

# **An Integrated Framework of Measuring the Learning Profile of Individuals**

**Prof. E. J. Yannakoudakis**  
**Department of Informatics**  
**Athens University of Economics & Business**  
[evan@aub.gr](mailto:evan@aub.gr)

## **Интегрированная система измерений индивидуальных образовательных профилей**

**Профессор Е.Яннакудакис**  
**Департамент информатики**  
**Афинский Университет Экономики и Бизнеса**  
[evan@aub.gr](mailto:evan@aub.gr)

### **1. Введение**

Цели и задачи настоящей статьи – представить интегрированную систему, которая позволит как преподавателям, так и учащимся: а) в общих чертах начертать индивидуальный образовательный профиль с использованием автоматизированного анкетирования, соответствующего достижениям современной науки; б) следовать определенным инструкциям, преследующим цель повышения академической успеваемости. Результаты исследований говорят о том, что каждый имеет возможность достичь профессионального уровня как минимум в одном предмете. Это становится возможным, если образовательная среда соответствует заложенным в каждом из нас индивидуальным характеристикам и предпосылкам, относящимся к процессу обучения. Наша способность овладевать информацией, приобретать знание, получать опыт затрагивает два состояния ума: а) «Знать как...»; б) «Знать что». Таким образом, *если люди не могут не учиться так, как их учим мы, значит мы учим их так, как они учатся.*<sup>1</sup>

Чтобы проникнуть в суть проблем, с которыми сталкивается обучающийся, необходимо изучить в равной мере как реакцию нейронов на основные ощущения, процесс усвоения знаний головным мозгом, так и реакцию личности на различные режимы обучения и образовательные среды. Только после этого представляется возможным осуществить факторов обучения и приступить к моделированию процесса обучения в целом. С этой целью мы обращаемся [7] в равной степени к результатам исследований в области: а) психологии человека; б) психометрии, используем научные достижения в области изучения поведения человека.

Движущей силой развития психометрии являлась потребность в оценке интеллекта человека, личностных свойств, поведения, самооценки, способности правильно принимать решения, личностного развития и, в целом, потребность в гармонизации положения субъекта в социальной среде. Здесь мы акцентируем

---

<sup>1</sup> Используемая в оригинале фраза «*if individuals cannot not learn the way we teach, then we teach them the way they learn*» является игрой слов, переиначенным высказыванием автора Игнацио Эстрада (thinkexist.com, 2006): «Если ребенок не может учиться так, как мы его учим, то, возможно, мы должны учить его так, как он учится».

внимание на важности теории множественного интеллекта [4], [5], нежели на концепции IQ (Коэффициент Интеллекта), которая, с нашей точки зрения, представляется устаревшей. Ученые, работающие в данной области, склонны согласиться с тем, что в целях повышения результативности и точности анализа личностных факторов необходимо принять междисциплинарный подход, используя экспертные знания (в особенности из следующих областей: а) психологии; б) информатики – программной инженерии; в) искусственного интеллекта; г) статистики).

К методам, используемым психометрией для измерений психологических атрибутов, относятся: 1) измерение стимулов, ответных реакций и представлений; 2) оценка манифестаций и демонстраций; 3) измерение стимулов и ответных реакций, зависящее от затраченного времени. Цель состоит в предсказании поведения человека благодаря определению и оценке психологического состояния человека, психологических атрибутов, возможностей и способностей. В литературе, посвященной вышеупомянутой задаче, связанной с определением личностных характеристик, мы выделяем четыре теоретических подхода:

- 1) Психометрический подход, в рамках которого особое внимание уделяется: а) объективной оценке (посредством метода анкетирования) индивидуальных особенностей, умений, склонностей, потенциальных возможностей, способностей, знаний и т.д; б) математико-статистическим моделям, включая современную теорию тестирования (Item Response Theory или IRT) и теорию внутригрупповой корреляции [Айзенк, Кэттел]
- 2) Психодинамический подход, в рамках которого внимание акцентируется на психических явлениях, стоящих за поведением человека, его чувствами и эмоциями; их возможном соотношении с ранним опытом [Фрейд, Юнг, Адлер].
- 3) Социальный подход, в рамках которого обучение понимается как осуществляемый в социальном контексте когнитивный процесс, результаты которого достигаются посредством социального взаимодействия, прямых указаний, прямой помощи, посредством наблюдения. [Мишел, Бандура].
- 4) Гуманистический подход, восходящий к знаменитому изречению Сократа: «Познай самого себя». В рамках данного подхода особое внимание уделяется присущему человеку стремлению к творчеству и самоактуализации. При этом принимается холистический (целостный) подход к человеческому существованию [Маслоу, Роджерс].

Результаты последних исследований ведут к появлению в целом приемлемой модели описания структуры индивидуальности [7], [6]. В частности, наблюдается увеличение числа ученых, считающих, что измерение индивидуальных различий может быть достаточно точным благодаря использованию специфических факторов и строго определенных атрибутов, таких как предпочтения при использовании свободного времени, практические условия труда и т.д. [Kuder (1972), Holland (2000), Goldberg (1990), McCrae & Costa (1985), McAdams (1992), Perugini (1999)] Кроме того, интересно отметить утверждения [Kohnstamm, Mervielde, Halverson (1995)], согласно которым мы рождаемся с полностью развитой личностью.

С целью изучения и классификации факторов обучения,<sup>2</sup> мы применяем психометрические методы, технологии, соответствующие современному состоянию программной инженерии (включая экспертные системы) [9]. Благодаря этому мы можем систематизировать знания о типах личности, особых склонностях и способностях, режимах обучения, среды обучения и воспитания и так далее. Сведения, содержащиеся в экспертной базе данных, упорядочены в зависимости от возраста, пола, гражданства, факультетов, профессии и специализации. Это стало возможным благодаря экстенсивному анализу тысяч профессионалов и представителей молодежи[3].

Мы предлагаем основанную на веб-технологиях систему, в рамках которой применяется полный набор психометрических факторов. Данная система без какого-либо вмешательства человека осуществляет анализ индивидуального образовательного профиля и формирует объективный отчет. Данный отчет, в свою очередь, является основой для разработки индивидуально-ориентированного плана действий, который поможет обучающемуся увеличить академическую успеваемость. Разработка указанного плана осуществляется, исходя из изучения факторов, сгруппированных по трем основным категориям: 1) Полушария головного мозга; 2) Стили обучения; 4) Способности в сфере обучения в сочетании с реальными условиями образовательной среды.

## **2. Образовательная среда**

Достаточно часто сложности с обучаемостью впервые выявляются именно в академической среде [9]. Как правило отмечается наличие проблем в одной или нескольких основных областях: математика, речь, когнитивное развитие, кратковременная и долговременная память, внимание, концентрация, самоорганизация, тонкие моторные навыки (нарушения последних известны как диспраксия). В основном, лицо, испытывающее затруднения в процессе обучения, сталкивается с проблемами в области, связанной с вербальной и невербальной информацией, а именно с ее: а) выявлением; б) сбором, в) систематизацией, г) использованием д) воспроизведением. Эти проблемные сферы напрямую соотносятся с образовательными способностями человека и, следовательно, должны быть трансформированы в свои эквиваленты, являющиеся психометрическими факторами (показателями), что объясняется ниже.

Для того, чтобы изучить иные способы обучения, мы часто исходим из теоретической посылки, согласно которой люди: а) понимают происходящее; б) приобретают опыт; в) осознают окружающий мир. Во всех случаях необходимо проводить демаркационную линию между «Учить что», фразой, относящейся к знанию как таковому, и «Учить как», конструкцией, соотносящейся со знанием через призму практического опыта, принципов и методик обучения. В обоих случаях на обучение оказывают влияние строго определенные категории факторов, включающие нижеследующее:

а) Индивидуальные стили обучения и образовательные способности в сочетании с потенциалом обучаемости, определяемым латеральностью полушарий головного мозга [9], [10].

---

<sup>2</sup> Термин «фактор» употребляется в значении, которое он имеет в литературе, посвященной психометрии.

б) Способ взаимодействия учителя/профессора с обучающимся. В общих словах, это способ, используемый при доведении материалов курса до обучающегося (включая использование цифровых технологий [6], печатных материалов, применение экспериментального подхода и т.д.).

в) Предшествующие знания учащегося (при условии, что человек может учиться в практическом ключе, независимо от нахождения в академическом пространстве [4], [7]).

Образовательные среды, которые мы изучали и анализировали, корреспондируют со следующими общепризнанными методами обучения: а) аудиальным, использующим звук; б) визуальным, использующим зрение; в) вербальным, в рамках которого превалирует письменная речь; г) кинестетическом, при котором используется движение, прикосновение; д) межперсональным, основанном на межличностных взаимоотношениях; е) внутриличностным, характерной чертой которого является предпочтение, оказываемое самостоятельному обучению и независимому мышлению. Хотя цифровые мультимедийные платформы обучения [6] становятся все более популярными, мы еще не видели результатов исследований относительно их влияния на темпы обучения.

Благодаря специально разработанным и нормализованным психометрическим опросникам мы можем диагностировать врожденные и приобретенные характеристики процесса обучения. Конечная цель – помочь обучающимся освоить эффективные режимы и способы обучения, то есть «научиться учиться». Полученные результаты также помогут преподавателям избирать наилучшие подходы для передачи новых знаний обучающимся, испытывающим затруднения при обучении. Для практического применения, экспериментальной деятельности, оценки надежности и валидности нашего подхода, мы использовали оболочку ARISTON [1], являющуюся экспертной системой, предназначенной для многофакторного анализа психометрических показателей, обработки тестового материала и автоматической подготовки отчета.

### **3. Теоретические аспекты**

#### **3.1. Полушария головного мозга**

Головной мозг человека состоит из двух полушарий, каждое из которых специализируется на определенных функциях и процессах, используя собственные сенсоры и центры обработки информации. Из этого следует, что каждое полушарие соотносится с теми видами нейрорактивности и церебральными функциями, которыми оно может управлять наилучшим образом. Для описания степени, в которой одно полушарие развито по сравнению с другим, и, в целом, для описания индивидуальных установок часто используется термин «латеральность» [Paul Broca, Carl Wernicke, Anne Kilshaw, Roger Wolcott Sperry, David Hunter Hubel, Torsten Nils Wiesel, Nick Cherbuin, McCarthy].

### **а) Левое полушарие**

Левое полушарие отвечает за линейную обработку данных и информации, а также за анализ данных. Применительно к левому полушарию можно говорить об акценте на составных частях, нежели на целом. Например, человек с развитым левым полушарием сначала замечает детали изображения, а лишь затем картину как таковую. Поэтому он/она сначала распознает элементы головоломки-пазла, и лишь затем соединяет их воедино. Следовательно, подобному человеку проще учиться в таком классе, где процесс представления знаний строится на принципе «от частного к общему».

Люди с развитым левым полушарием склонны к логическому и рациональному способу мышления, имеют склонности к лингвистике, академическим исследованиям и науке. Их работа методична, подчинена правилам и аксиомам. Им свойственно заканчивать проект, над которым они работают в данное время, прежде чем приступить к чему-либо еще.

Сферы предпочтений левого полушария: будущее, логика, силлогизм, методология, анализ, исследование, интеллектуальность, язык, научный способ мышления, математика и сознательное мышление.

### **б) Правое полушарие**

Правое полушарие отвечает за синхронность обработки данных и информации. Правое полушарие характеризуется склонностью к такой компоновке информации, при которой предпочтение отдается целому и общему, нежели составным частям (частному). Например, человек с развитым правым полушарием сначала анализирует визуальный объект в его целостности и лишь после этого уделяет внимание деталям. Таким образом, он сначала устанавливает предполагаемые очертания изображения, представленного в виде пазла, а затем приступает к соединению составных частей. Это означает, что индивиду с развитым правым полушарием легче учиться, если его предварительно проинформировали о предмете лекции, или же он прочитал ее краткое содержание, а, следовательно, подготовился, создав для себя необходимый «образовательный каркас», который в свою очередь наполняется знаниями и соответствующими деталями. Такой человек может приступить к другой деятельности до завершения предыдущей, осуществлять два вида деятельности синхронно, оставлять проекты незавершенными. В некоторых случаях он вынужден предпринимать аналогичное усилие дважды и расходовать драгоценные ресурсы и энергию. Кроме того, он/она способен анализировать пространство, демонстрирует креативное мышление, предпочитает деятельность в области искусства, имеет интуицию, положительно относится к мистицизму и ритуалам.

Области, соотносящиеся с правым полушарием: прошлое, интуиция, бессознательное, креативность, синтез, анализ пространства, инстинкт, воображение, чувственность, музыка, искусство, практический интеллект.

## **3.2. Стили обучения**

Наша цель состоит в том, чтобы выяснить, каким образом человек учится лучше всего, то есть выявить условия, при которых человек получает максимально возможное количество знаний или умений. Стили обучения,

корреспондирующие с образовательной средой: а) аудиальный; б) визуальный; в) вербальный; г) кинестетический; д) межличностный е) внутриличностный, характеризующийся склонностью к самостоятельному обучению и независимому мышлению. В настоящей статье мы анализируем распределение данных общепризнанных видов стилей обучения [David Kolb, Peter Honey, Alan Mumford, Neil Fleming's VARK model].

Каждый из указанных стилей связан с соответствующим типом эмоционального интеллекта [4], [5], который непосредственно влияет на скорость обучения. Необходимо отметить, что некоторые типы обучения остаются неизменными в течение всей жизни, тогда как иные могут меняться с течением времени. В любом случае, чем дольше человек остается один на один с проблемами процесса обучения, тем сложнее в дальнейшем обучить его альтернативным методам приобретения знаний. Чем дольше человек находится под влиянием неподходящей для него образовательной среды, тем медленнее будет скорость его обучения даже после оказания специальной помощи и осуществления скорректированного учебного сопровождения.

В общих словах, высокое значение по каждому из приводимых ниже факторов означает, что человек может воспринимать новые идеи, приобретать новую информацию, положительно реагирует на обучение и тренировку и т.д.<sup>3</sup> Напротив, низкое значение означает, что человек сталкивается с затруднениями при получении новых знаний и нуждается в специальном тьюторском сопровождении (зависящем от «проблемного» показателя), чтобы справиться с новыми процессами и задачами.

### **3.2.1. Факторы (показатели)**

#### **а) Аудиальный**

Этот тип позволяет оценить способность к обучению с использованием аудиальной информации, в том числе лекций, публичных выступлений, аудиозаписей и др. Ученикам-аудиалам импонирует пение, насвистывание, извлечение ритмических звуков посредством постукивания пальцами рук или ступнями, игра на музыкальных инструментах, прослушивание музыки. Они проявляют себя с лучшей стороны при различении звуков и ритмов «внутри» музыкальных произведений (как и в окружающем пространстве), при запоминании мелодий и слушании «внутренним ухом». Повышению темпа обучения аудиалов может способствовать ритмичное произношение или трансформация устной речи в стихи.

#### **б) Визуальный**

Данный тип определяет способность к обучению с использованием визуальной информации, включая визуальные средства, изображения, диаграммы, рисунки, транспаранты, кинофильмы и иные анимированные изображения. Ученикам-визуалам нравится моделирование, создание предметов, рисование, занятия живописью, процесс воображения, процесс мечтания; им нравится делать заметки. Визуалы проявляют себя с лучшей стороны в области, отсылающей к воображению, при поиске собственного пути, считывании картографической информации, запоминания сведений, представленных на изображениях. Кроме того, их мотивирует посещение

---

<sup>3</sup> Термин «фактор» в данной статье применяется в значении, принятом в психометрии.

художественных галерей, музеев, театров и кинопоказов. Наконец, они выражают себя преимущественно посредством рисунков, картин и различных конструкций.

## **В) Вербальный**

Этот тип позволяет оценить способность учиться с использованием выраженных в вербальной форме фактов и информации (в том числе: информация, выраженная в письменной форме, взаимоотношение между понятиями, резюмирование и реферирование текстов, подготовка выводов на основании изученного текста и т.д.) Учащиеся, для которых характерен вербальный стиль обучения, любят разговаривать, заниматься чтением, письмом, упражняться в правописании, слушать и рассказывать истории, играть в словесные игры и участвовать в обсуждениях. Они хорошо запоминают имена, географические названия, даты и элементы повседневности. Их мотивирует посещение библиотек, встречи с писателями, впечатления, полученные при восприятии вербального компонента театральных постановок и музыкальных произведений. В большинстве случаев они выражают себя в письменной речи, а также в рамках дискуссий и интервьюирования.

## **г) Кинестетический**

Данный тип позволяет оценить нашу способность учиться с использованием кинестетической (тактильной) информации, включая прикосновение, движение, личный опыт, экспериментирование и т.д. Этот показатель также служит для оценки нашей способности использовать научный подход при исследовании мира вокруг себя с помощью разнообразных средств и инструментов. Кинестетикам импонирует двигаться, бегать, прыгать, конструировать, жестикулировать, танцевать, прикасаться к предметам. Они, помимо вышесказанного, проявляют себя с лучшей стороны в спорте, танцах, при использовании предметов и изготовлении их своими руками. Их стимулируют места, где они могут двигаться и взаимодействовать с различными материалами. К таким местам, в частности, относятся игровые площадки и музеи. Процесс самовыражения, характерный для кинестетиков, осуществляется посредством использования возможностей тела, практических действий, копирования (повторения), изготовления предметов собственными руками.

## **д) Межличностный**

Данный тип позволяет оценить способность учиться посредством участия в межличностных отношениях (включая социализацию, обмен идеями, сторонами и т.д.), с использованием информации, полученной благодаря межличностной взаимной обратной связи, коммуникации в целом. Учащимся, которым характерен межличностный стиль обучения, импонирует оценивать себя самих (как и собственные идеи) в сопоставлении с другими людьми и их мнениями. Им нравится иметь множество друзей и быть частью сообщества, быть среди людей и говорить с ними. Такие учащиеся хорошо справляются с организаторской деятельностью, с лидерской ролью. Они проявляют себя с лучшей стороны, осуществляя посредничество между людьми, выступая в качестве арбитра. Их мотивирует участие в общественных мероприятиях, вечеринках, фестивалях, событиях в области искусства и т.д. В основном они выражают себя посредством участия в социальных группах.

## **е) Внутриличный**

Этот тип оценивает нашу способность учиться у самих себя (самостоятельное обучение, независимое мышление, получение информации из источников, которые определяются и контролируются нами самими, выбор подходящих нам книг, концентрация на предмете, который мы избрали в соответствующий момент). Учащиеся, которым свойственен внутриличный стиль обучения, положительно проявляют себя при определении собственных целей. Они получают удовольствие от фантазирования, планирования и отдыха. У них хорошо получается работать самостоятельно в индивидуальном темпе, они упорны и следуют своей интуиции. Им необходимо планировать действия заранее, хранить заметки там, где это необходимо, однако более всего при осуществлении учебной деятельности они нуждаются в приватности. В заключение необходимо сказать, что процесс самовыражения подобных учащихся характеризуется самобытностью и вниманием к достоверности.

### **3.3. Способности к обучению**

Часто (но не всегда) сложности в обучении выявляются, когда обнаруживаются различия между интеллектом человека и его академической (школьной) успеваемостью. Это ни в коем случае не позволяет утверждать, что люди, сталкивающиеся со сложностями при обучении, имеют низкий интеллект. В действительности, несмотря на низкую академическую успеваемость, они имеют средний интеллект (или выше среднего). Это показывают результаты стандартизированных тестов и сравнение с людьми аналогичного возраста, с аналогичными показателями интеллекта и схожей успеваемостью. Человек с плохой академической успеваемостью скорее испытывает сложности с обучением, нежели имеет низкие показатели интеллекта.

Некоторые затруднения могут исчезнуть при взрослении, однако остальные могут сохраниться. Чем дольше мы допускаем неэффективное или некорректное выполнение интеллектуальных и «физических» заданий (например, проблема опечаток, неправильного использования инструментов, недостатков почерка), тем сложнее добиться устранения дефектов. Это объясняется тем, что повторение действий или обратных реакций, за некоторыми исключениями, приводит как минимум к возникновению склонности действовать или реагировать на действие тем же самым способом и, следовательно, ведет к формированию привычки. Кроме того, отсутствие в течение долгого времени сопровождения сложностей, возникающих при обучении, может привести к проявлениям избегающего поведения, поскольку человек не имеет опыта переживания успеха.

Наш подход основывается теории тестирования когнитивных способностей в ее современном состоянии [7], [6] и во многом выходит за рамки теории когнитивных способностей Кэттела-Хорна-Кэрролла и Шкалы Векслера, исходящих из традиционного подхода, в рамках которого исследуются языковые и математические способности. Тест устанавливает те интеллектуальные сферы, в пределах которых испытуемый предположительно испытывает затруднения, где возможно существуют проблемы, связанные с усвоением новой информации поверх предыдущего практического опыта и предшествующих умозаключений. Осуществив оценку способности быстро понимать и усваивать новую информацию, мы можем прогнозировать, насколько испытуемый будет восприимчив к образованию и практической



подготовке. Тест не учитывает достижения и знания и может быть использован для определения интеллектуального потенциала.

В целях оценки отдельных сфер обучения применяются устоявшиеся подходы к созданию тестов. Мы используем задания, требующие установления сходств и подобий между фигурами и числами, осуществления «логического вывода» закономерностей из заданных последовательностей (например, из ряда диаграмм, символов и т.д.), применения закономерностей к новым ситуациям, умения рассуждать, отталкиваясь от предложенных данных и информации [1].

Высокое значение по каждого из приведенных ниже факторов (показателей) показывает, что испытуемый способен быстро воспринимать новые идеи, усваивать новую информацию, восприимчив к обучению. Низкое значение означает, что человек имеет сложности в усваивании новых идей, нуждается в большем времени для решения задач, содержащих незнакомые понятия и концепции. Такому человеку лучше всего подходит роль, предполагающая наличие времени для изучения новых понятий и концепций, процедур или задач.

### **3.3.1 Факторы**

#### **1) Сопоставление концепций и (или) понятий**

Данный фактор оценивает нашу способность сопоставлять элементы, выявлять общие признаки (атрибуты) среди предложенных множеств, выявлять сходства. Высокое значение показателя означает, что мы обнаруживаем идентичные элементы, «не изобретаем велосипед», выделяем схожие концепции, успешно обращаемся к ресурсам памяти, когда это необходимо и тем способом, который определяется потребностями текущей ситуации.

#### **2) Восстановление концепций**

Этот фактор оценивает способность анализировать неполные данные и информацию в целях воссоздания объектов и концепций. Высокое значение показателя означает, что мы можем использовать частичное знание и приходим к логичным выводам, интегрировать знание, восполнять пробелы, воссоздавать искаженные концепции или объекты, правильно угадывать.

#### **3) Понимание взаимного пересечения**

Этот фактор оценивает способность сравнивать множества элементов и идентифицировать элементы, образующие пересечения между указанными множествами (то есть элементы, общие для предложенных множеств). Высокий показатель предполагает, что мы способны обнаруживать частичное совпадение концепций, выделять общие элементы, осуществлять подсчет элементов, имеющих общие признаки, игнорировать неоднородные элементы.

#### **4) Создание концепций**

С помощью этого фактора исследуется способность анализировать расположенные в неправильном порядке или изолированные элементы информации, располагать их в правильном порядке, распознавать общие признаки и синтезировать надмножество концепций или объектов. Высокое значение показателя предполагает наличие способности проверять элементы

информации (как по отдельности, так и в сочетании), осуществлять в их отношении критериальную оценку и синтезировать новые супермножества элементов или объектов.

### **5) Понимание закономерностей**

Этот фактор оценивает умение обнаруживать нормы и правила, которые регулируют формирование логических последовательностей, которые, в свою очередь, соединяют объекты и понятия. Высокое значение данного показателя предполагает способность анализировать предоставленные данные и выискивать в них общие признаки, идентифицировать логические структуры, успешно прогнозировать следующий этап, применять закономерности к новым ситуациям и приходить к логичным выводам с использованием стохастического подхода в процессе размышления.

### **6) Понимание подмножеств**

Этот фактор оценивает способность сравнивать заданные множества элементов и идентифицировать подмножества. Высокое значение означает, что мы можем сравнивать множества на основании их кардинальности (мощности множества) и характеристик, вести подсчет однородных элементов, идентифицировать суженные условия, отличать суженные условия от широких, и в целом понимать концепт: «А включено в В».

### **7) Идентификация аналогий**

Этот фактор оценивает умение анализировать данность объектов и концепций, устанавливать, есть ли аналогия между ними. Высокое значение предполагает возможность идентифицировать и обрабатывать аналогии, объяснять способ перехода от одной концепции к другой, воспроизводить соответствующие функции, и, в целом, сравнивать и противопоставлять элементы доступной информации.

## **4. Надежность – Валидность.**

Вопрос надежности и валидности тестов имеет первостепенное значение. Обеспечение наилучшего решения соответствующей проблемы связано не только с фактической конструкцией теста, но и с возможностью определить степень правдивости и искренности при ответе на все заданные вопросы. Вместе с тем, во время ответа на вопросы испытуемый может отвлечься в силу каких-либо причин или вследствие событий, которые невозможно предусмотреть заранее: постороннего шума, системной ошибки, психического состояния и т.д. Это приводит к тому, что полученные ответы не обязательно отражают индивидуальные особенности человека. То же самое может произойти, если испытуемый отвечает на вопросы случайным образом или противоречиво. Иными словами, прямое или непрямоe отвлечение испытуемых от процесса тестирования может привести к некорректной классификации факторов обучения. В данном контексте вероятность ошибки рассматривается в качестве средства измерения, дополняющего шкалу правдивости.

Мы объединили четыре специальных фактора (включая фактор, позволяющий учесть вероятность ошибки), благодаря которым производится

общий подсчет «очков искренности». Каждый из данных факторов измеряет степень искренности ответов испытуемого лица. Упомянутые специальные факторы используются экспертной системой для измерения различных уровней искренности ответов и формирования предложений относительно необходимых мер (например, система может рекомендовать пройти тест повторно).

На основании изложенного выше, в целях осуществления расчета вероятности ошибок, мы создаем и выполняем гипотетический тест и применяем теорию стохастических процессов [2]. В дальнейшем (в случае необходимости) корректируем измерения коррелирующих факторов, и, следовательно, повышаем надежность и валидность выводов, подготовленных системой. Приводимая ниже статистика [9] – наглядная иллюстрация, относящаяся к проблеме надежности/валидности нашего подхода:

Среднее значение: 70.37;

Отклонение: 796.51;

Стандартное отклонение (волатильность): 28.22;

Среднее абсолютное отклонение: 22.15;

Коэффициент отклонения: 0.401;

Вероятность ошибок в ответах: 0;

Продолжительность – Образовательные склонности: Менее обычного;

Продолжительность – Стили обучения: Нормальное значение;

Продолжительность – Полушария: Нормальное значение.

## 5. Выводы

Несомненно, люди учатся, приобретают знание или навыки посредством деятельности как таковой, практического опыта, школьного образования, образования в широком понимании, процесса исследования, тренировки и, если говорить в наиболее общем смысле, благодаря обработке данных и информации с помощью органов чувств (зрение, обоняние, осязание, вкус, слух).<sup>4</sup> Постепенно формируется понимание природы и характера трудностей, испытываемых при обучении, таких как хронические затруднения при обучении чтению, письменной речи, правописанию, счету и т.д. Результаты нашего исследования в этой области говорят о том, что затруднение, испытываемое при обучении, вне зависимости от его природы или причины, свидетельствуют не о недоразвитии интеллекта, а скорее о не подходящей конкретному человеку образовательной среде. Это означает, что сложности с обучением, испытываемые человеком, должны быть компенсированы с помощью специальных индивидуально-ориентированных тьюторских подходов и помощью образовательной среды, согласующейся с индивидуальными характеристиками и особенностями. Наша цель состоит в том, чтобы узнать, каким образом человек обучается лучше всего, то есть в нахождении условий, при которых человек приобретает максимальное количество знаний или умений.

В настоящий момент мы готовы осуществлять измерения индивидуальных образовательных профилей посредством использования нормализованных психометрических опросников, выявлять потенциал каждого и получать важную информацию о том, как повысить скорость обучения, как развиваться в

---

<sup>4</sup> Сохранена авторская последовательность перечисления органов чувств.

академической сфере и в профессиональном отношении. Иными словами, мы можем помочь человеку «научиться как учиться». Объективная оценка как преподавателей, так и обучающихся должна основываться на определенном количестве факторов, должна исходить из признания того факта, что мы отличаемся друг от друга, каждый из нас проявляет себя с лучшей стороны в какой-либо сфере, из признания права отличаться. Не следует забывать и о праве измерять эти различия (и поступать соответственно результату) с точки зрения тайм-менеджмента.

Рассмотренные в данной статье факторы оценки процесса обучения, интегрированные в программную оболочку психометрических измерений ARISTON - мощный инструмент как для преподавателей, так и для учащихся, позволяющий формировать «образовательный профиль» конкретного лица. Теоретическое основание лежащих в основе процессов и продвинутые математические модели обеспечивают высокие показатели точности и надежности всей системы, доказывая на практике, что благодаря персонализированному оцениванию и индивидуально-ориентированному преподаванию каждый имеет шанс преуспеть в жизни.

#### **Список использованных источников**

- [1] Computer Academy, [www.aristontest.eu](http://www.aristontest.eu), retrieved: January, 2014. A8
- [2] Cox, D. R. & Miller, H. D., The theory of stochastic processes, Chapman & Hall/CRC, 1996. A10
- [3] Foudoulaki E., & Tolis D., An expert system for vocational guidance, Proc. Career EU 2010, pp. 121-130, University of Cyprus, Limassol, 24 May 2010, 2010. A3
- [4] Gardner Howard, Intelligence Reframed: Multiple Intelligences for the 21st Century, Basic Books Inc., ISBN 978-0-465-02611-1, 2000. A4
- [5] Goleman Daniel Jay, Emotional Intelligence, Bantam Books, 1995. A9
- [6] International Journal of Cyber Behavior, Psychology and Learning (IJCBL), Editors-in-Chief: Robert K. Atkinson (Arizona State University, USA) and Zheng Yan (University at Albany - SUNY, USA). A6
- [7] Wikibooks.org, Cognitive Psychology and Cognitive Neuroscience, 5 February 2014. A5
- [8] Yannakoudakis, E. J., A Psychometrics-based Approach for the Assessment of University Staff and Students, Journal of the World Universities Forum, Volume 6, Issue 1, pp. 33-42, 2013. A1
- [9] Yannakoudakis, John E., et al., Using an Expert System to Automatically Map the Learning Profile of Individuals, The Sixth International Conference on Mobile, Hybrid, and On-line Learning, eLmL, pp. 8-13, March 23 - 27, Barcelona, Spain, 2014, 2014. A2
- [10] Zhang R., Cerebral Hemispheres and Learning: A Study of the Correlation between Brain Dominations and Learning Styles, International Journal of Scientific & Engineering Research Volume 2, Issue 12, pp. 1–6, December 2011. A7

## Практический пример тестирования тринадцатилетнего испытуемого

Ниже мы предлагаем вашему вниманию репрезентативные извлечения из отчета, подготовленного экспертной системой по результатам тестирования 13-летнего испытуемого.

### А.1. Продолжительность

Продолжительность прохождения отдельных частей тестирования вполне соответствует приемлемым лимитам, и это показывает, что вы отвечали внимательно, уверенно и определенно. Общая продолжительность теста рассматривается как находящаяся в пределах нормы.

Распределение времени, которое вы потратили на прохождение теста, соответствует данным, приведенным ниже:

| O/N | Test            | Duration |
|-----|-----------------|----------|
| 1   | Hemispheres_0   | normal   |
| 2   | Learning_STYLES | normal   |
| 3   | Learning_APT    | normal   |

### А.2. Оценка правдивости

Приводимая ниже таблица показывает итоговый результат анализа психометрических показателей, соотносящихся с вашими баллами по шкале «ложь-правда».

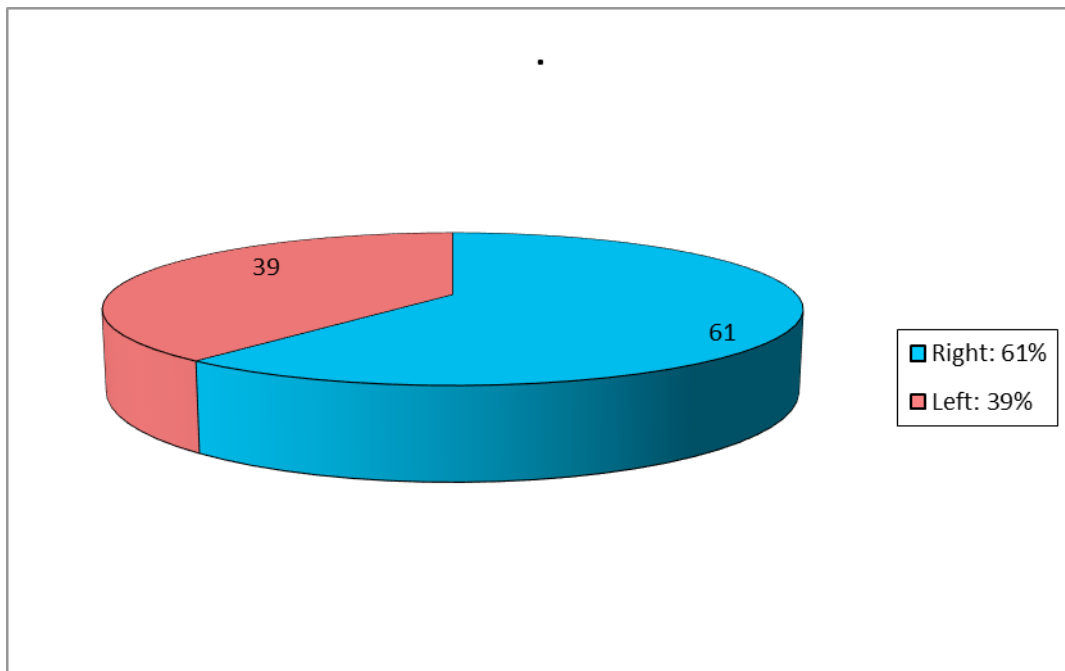
| O/N | Test            | Factor                        | Score |
|-----|-----------------|-------------------------------|-------|
| 1   | Learning_STYLES | Truth score - learning styles | 7     |

**Вероятность ошибки при ответе на задания составляет: 0 %**

### А.3. Полушария

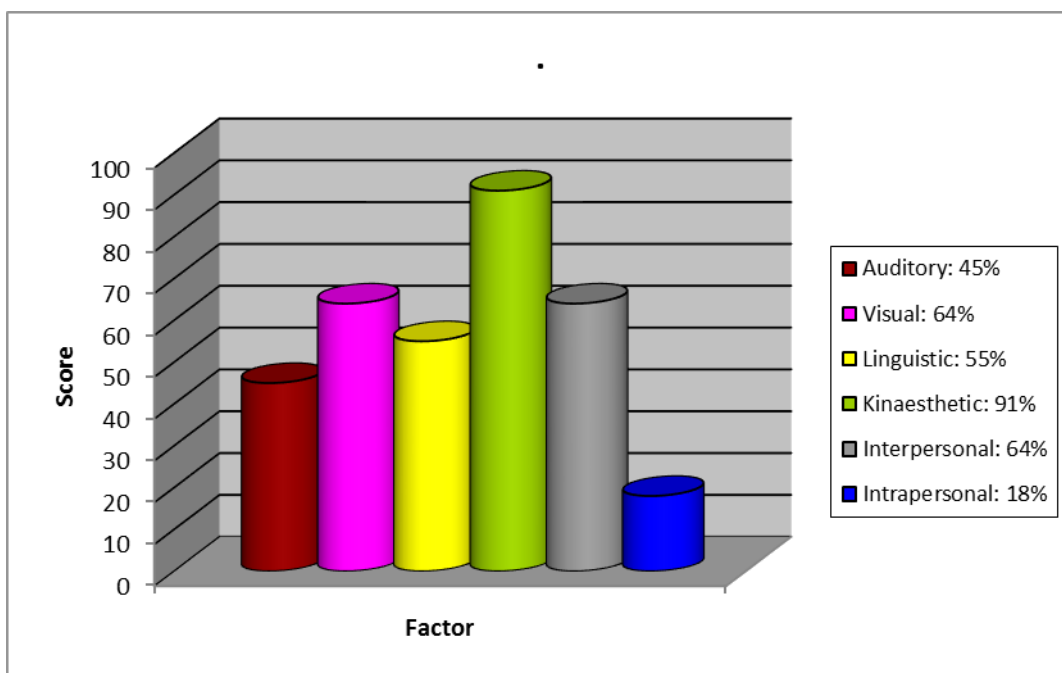
Экспертная система считает, что вы – человек с доминирующей ролью правого полушария головного мозга. Это означает, что вы склонны избегать деталей, предпочитаете общее исследование фактов, обладаете интуицией и креативным мышлением. Вам легче учиться, если перед работой с второстепенными сведениями или деталями вы составили для себя общее представление о предмете рассматриваемого вопроса. Иными словами, вы учитесь быстрее при наличии кого-либо, кто обучает вас с использованием метода «сверху-вниз», то есть с помощью перехода от общего к частному.

Иногда вы не прибегаете к помощи логики, и в результате оказываетесь неспособны оценить собственные действия и решения. Вам следует признать, что научная мысль предлагает вниманию больше, нежели вы готовы принять.



Примечание: используемые обозначения: **правое полушарие**; **левое полушарие**

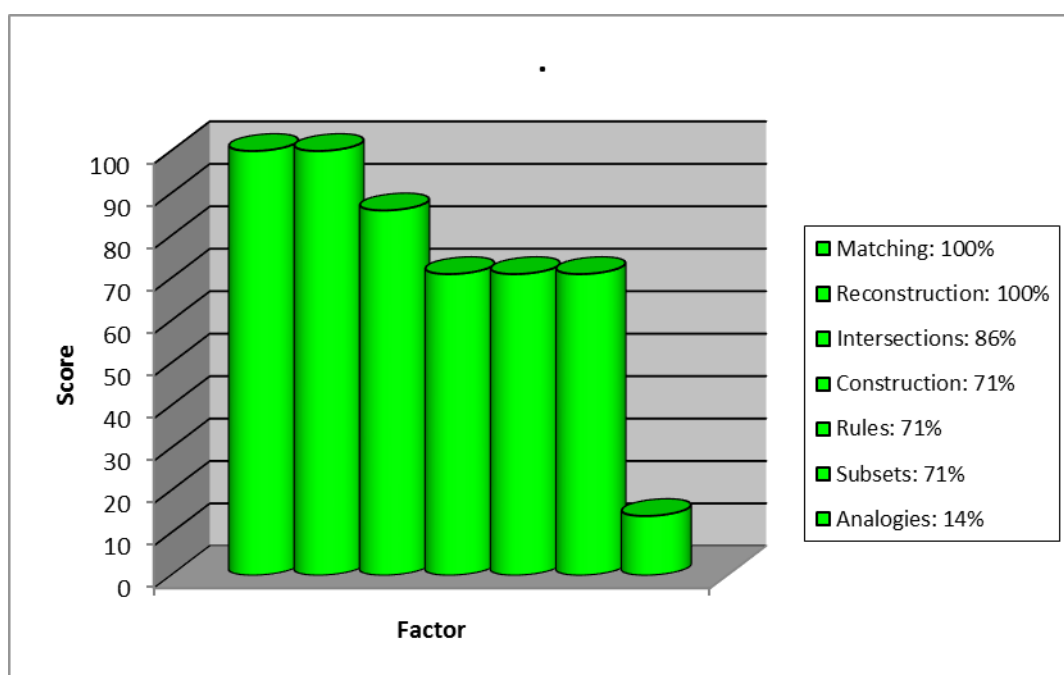
#### А.4 Стили обучения



[Примечания: а) наименования осей: вертикальная – количество баллов; горизонтальная – измеряемый фактор;  
 б) наименования исследуемых факторов (по стилям обучения): **аудиальный**; **визуальный**; **вербальный**; **кинестетический**; **межличностный**; **внутриличностный**.]

## А.5. Способности к обучению

Установлено, что вы – человек со **СРЕДНЕВЫСОКОЙ** способностью к обучению и, следовательно, вам нетрудно анализировать информацию и приобретать новые знания и навыки. Этот факт позволяет вам, не испытывая затруднений, знакомиться с новыми ситуациями и легко усваивать новую информацию. Вы придерживаетесь рационального взгляда на вещи и, как следствие, вы сначала сопоставляете данные и затем переходите к вполне успешным оценочным суждениям и к решению задач, связанным с приобретением новых знаний. Также вы в состоянии справиться с условиями, существующими в динамично развивающихся профессиональных средах.



[Примечания: а) наименования осей: вертикальная – количество баллов; горизонтальная – измеряемый фактор; б) наименования исследуемых факторов (от точки пересечения осей): сопоставление; восстановление; пересечения; составление; правила; подмножества; аналогии]

### Факторы, которые следует изучить подробнее

#### Понимание аналогий (3)

Количество баллов по данному фактору (понимание аналогий) показывает отставание в области, связанной с сопоставлением концепций или объектов, с поиском основных характеристик и с выявлением аналогий. Следовательно, вам довольно сложно применять метод аналогии с тем, чтобы находить способы перехода от одной концепции к другой.