

Глимаков Владимир Дмитриевич
Glimakov Vladimir
НОУ ВПО ИГУПИТ, доцент
The associate professor
E-mail: glimvlad@gmail.com

О проектировании эффективной интеллектуальной среды обучения взрослых

About the projection of the effective intellectual environment
for training of adults

Аннотация: рассмотрен инновационный подход к педагогическому проектированию интеллектуальной среды для обучения и переобучения взрослых; отличительной чертой этого подхода является использование идей структуризации и формализации процесса обучения взрослых на основе математической теории бинарных отношений, методах математической статистики и теории и практики педагогических измерений; суть подхода состоит в принципиальном изменении формы и структуры организации процесса обучения: от индивидуально-го обучения - к групповому обучению, когда в группу объединяются лица с приблизительно одинаковым (эквивалентным) уровнем профессиональной подготовки; основная цель - повышение эффективности процесса обучения и переобучения взрослых по соотношению «цена - качество». Этот комплексный подход назван нами эквивалентностно - групповым подходом.

Abstract: considered an innovational approach to the projection of an intellectual environment for training and retraining of adults; the distinguishing feature of this approach is to use the ideas of structuring and formalisation the process of adult learning based on the mathematical theory of binary relations, the methods of the mathematical statistics and the theory and practice of instructional measurements.

Ключевые слова: интеллектуальная среда для обучения, андрагогика, проектирование, структуризация и формализация.

Keywords: intellectual environment for training, andragogika, projection, structuring and formalisation.

В работе рассмотрен начальный этап инновационного подхода к созданию интеллектуальной среды для обучения и переобучения взрослых. Этот подход предполагает принципиальное изменение формы обучения: от индивидуального обучения - к групповому обучению, когда в группу объединяются лица с приблизительно одинаковым (эквивалентным) уровнем профессиональной подготовки. Такое изменение формы обучения неизбежно ведет к существенной перестройке и структуры организации процесса обучения. Так как в этом случае размер группы не является критическим показателем, то данный подход позволяет уйти не только от индивидуального обучения, но и является альтернативой обучения в небольших группах. В силу этого предлагаемый подход мы назвали эквивалентностно - групповым [1-3].

Предполагаем, что реализация этого подхода будет осуществляться на базе современ-

ных педагогических методов и технологий, включая необходимые формы и технологии электронного обучения. Это позволит добиться, по нашему мнению, существенного повышения эффективности процесса обучения и переобучения взрослых в целом по соотношению «цена - качество» при сохранении практически квазииндивидуального качества образования.

Здесь под категорией «качество образовательного процесса» мы понимаем категорию, определенную через связи с совокупностью других категорий в [6-8]. Категория «качество» может быть рассмотрена с различных точек зрения. Из них мы выделяем, в первую очередь, аксиологический (ценностный) аспект, задаваемый «как пригодность и приспособленность для определенных назначений, целей, задач и условий» данного процесса. Для наших целей мы рассматриваем качество образовательного процесса как интегральную характеристику результатов учебно – познавательной и учебно – воспитательной сторон этого процесса.

К настоящему времени теория обучения взрослых (язык и теоретические положения андрагогики) находится, по крайней мере, в России, на начальной стадии своего развития. В самом деле, не разработаны, например, достаточно обоснованные методы отбора материала и преподавания для взрослых, а потому фактически нет общепринятых практических методик преподавания, которые могли бы использоваться в обучении взрослых. Негативное влияние на развитие теории и практики андрагогики в России оказывает отсутствие общепринятого понятийного аппарата, специфичного для обучения взрослых. Без этого невозможно создание теоретического языка, более или менее однозначно понимаемого специалистами.

В данной работе развиваются и уточняются те положения об организации интеллектуальной среды для обучения и переобучения взрослых, которые были предложены нами в [1-3].

Центральными вопросами образовательного процесса для любого контингента обучаемых являются вопросы:

- как организовать образовательный процесс?
- что преподавать?
- как преподавать?

Эти вопросы особенно важны в данном контексте, учитывая повышенную интеллектуальную требовательность и психологические особенности взрослых обучаемых, их нацеленность на результат, профессиональный и жизненный опыт, социальные ожидания.

В этой работе мы ограничимся рассмотрением первого вопроса.

Будем изучать данный процесс (для большей конкретизации) как процесс профессионального переобучения «взрослого» специалиста, вызванного сменой требований к его компетенциям из-за изменения внешней среды. Предполагается, что процесс переобучения осуществляется в соответствующей интеллектуальной обучающей среде.

Любой процесс переобучения специалиста, естественно, начинается с его оценивания, а затем ранжирования (классификации) по нескольким информативным и профессионально - значимым признакам (параметрам). Как правило, эти параметры должны иметь интегральный характер для более или менее комплексной и объективной оценки каждого специалиста в индивидуальном порядке.

Здесь мы проводим классификацию специалистов на основе трех таких параметров:

- реальный уровень компетентности специалиста в заданной области;
- уровень фундаментального и специального образования;

- способность к обучению и мотивация.

Нам представляется, что эти три признака в совокупности позволяют достаточно объективно и комплексно оценить профессиональные возможности специалиста к обучению и адекватно определить содержание и программу его переобучения.

В зависимости от целей, стоящих перед интеллектуальной обучающей средой, и от внешних требований к специалистам могут быть выбраны другие параметры (и в другом количестве). Для конкретизации рассуждений мы будем исходить из данного отбора параметров.

Обозначим множество всех обучаемых специалистов через S , а их число - через n . Изложим процедуру оценки обучаемого из множество S по каждому из трех параметров. Начнем с первого признака - реального уровня компетентности специалиста в заданной области.

Понятие компетентности специалиста в настоящее время выступает в качестве фундаментального понятия и в педагогике, и в андрагогике. Будем следовать определениям, данным в работах [4;9] и др. Понятие компетентности базируется на понятии компетенции. Введем последнее как готовность (или способность) специалиста использовать знания, умения и навыки, а также индивидуальные опыт и способы деятельности для эффективного выполнения профессиональных задач, ограниченных определенным кругом. Компетенции приобретаются в ходе предыдущего обучения или в процессе саморазвития. Компетенцию можно рассматривать как продуктивный (рациональный) обобщенный способ действий в конкретной ситуации. Компетенции подразделяются на ключевые, базовые и специальные. Из них особую роль играют ключевые компетенции.

Понятие компетентность будем понимать как совокупность (точнее, как систему) некоторых определяющих компетенций, достаточную для эффективной деятельности в заданной профессиональной области. Какие компетенции включать в понятие компетентности - зависит от целей и содержания образовательного процесса.

Для определения степени владения каждой компетенцией обучаемый специалист проходит заданную проверку, например, в форме обыкновенного экзамена (если это возможно для данной компетенции), тестирования, анкетирования, имитации конкретной ситуации и т. п., и получает соответствующую оценку из выбранной шкалы оценивания. Эта шкала должна отвечать уровням сложности и ценности компетенции.

По нашему мнению, для оценивания большинства компетенций обычная пятибалльная шкала не подходит в силу её «грубости», малой содержательности и распространенной «девальвации» её оценок, а также явно негативного характера некоторых оценок. Представляется разумным использование пятиуровневой модели оценивания: различение; запоминание; понимание; элементарные умения и навыки – репродуктивный уровень; профессиональные умения и навыки – творческий уровень – и разработанной на её основе десятибалльной шкалы [7]. Можно применять и другие шкалы. При использовании разных шкал требуется согласование «веса» оценок в зависимости от степени ценности самих компетенций.

Далее все баллы, полученные специалистом по каждой из компетенций, суммируются. Это величина выступает как характеристика компетентности специалиста в заданной области. Так как множество S обучаемых специалистов состоит из n человек, то имеем n чисел.

Предположим (для краткости изложения), что мы провели аналогичные исследования возможностей специалиста по двум другим параметрам. Заметим, что нами была высказана в [1] гипотеза о существовании «сильной» зависимости между всеми этими параметрами. Если эта гипотеза имеет место (что требует дополнительного изучения связей между этими параметрами), то достаточно провести исследование возможностей специалиста по одному из этих

параметров. Это дало бы значительную экономию времени и сил. В нашем же случае, выполняя аналогичные процедуры оценивания специалиста по этим параметрам и складывая полученные им оценки по всем трем параметрам, имеем интегральную оценку этого специалиста в виде некоторого числа.

Множество таких чисел будем рассматривать как случайную выборку объема n из генеральной совокупности возможных значений интегральной оценки специалиста в заданной профессиональной области. Распределение вероятностей этой генеральной совокупности (далее теоретическое распределение) нам, вообще говоря, неизвестно. В то же время практический анализ подобных исследований позволяет сделать естественное предположение о том, что это распределение вероятностей является нормальным.

В самом деле, оценка специалиста зависит от большого числа случайных факторов. Эти факторы, как правило, мало связаны друг с другом и каждый из них оказывает незначительное влияние на интегральную оценку специалиста. В этих условиях для математического анализа характеристик полученной выборки значений интегральной оценки разумно допустить о том, что эта оценка является случайной величиной X , подчиняющейся приближенно нормальному распределению (урезанному с обоих концов). Теоретическим обоснованием этого предположения является центральная предельная теорема (в её общем виде) из теории вероятностей [5]. Конечно, данное допущение требует экспериментального подтверждения (в настоящее время ведется работа по сбору и анализу экспериментальных данных).

Как известно, нормальное распределение полностью определяется двумя параметрами: математическим ожиданием $M X = a$ изучаемой величины X и её дисперсией $D X = \sigma^2$. Эти параметры, называемые теоретическими моментами, достаточно надежно оцениваются соответствующими выборочными моментами, которые легко находятся по данной выборке.

Располагая элементы нашей выборки - интегральные оценки всех специалистов в порядке неубывания (ранжируя их), получаем ряд из n чисел, среди которых могут встречаться и одинаковые. Запишем этот ряд в виде последовательности

$$x_1, x_2, \dots, x_n, (*)$$

где x_k – сумма баллов, полученная некоторым специалистом, которому теперь присваивается номер k ($k = 1, 2, \dots, n$), и

$$x_1 \leq x_2 \leq \dots \leq x_n .$$

Будем называть в дальнейшем число k рангом специалиста.

Данная выборка является бесповторной. Но так как исходная генеральная совокупность – бесконечно большое множество чисел (множество всех возможных интегральных оценок специалиста), то эта выборка неотличима от повторной. Поэтому в качестве оценки \bar{x} для теоретического математического ожидания $M X$ можно использовать среднее арифметическое выборки

$$M X = a \approx \bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i . (1)$$

Известно, что она представляет собой несмещенную, сильно состоятельную и эффективную оценку математического ожидания a . Оценка \bar{x} , называемая выборочным средним, при достаточно больших объемах выборки n очень точно приближает теоретическое среднее a .

В качестве оценки для теоретической дисперсии $DX = \sigma^2$ берется величина

$$\overline{S^2} = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2. \quad (2)$$

Эта статистика, называемая исправленной выборочной дисперсией, также обладает свойствами «хорошей» оценки.

Для имеющейся выборки (*) находим выборочное среднее \bar{x} по формуле (1) и исправленную выборочную дисперсию $\overline{S^2} = \sigma_S^2$ по формуле (2). Величина $\sigma_S = \sqrt{\overline{S^2}}$ - оценка теоретического среднеквадратического отклонения σ рассматривается нами как мера допустимой вариации индивидуальной оценки конкретного специалиста. На этой основе предлагается следующий способ разбиения всего множества S обучаемых специалистов на группы в соответствии с их рангом: разбиваем упорядоченный по неубыванию ряд (*) оценок на шесть полуинтервалов

$$\begin{aligned} &(\bar{x} - 3\sigma_S; \bar{x} - 2\sigma_S], (\bar{x} - 2\sigma_S; \bar{x} - \sigma_S], (\bar{x} - \sigma_S; \bar{x}], \\ &(\bar{x}; \bar{x} + \sigma_S], (\bar{x} + \sigma_S; \bar{x} + 2\sigma_S], (\bar{x} + 2\sigma_S; \bar{x} + 3\sigma_S], \end{aligned}$$

так что каждый специалист ранга k попадает в один из этих полуинтервалов.

Эта процедура группировки основывается на том факте из теории вероятностей, который известен как «правило 3-х сигма».

Более точно, если параметры нормального распределения a и σ известны, то теоретические вероятности попадания в указанные полуинтервалы соответственно равны

$$0,022; 0,137; 0,34; 0,34; 0,137; 0,022.$$

Эти цифры нами тракуются так: в полуинтервал попадает в среднем столько процентов обучаемых, какова соответствующая вероятность (умноженная, конечно, на 100).

В силу малой вероятности попадания в крайний левый полуинтервал и очень низкой оценки у специалистов, отнесенных к нему, естественно потребовать, чтобы такие специалисты были отсеяны. В то же время специалисты из крайнего правого полуинтервала должны быть объединены с предыдущей группой или необходимо признать нецелесообразность их обучения из-за высокого уровня.

Отбрасывая два крайних полуинтервала и огрубляя границы оставшихся, получаем классификацию обучаемых по четырем уровням их интегральных оценок:

$$(0; 0,16], (0,16; 0,5], (0,5; 0,84], (0,84; 1),$$

где в соответствии с этими числами на первый уровень обучения (переобучения) попадает в среднем около 16% специалистов, на второй уровень – 34%, на третий уровень – 34% и на четвертый уровень – 16%.

Сама процедура классификации состоит в следующем:

специалиста с рангом k , т.е. имеющего оценку x_k , отсеиваем, если выполняется соотношение

$$x_k \leq \bar{x} - 2\sigma_S;$$

относим к первому уровню, если справедливо соотношение

$$\bar{x} - 2\sigma_S < x_k \leq \bar{x} - \sigma_S;$$

и так далее.

В конечном итоге мы получаем 4-уровневую структуру обучающей среды. Заметим, что если мы предложили точно такую же структуру в статье [1], исходя из общих соображений, то здесь мы пришли к ней обоснованно, используя естественные допущения.

Все обучаемые, попавшие в одну группу, обладают приблизительно одинаковыми интегральными оценками, так как разность между этими оценками не превышает величины σ_S . Такое различие мы считаем допустимым. В то же время различие между обучаемыми из разных групп будем считать значимым (даже для специалистов с близкими рангами, попадающими по разные стороны границ интервалов классификации). Эти утверждения следуют из принятых нами предположениях о параметрах классификации.

Поэтому разумно, как нам представляется, для всех обучаемых из одной группы предложить одну и ту же стандартную программу обучения, но с дополнительными возможностями индивидуализации обучения. Очевидно, что эта программа для каждого из четырех уровней интеллектуальной среды определяется целями и задачами обучения, стоящими именно перед этим уровнем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Глимаков В.Д. О формализации процесса переобучения взрослых. Межвузовский сб. науч. трудов «Инновационные технологии» / под ред. д.т.н. В.Г. Выскуба. Выпуск № 5 - М.: НОУ ВПО «ИГУПИТ», 2012. С. 38-42.
2. Глимаков В.Д. Организация начального этапа обучения взрослых на основе инновационного подхода к оцениванию и ранжированию обучаемых. Сб. науч. тр. / под ред. проф. В. П. Симонова «Повышение квалификации и подготовка кадров в образовании». Выпуск №3 – М.: МГОУ, 2012. С. 40-47.
3. Глимаков В.Д. Структуризация и формализация как инструменты создания эффективной инновационной среды обучения взрослых // Вестник Ассоциации вузов туризма и сервиса. 2012 г. № 3 (22). С. 74-78.
4. Зимняя И.А. Ключевые компетенции – новая парадигма результата образования // Высшее образование сегодня. 2003 г. № 5.
5. Малыхин В.И. Высшая математика. Учебное пособие.- М.:ИНФРА – М, 2006. – С. 364.
6. Панасюк В.П. Научные основы проектирования педагогических систем внутришкольного управления качеством образовательного процесса. - СПб. - М.: Исслед. центр КПС МО РФ, 1997. - С. 35-36.
7. Симонов В.П. Педагогический менеджмент: НОУ - ХАУ в образовании. - М.: Высшее образование, 2009.- С. 357.
8. Субетто А.И. Введение в квалиметрию высшей школы. Книга IV: Квалиметрия высшей школы как предметная квалиметрия. - М.: Гранд, 1991. - С. 141.
9. Хуторской А.В. Компетенции в образовании: опыт проектирования. Сб. науч. тр./ под ред. А.В. Хуторского. - М.: Научно-внедренческое предприятие «ИНЕК», 2007.