокупность потребностей и мотивов. Мотивационная сторона процесса обучения в вузе включает три группы мотивов:

- ◆ внешние (поощрение, наказание);
- ◆ соревнование (успех в сравнении с кем-то или с самим собой);
- ◆ внутренние (раскрываемые как поле плодотворной деятельности личности).

Наиболее стойкий интерес к обучению вызывают внутренние мотивы.

В познавательном процессе у студентов можно различить три наиболее общих этапа.

- ◆ На первом этапе присутствует познавательный ситуативный интерес, который возникает на основе новизны предмета.
- ◆ Для второго этапа характерен устойчивый интерес к конкретному предметному содержанию деятельности.
- ◆ На третьем этапе происходит включение познавательных интересов в общую направленность личности, в систему ее жизненных целей и планов.

Очень эффективным средством активизации познавательной деятельности студентов является новизна методов обучения, вовлечение студентов в его экспериментальную форму. Формирование познавательной мотивации специфической направленности проявляется в постановке и решении мыслительных задач, в результате выполнения определенных поисковых действий, направленных на выяснение изначальной задачи и вариантов ее решений. Это относится к работе преподавателей на младших и средних курсах. Преподавателю на старших курсах приходится параллельно с ведением

основного курса невольно решать задачи профориентации и самооценки среди не определившихся в жизненной позиции студентов.

Заключение

Деятельность по развитию познавательного интереса будущего специалиста можно организовать на практических занятиях по конструкторским дисциплинам. Успешное развитие познавательного интереса личности главным образом определяется структурой познавательной среды и требует создания модели, обеспечивающей реализацию педагогических условий.

Научно-методическое обеспечение развития познавательного интереса при изучении специальных дисциплин по направлению подготовки «Авиастроение» включает личностно ориентированные учебные пособия, методические указания, комплекты разноуровневых профессионально ориентированных заданий, авторские методики, научно-методические рекомендации с возможностью внедрения в производство. Таким образом, проблема познавательной активности личности в аэрокосмическом образовании как ведущий фактор достижения целей обучения – общего развития личности и профессиональной ее подготовки – требует принципиального осмысления важнейших элементов обучения (содержания, форм, методов). Из собственного педагогического опыта авторы утверждают в мысли, что стратегическим направлением активизации обучения является не увеличение объема передаваемой информации, не усиление и повышение числа контрольных мероприятий, а создание дидактических и психологических условий осмысленности учения, включения в него обучающегося на уровне не только интеллектуальной, но личностной и социальной активности.

Литература

1. Фокин Ю.Г. Теория и технология обучения: деятельностный подход: учеб. пособие для вузов. 3-е изд., испр. М.: Академия, 2008. 240 с.
2. Зеер Э.Ф. Психология профессионального развития. М.: Академия, 2006. 240 с.
3. Климова А.А., Вождаев В.В. Применение современных численных методов для исследования аэродинамических характеристик механизированных крыльев // *Авиационная промышленность*. 2021. № 1. С. 14–20.
4. Погосян М.А. Авиастроение – перспективы развития // *Труды ГосНИИАС. Серия: Вопросы авионики*. 2018. № 3 (36). С. 75–80.
5. Анисимов К.С., Кажан Е.В., Курсаков И.А., Лысенков А.В., Подаруев В.Ю., Савельев А.А. Разработка облика самолета с использованием высокоточных методов вычислительной аэродинамики и оптимизации // *Вестник Московского авиационного института*. 2019. Т. 26. № 2. С. 7–19.
6. Mukohara H., Anyoji M. Computational Analysis of Compressibility Effect on Flow Field and Aerodynamics at Low Reynolds Numbers // *Physics of Fluids*. 2022. Vol. 34. No. 51.
7. Rahman Md R. Computational Analysis of Aerodynamic Parameters for Supersonic Artillery Projectiles // *SSRG International Journal of Mechanical Engineering*. 2020. Vol. 7. No. 8. P. 5–17.
8. Choudhary R., Garg A.K. Fixed Point Results in Parametric Metric Space // *International Journal on Emerging Technologies*. 2019. Vol. 10. No. 2b. P. 100–104.

References

1. Fokin, Yu.G. Theory and technology of teaching: activity approach: textbook for universities. 3rd edition, revised. Moscow: Academy, 2008. 240 p.
2. Zeer, E.F. Psychology of Professional Development. Moscow: Academy, 2006. 240 p.
3. Klimova, A.A., Vozhdaev, V.V. Application of modern numerical methods to study the aerodynamic characteristics of mechanized wings. *Aviation Industry*. 2021. No. 1. P. 14–20.
4. Pogosyan, M.A. Aircraft building - prospects of development. *Proceedings of GosNIIAS. Series: Issues of avionics*. 2018. No. 3 (36). P. 75–80.
5. Anisimov, K.S., Kazhan, E.V., Kursakov, I.A., Lysenkov, A.V., Podaruev, V.Yu., Savelyev, A.A. Development of aircraft appearance using high-precision methods of computational aerodynamics and optimization. *Vestnik of the Moscow Aviation Institute*. 2019. Vol. 26. No. 2. P. 7–19.
6. Mukohara, H., Anyoji, M. Computational Analysis of Compressibility Effect on Flow Field and Aerodynamics at Low Reynolds Numbers. *Physics of Fluids*. 2022. Vol. 34. No. 51.
7. Rahman, Md R. Computational Analysis of Aerodynamic Parameters for Supersonic Artillery Projectiles. *SSRG International Journal of Mechanical Engineering*. 2020. Vol. 7. No. 8. P. 5–17.
8. Choudhary, R., Garg, A.K. Fixed Point Results in Parametric Metric Space. *International Journal on Emerging Technologies*. 2019. Vol. 10. No. 2b. P. 100–104.