

Зависимость успеваемости студентов от индивидуально-типологических свойств их нервной системы

Одной из проблем физиологии высшей нервной деятельности человека является связь индивидуально-типологических характеристик личности с эффективностью обучения. По мнению Стреляу [5], успешность обучения — не простая функция способностей, а во многом зависящая от свойств темперамента, хотя некоторые данные свидетельствуют о том, что способность к научению должна рассматриваться как самостоятельный фактор высшей нервной деятельности и как один из ведущих в структуре основных свойств нервной системы [14].

Умственная деятельность человека во многом определяется уровнем его общей возбудимости, или так называемой активации [8, 9]. Определенный уровень активации также обусловлен типом нервной системы и может оказывать различное влияние на эффективность обучения [8, 13].

Цель нашей работы — изучение зависимости эффективности обучения студентов от индивидуально-типологических свойств их нервной системы и уровня интеллектуального развития.

Методика

Испытуемыми были 195 студентов обоего пола 3—5 курсов биологического факультета Киевского университета в возрасте 21—25 лет. У каждого испытуемого вычисляли средний балл успеваемости за 6—9 сессий и определяли основные индивидуально-типологические свойства.

«Силу» нервной системы определяли по методике Небылицына [3], вычисляя такие ее показатели, как градиент «силы» по соотношению значений латентного периода (ЛП) на самый слабый (40 дБ) и самый сильный (120 дБ) звуковые сигналы, а также коэффициент « b » уравнения регрессии $y = a + bx$, показывающего изменения значений ЛП сенсомоторных реакций при ступенчатом усилении раздражителей (40, 60, 80, 100 и 120 дБ). Чем слабее нервная система, тем меньше значения градиента «силы» и коэффициента « b », которые колебались в пределах 0,82—1,95 и 0,09—2,11 соответственно.

Функциональную подвижность нервных процессов определяли на приборе ПНН-2 как минимальное время экспозиции раздражителей, при котором испытуемый делал не более 5% ошибок в серии из 30 сигналов. Чем меньше время экспозиции, тем выше функциональная подвижность нервных процессов. В наших исследованиях время экспозиции колебалось от 900 до 300 мс. По числу ошибочных реакций в серии из 500 раздражителей, предъявляемых в максимально возможном для испытуемого темпе, определяли работоспособность головного мозга, которая была тем выше, чем меньше число ошибок [6].

Коэффициент интеллектуальности (КИ) определяли в баллах, используя тест Еусенк [10]. Под интеллектом понималась совокупность свойств человека, обеспечивающих определенную успешность деятельности. Обычно выделяют две основные стороны интеллекта: вербальную часть, включающую прежде всего знание, и невербальную, отражающую природные психофизиологические возможности индивида. В используемом нами тесте предусмотрены задания, раскрывающие обе стороны интеллекта человека, т. е. уровень его общих способностей. В наших исследованиях значения КИ были от 82 до 145 баллов.

Результаты

Средний балл успеваемости по всей выборке испытуемых составлял $4,13 \pm 0,05$, причем студенты разных курсов имели примерно одинаковую успеваемость: III курс — $4,34 \pm 0,09$ и IV—V курсы — $(4,15 \pm 0,16)$ баллов. Несущественно отличались студенты этих курсов и по уровню

КИ, который составлял у студентов III курса $118,6 \pm 2,8$ и у студентов IV—V курсов — $(120,6 \pm 3,1)$ баллов. Тем не менее, по всей выборке испытуемых установлена определенная зависимость эффективности обучения от уровня интеллектуального развития студентов ($r=0,48$; $P<0,01$). Корреляционный анализ выявил также достоверную связь между средним баллом успеваемости за все 6—9 сессий и основными показателями «силы» нервной системы (по возбуждению) — градиентом «силы» ($r=0,46$; $P<0,01$) и коэффициентом «b» ($r=0,61$; $P<0,01$), а также между средним баллом успеваемости и функциональной подвижностью нервных процессов ($r=0,38$; $P<0,05$). Значительная зависимость существует и между эффективностью обучения и работоспособностью головного мозга ($r=0,49$; $P<0,01$).

Для более детального изучения зависимости успешности обучения от индивидуально-типологических свойств нервной системы человека все испытуемые были разделены на три группы: «отличники» (средний балл успеваемости $4,74 \pm 0,03$), «хорошисты» ($4,1 \pm 0,03$) и «троечники» ($3,33 \pm 0,4$). Полученные результаты в целом по выборке и по каждой из этих групп показаны в таблице.

Оказалось, что по обоим показателям «силы» нервной системы, работоспособности головного мозга и уровню интеллектуального развития «отличники» превосходят «хорошистов» и «троечников». Однако «хорошисты» и «троечники» по всем этим показателям достоверно не отличаются друг от друга. Следовательно, эффективность обучения человека нельзя свести только к зависимости от врожденных свойств его нервной системы. Как показывают наши многолетние наблюдения, на успеваемость оказывают большое влияние психологические и социальные факторы, особенно у «хорошистов», что в совокупности с довольно высоким уровнем их КИ, средними значениями градиента «силы» и работоспособности головного мозга повышает эффективность обучения.

Следует также отметить, что в пределах групп коэффициенты корреляции между индивидуально-типологическими показателями нервной системы и успеваемостью студентов редко превышают 0,3, в частности, это наблюдается у «хорошистов» ($r=0,32$; $P<0,05$) и «отличников» ($r=0,39$; $P<0,05$) при сравнении среднего балла их успеваемости со значением КИ. Кроме того, у «отличников» выявлена довольно высокая корреляция ($r=0,67$; $P<0,01$) показателей «силы» нервной системы с работоспособностью нервных клеток головного мозга. В целом по выборке установлена достоверная корреляция ($r=0,38$; $P<0,05$) среднего балла успеваемости с функциональной подвижностью нервных процессов, однако в группах «отличников», «хорошистов» и «троечников» взаимосвязи этих показателей практически не наблюдается, что

Зависимость успеваемости студентов от основных индивидуально-типологических свойств нервной системы

Исследуемый показатель	Вся выборка	«Отличники»	«Хорошисты»	«Троечники»
Средний балл успеваемости	$4,135 \pm 0,05$	$4,74 \pm 0,03^{**}$	$4,09 \pm 0,03^{**}$	$3,33 \pm 0,4$
Коэффициент интеллектуальности	$112,9 \pm 1,3$	$120,2 \pm 1,86^*$	$111,5 \pm 2,08$	$105,15 \pm 2,5$
Градиент «силы» нервной системы	$1,34 \pm 0,025$	$1,41 \pm 0,05^*$	$1,32 \pm 0,03$	$1,27 \pm 0,04$
Коэффициент «b»	$0,89 \pm 0,1$	$1,46 \pm 0,12^*$	$0,72 \pm 0,06$	$0,69 \pm 0,11$
Подвижность нервных процессов, мс	$595,9 \pm 12,0$	$540,8 \pm 16,9^*$	$596,9 \pm 19,2^*$	$673,7 \pm 21,1$
Работоспособность головного мозга, % ошибок	$13,5 \pm 1,1$	$10,9 \pm 1,0^*$	$13,2 \pm 1,3$	$16,7 \pm 2,6$

Примечание. Достоверность по сравнению с группой «троечников» — $^{**} P<0,01$; $^* P<0,05$.

указывает на однородный характер показателей у испытуемых этих групп. Кроме того, если в целом по выборке имеется достоверная связь ($r=0,46$) между средним баллом успеваемости и градиентом «силы» нервной системы, то подобная связь сохраняется только у «отличников» ($r=0,32$; $P<0,05$), а у «хорошистов» и «троечников» ее выявить не удается.

Следует также подчеркнуть, что в группе «троечников» нет корреляции среднего балла успеваемости со всеми изучаемыми показателями (градиентом «силы», КИ, подвижностью нервных процессов), а в группе «хорошистов» достоверная корреляция наблюдается только успешности обучения с КИ ($r=0,32$; $P<0,05$).

Обсуждение

Таким образом, успешность обучения в высшем учебном заведении во многом зависит от врожденных свойств нервной системы человека, в частности, «силы» нервной системы (по возбуждению), выносливости (работоспособности) нервных клеток головного мозга, функциональной подвижности нервных процессов и интеллектуального развития.

Ластовченко [2] ранее установила довольно высокую корреляцию ($r=0,46$) комплекса индивидуальных психофизиологических показателей (ЛП сложных зрительно-моторных реакций, устойчивость внимания и др.) при поступлении в вуз со средней успеваемостью за два года обучения у курсантов, хотя парные коэффициенты корреляции между успеваемостью и отдельными психофизиологическими показателями были невелики (порядка 0,2). Наиболее заметно, особенно в первом семестре, успеваемость курсантов зависела от таких показателей, как общая возбудимость нервной системы (т. е. ее активация), сила и подвижность процесса возбуждения.

По данным, полученным Левовицким [5], при массовых тестированиях по опроснику Стреляу учеников 5—8 классов средней школы, успешность обучения коррелировала прежде всего с «силой» процесса возбуждения ($r=0,522$), подвижностью нервных процессов ($r=0,415$) и интеллектуальным развитием ($r=0,369$).

Установлено, что в основе многих аспектов индивидуальных отличий и познавательной деятельности лежит фактор общего уровня интеллекта [4, 10, 12]. По некоторым данным [11], способность к обучению на 70 % связана с генетическими факторами и только на 20 % зависит от условий внешней среды. Довольно четкая связь между уровнем интеллектуального развития и эффективностью обучения выявлена у школьников и взрослых людей [7].

В 1964 г. Грэй [1] выдвинул концепцию о том, что значение «силы» нервной системы отражает уровень ее активации. При объективно равных условиях каждый индивид характеризуется некоторым типичным для него уровнем активации ЦНС, необходимым для реализации конкретной деятельности. Имеющаяся корреляция экстраверсия — интроверсия и сила — слабость нервной системы [5] свидетельствует в пользу связи индивидуальной активации с «силой» нервных процессов.

Исходя из этого, одним из важнейших факторов успешности обучения должна быть активация ЦНС, поскольку она обусловлена «силой» нервной системы, что и показано в наших исследованиях. Это подтверждается и следующими данными. Так, если из всей выборки испытуемых подобрать индивидов со слабой (градиент «силы» менее 1,2) и с сильной нервной системой (градиент «силы» более 1,5), то их успеваемость будет составлять $4,06 \pm 0,1$ и $4,46 \pm 0,09$ ($P<0,01$) соответственно.

В трех сериях наших исследований (всего 195 испытуемых) установлена достоверная взаимосвязь (порядка 0,4—0,6) эффективности обучения с такими индивидуально-типологическими свойствами нервной системы человека, как «сила» нервной системы по возбуждению, подвижность нервных процессов, интеллектуальное развитие и работоспособность головного мозга.

Анализ индивидуальных психофизиологических параметров показал, что выявленные закономерности характерны для большинства испытуемых. Поэтому низкий уровень успеваемости, как правило, сочетается с низкими значениями КИ, градиента «силы» нервной системы и функциональной подвижности нервных процессов, а высокий уровень успеваемости — с высокими значениями интеллектуального развития, «силы» нервной системы, функциональной подвижности нервных процессов.

Однако нередко случаи, когда у человека с высокой успеваемостью обнаруживается низкое значение градиента «силы» нервной системы. Тогда происходит определенная компенсация одних свойств за счет других. Так, например, у группы испытуемых ($n=6$) со средним баллом успеваемости $4,75 \pm 0,1$ были очень низкие значения градиента «силы» нервной системы ($0,92 \pm 0,04$), но это компенсировалось высокими значениями КИ ($131 \pm 3,7$) и функциональной подвижности нервных процессов ($452 \text{ мс} \pm 60 \text{ мс}$).

Следовательно, в целом эффективность обучения студентов определяется не одним каким-либо психофизиологическим свойством, а их комплексом.

Выводы

1. Успеваемость студентов прежде всего зависит от «силы» нервной системы (по возбуждению) и уровня интеллектуального развития. Немаловажное значение имеют также работоспособность головного мозга и функциональная подвижность нервных процессов.

2. Успешность обучения студентов определяется совокупным действием всех этих факторов, поэтому, например, в случае низкого значения «силы» нервной системы у хорошо успевающих студентов это компенсируется высокими значениями уровней интеллектуального развития и функциональной подвижности нервных процессов. Большое значение имеют также социально-психологические факторы.

G. M. Chaichenko

DEPENDENCE OF STUDENTS' PROGRESS ON INDIVIDUAL-TYOLOGICAL PROPERTIES OF THE NERVOUS SYSTEM

A reliable correlation ($r=0,47$) between cognitive ability and educational achievement has been determined in 195 students (men and women) aged 21-25. Progress in studies depends also on such individual-typological properties as «strength» of the excitation process ($r=0,46$), work reliability ($r=0,49$) and functional «mobility» of the nervous brain processes ($r=0,38$). On the whole, teaching efficiency is determined by a complex of psychophysiological state indices rather than by one of these indices.

University, Ministry of Higher and Secondary Special Education of the Ukrainian SSR, Kiev

Список литературы

1. Грэй Д. А. Сила нервной системы, интроверсия — экстраверсия, условная реакция и реакция активации // Вопр. психологии. 1968. — № 3. — С. 77—89.
2. Ластовченко В. Б. Эффективность умственной деятельности и индивидуальные психофизиологические функции у студентов // Гигиена и санитария. — 1979. — № 5. — С. 36—39.
3. Небылицын В. Д. Время реакции и сила нервной системы // Докл. АПН РСФСР. — 1960. — № 2. — С. 99—102.
4. Пейси Т., Манган Г. Типология нервной системы и личность // Журн. высш. нерв. деят. — 1987. — 37, вып. 1. — С. 13—21.
5. Стрелая Я. Роль темперамента в психическом развитии. — М.: Прогресс, 1962. — 232 с.
6. Трошихин В. А., Молдавская С. И., Кольченко Н. В. Функциональная подвижность нервных процессов и профессиональный отбор. — Киев: Наук. думка, 1978. — С. 55—62.

7. Budhorska W., Wlodarski Z. Psychologia uczenia się.— Warszawa, Państwowe wyd. naukowe, 1970.— 388 p.
8. Demoja C. A., Reitano M., Caracciolo E. General arousal and performance // Percept. and Mot. Skills // 1985.— 61, N 3.— Pt. 1.— P. 747—753.
9. Duffy E. Activation and behavior.— New York: Willey, 1962.— 352 p.
10. Eysenk H. The biological basis of personality.— Springfield: C. T. Charles, 1967.— 399 p.
11. Gill C. E., Jardine R., Martin N. E. Further evidence for genetic influence on educational achievement // Brit. J. Educat. Psychol.— 55, N. 3.— P. 240—250.
12. Mackintosh N. J. The biology of intelligence? // Brit. J. Psychol.— 1986.— 77.— P. 1—18.
13. Phaf R. H., Wolters G. Induced arousal and incidental learning during rehearsal // Amer. J. Psychol.— 1986.— 99, N 3.— P. 341—354.
14. Vernon P. A. Individual differences in general cognitive ability // The neurophysiology of individual differences (Eds L. C. Hartlage, C. F. Felzrow).— New York, Plenum Publ. Corp., 1985.— P. 125—150.

Киев. ун-т им. Т. Г. Шевченко
М-ва высш. и сред. спец. образования УССР

Материал поступил
в редакцию 27.02.89

НОВЫЕ КНИГИ ИЗДАТЕЛЬСТВА «НАУКОВА ДУМКА»

ПЕРЕЧЕНЬ И ИММУНОЛОГИЧЕСКАЯ РЕАКТИВНОСТЬ / И. Н. Алексеева, Т. М. Брызгина, С. И. Павлович, Н. В. Ильевич.— 12 л.— 2 р. 60 к. План 1991 № 494 (III квартал)

В монографии проанализированы данные литературы о путях влияния печени на иммунологическую реактивность организма, а также о роли иммунных механизмов в повреждении и регенерации печени. Представлены результаты собственных исследований об изменении некоторых звеньев гуморального иммунного ответа при экспериментальном повреждении печени различного генеза: токсического, иммунного, вследствие нарушения воротного кровоснабжения. Обсуждаются механизмы изменения иммунореактивности при патологии печени.

Для медиков, биологов, физиологов, патофизиологов, иммунологов и клиницистов. Заказать это издание можно в магазине издательства «Наукова думка». (252001 Киев 1, ул. Кирова 4), который высылает книги иногородним заказчикам наложенным платежом.

Индивидуальные покупатели должны оформлять заказы на почтовых открытках, где указываются автор и название книги, номер по плану, необходимое число экземпляров и адрес, по которому должно быть отправлено заказное издание. Организации и предприятия оформляют заказы гарантийными письмами.

Прием предварительных заказов в магазине издательства прекращается за три месяца до выхода издания в свет.

Своевременное оформление заказов — гарантия приобретения заинтересовавшей Вас книги.