УДК 519.17

НАЗНАЧЕНИЕ УЧИТЕЛЕЙ В КЛАССЫ С УЧЕТОМ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Бордукова В.Т., Фролов П.П., Салпагаров С.И.

ГОУ ВПО «Российский университет дружбы народов», Москва, Россия (115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, 3), sismalg@gmail.com

В работе сформулирована задача о назначении учителей на классы одной параллели средней школы. Построена математическая модель в терминах теории графов. Вершины гиперграфа представляют собой для первой доли – множество учителей, второй доли – технологии обучения, третьей доли – классы параллели. В трехкритериальной постановке данной задачи указаны критерии MAXMIN и MAXSUM. Первый критерий означает ожидаемое изменение коэффициента мотивации учебно-познавательной деятельности учащихся класса. Второй критерий – ожидаемое изменение коэффициента обученности. Третий критерий – ожидаемое изменение показателя эффективности самостоятельной деятельности учащихся. Такой подход к назначению учителей в результате должен способствовать повышению уровня воспитания и развития школьников, формирование ключевых компетентностей, окажет существенное воздействие на повышение качества знаний по изучаемому предмету.

Ключевые слова: личностно ориентированное обучение, параллели классов, учебный процесс, технологии обучения, теория графов.

APPOINTMENT OF TEACHERS IN CLASSES WITH THE TECHNOLOGY TRAINING

Bordukova V.T., Frolov P.P., Salpagarov S.I.

Peoples’ Friendship University of Russia, Moscow
Moscow, Russia (115419, Moscow, Ordzhonikidze St, 3) sismalg@gmail.com

The methodology of appointing teachers and students to the secondary school classes of the same level has been formulated in the work. The constructed mathematical model based on the Theory of Graphs. The vertices of the hypergraph to represent the first part – a lot of teachers, the second part – learning technologies, the third share – parallel classes. The criteria MAXMIN and MAXSUM were pointed in triple-criteria model of the problem. The first one means the expected change of the motivation coefficient of students’ knowledge acquisition. The second criterion is the expected change of the acquired knowledge coefficient. The third criterion is the expected change of the indicator which describes the efficiency of student’s independent activities. As the result, such way of teachers and students appointment leads to the improvement of students’ development and education, to the formation of key competences. It will give the significant positive impact on quality of the studied subject.

Key words: personality-oriented education, parallel classes, the learning process, technology training, theory of graphs.

Цели и задачи современного образования, положенные в основу концепции личностно ориентированного обучения школьников, направлены на разрешение противоречий между базой знаний, умений и навыков, которые закладывает традиционная школа, и постоянно меняющимися требованиями, предъявляемыми к личности современными общественно-экономическими отношениями. Возникающие противоречия между уникальностью каждой личности и авторитарной методикой обучения с её набором педагогических штампов усиливают направленность школьного образования на его гуманизацию, на формирование личности ученика как наивысшей ценности. Изменения в целевых установках общеобразовательной школы, ориентация на создание оптимальных условий для развития творческого потенциала ребёнка с учётом его индивидуальных особенностей обозначили нижеследующую задачу.

На пути реализации личностно ориентированного обучения администрацией школы и педагогическим коллективом решается множество проблем. Одной из них является задача оптимального назначения учителей-предметников в классы. Решение этой задачи особенно важно при переходе параллели классов из начальной в общеобразовательную школу.

В конце учебного года учителем и школьным практическим психологом с помощью анкетирования, тестов и итоговых оценок проводится диагностика обучаемости, обученности, а также способности учащихся самостоятельно учиться, которая выражается показателем эффективности самостоятельной умственной деятельности [2–6]. Полученные при этом результаты каждой диагностики классов заносятся в отдельную таблицу, что позволит учителю в дальнейшем наиболее целесообразно спланировать свою работу с классом по формированию необходимых знаний, умений и навыков по предмету, включая самоконтроль и самоуправление развитием. Более того, совокупность всех результатов диагностики позволяет ставить вопрос о наиболее целесообразном распределении учителей по классам рассматриваемой параллели с учетом их профессионального мастерства.

Исходными данными для построения модели организации личностно ориентированного обучения в школе являются:

$U = \{u\}$ – множество учителей, назначаемых в классы данной параллели.

$T = \{t\}$ – множество современных педагогических технологий обучения [6]. Например: технология модульного обучения, интегральная технология, технология обучения с применением глобальных информационных сетей, технология уровневой дифференциации и методики диагностического целеполагания.

$K = \{k\}$ – множество классов данной параллели. Классы на основании результатов проведённых тестов отнесены к одному из уровней $q \in Q$ сформированности учебно-организационных умений. Множество этих уровней $Q = \{q\}$ определяется следующим образом: $q = 0$ – у учащихся отсутствует мотивация учебной деятельности; $q = 1$ – учащиеся работают на репродуктивном уровне; $q = 2$ – учащиеся работают на конструктивном уровне; $q = 3$ – учащиеся работают на творческом уровне.

Сформулируем следующую задачу. В каждый класс $k \in K$ требуется назначить одного из учителей $u \in U$, рекомендуя ему использовать в процессе обучения одну из технологий $t \in T$ с учетом психолого-педагогических характеристик этого класса. Результатом такого назначения должно стать повышение уровня мотивации учебной деятельности, эффективности обучения в школе, повышение уровня обученности и самостоятельной умственной деятельности учащихся.

Рассмотрим некоторые определения и свойства понятия «гиперграф». Пусть V – конечное непустое множество, E – некоторое семейство непустых подмножеств множества V. Пара $G=(V,E)$ называется гиперграфом с множеством вершин $V=\{v\}$ и множеством ребер $E=\{e\}$. Число $|V|$ вершин гиперграфа G называется порядком (размерностью) гиперграфа. Если вершина $v\in V$ принадлежит ребру $e\in E$, то они являются инцидентными. Гиперграф $G'=(V',E')$ называется частью гиперграфа $G=(V,E)$, если он образуется из исходного гиперграфа G путем удаления некоторых его вершин вместе с инцидентными им ребрами. Две вершины v' и v'' гиперграфа G называются смежными, если существует ребро $e\in E$, содержащее обе эти вершины, и несмежными – в противном случае. Степенью ребра $e\in E$ называется число $\deg e=|e|$ его вершин. Гиперграф называется l-однородным, если все его ребра $e\in E$ имеют одну и ту же степень $\deg e=l$. Гиперграф называется r-дольным, если множество его вершин V разбито на доли (подмножества) V_s, $s=\overline{1,r}$ так, что выполняются условия: 1) всякая пара вершин из одной доли является несмежной; 2) у всякого ребра $e\in E$ каждая пара вершин $v',v''\in e$ принадлежит различным долям. Элементарной звездой гиперграфа $G=(V,E)$ называется его связная часть $z=(V_z,E_z)$, в которой всякая пара ребер $e',e''\in E_z$ является смежной в одной и той же вершине $v_0\in V$. При этом вершина v_0 называется центром звезды z, а число ребер $|E_z|$ – ее степенью.

Модель рассматриваемой в настоящей работе задачи базируется на 3-дольном 3-однородном гиперграфе $G=(V,E)=(V_1,V_2,V_3,E)$, который строится следующим образом. Вершины первой доли $v\in V_1$ взаимно однозначно соответствуют элементам множества учителей U. Каждой вершине $v\in V_1$, соответствующей учителю $u\in U$, приписано число $m(v)$, определяемое нагрузкой учителя, а именно количеством классов рассматриваемой параллели, в которых данный учитель будет работать. Каждая вершина второй доли $v\in V_2$ однозначно соответствует некоторому элементу из множества технологий обучения T. Вершины третьей доли $v\in V_3$ взаимно однозначно соответствуют элементам множества классов K. Для построения множества рёбер $E=\{e\}$ рассматриваем всевозможные тройки вершин (v_1,v_2,v_3) – такие, что $v_1\in V_1$, $v_2\in V_2$, $v_3\in V_3$. Всякую такую тройку называем допустимой, если учитель v_1 может проводить занятия в классе v_3, используя технологию обучения v_2. Множество всех рёбер $E=\{e\}$ определяется как множество всех допустимых троек $e=(v_1,v_2,v_3)$, $v_i \in V_i$, $i=\overline{1,3}$. Тем самым 3-дольный 3-однородный гиперграф $G=(V_1,V_2,V_3,E)$ построен.

В рассматриваемой задаче для данного гиперграфа $G=(V_1,V_2,V_3,E)$ выполняются следующие условия:

– в каждом ребре $e=(v_1,v_2,v_3)\in E$ выделена пара вершин v_1,v_3, называемых концевыми для этого ребра;

– вершины $v\in V_2$ являются внутренними вершинами, и множество V_2 состоит из непустых попарно непересекающихся множеств $V_2(v_3)$, $v_3\in V_3$, причем каждый элемент $v\in V_2(v_3)$ однозначно соответствует некоторой технологии $t\in T$;

– концевые вершины $v_3\in V_3^Z$ являются висячими;

– для каждой вершины v из V_1 указано число $m(v)$, которое является параметром следующего условия: принадлежащая допустимому покрытию звезда с центром в вершине v имеет степень $r(v)=m(v)$ и при этом выполняется равенство $\sum_{v\in V_1} m(v)=|V_3|$.

По определению допустимое покрытие 3-дольного гиперграфа $G=(V,E)=(V_1,V_2,V_3,E)$ представляет собой такой его подгиперграф $x=(V_x,E_x)$, $V_x\subseteq V$, $E_x\subseteq E$, в котором каждая компонента связности является звездой с центром в определенной вершине $v\in V_1$, причем ее степень равна $r(v)$.

Для определенных параметров $r(v)$, $v\in V_1$ в гиперграфе $G=(V,E)=(V_1,V_2,V_3,E)$ допустимым решением рассматриваемой задачи является всякий такой его подгиперграф $x=(V_x,E_x)$, $V_x\subseteq V$, $E_x\subseteq E$, в котором каждая компонента связности представляет собой простую звезду степени $r(v)$ с центром в вершине $v\in V_1$. Через $X=X(G)=\{x\}$ обозначим множество всех допустимых решений задачи покрытия гиперграфа G звездами.

Каждому ребру $e\in E$ гиперграфа $G=(V,E)$ приписаны три веса $w_v(e)$, $v=\overline{1,3}$, которые означают следующее: $w_1(e)=f_1(v_1,v_2,v_3)$ – ожидаемое изменение коэффициента мотивации учебно-познавательной деятельности учащихся класса (в %) в случае, когда учитель, представленный вершиной v_1, назначен в класс, представленный вершиной v_3, с использованием технологии обучения, представленной вершиной v_2; $w_2(e) = f_2(v_1, v_2, v_3)$ – ожидаемое изменение (в том же случае) коэффициента обученности учащихся класса (в %); $w_3(e) = f_3(v_1, v_2, v_3)$ – ожидаемое изменение показателя эффективности активной самостоятельной умственной деятельности учащихся (в %) в этом же случае.

Качество допустимых решений этой задачи $x \in X$ оценивается с помощью векторной целевой функции $F(x) = (F_1(x), F_2(x), F_3(x))$, где $F_1(x)$ – критерий вида MAXMIN, $F_1(x) = \min w_1(e) \to \max$, что означает ожидаемый уровень мотивации учебно-познавательной деятельности учащихся класса параллели, находящихся на самом низком уровне сформированности учебно-организационных умений; $F_2(x)$ и $F_3(x)$ – критерии вида MAXSUM $F_v(x) = \sum_{e \in E_x} w_v(e) \to \max$, $v = 2{,}3$, где критерий $F_2(x)$ означает суммарное изменение ожидаемого уровня обученности учащихся всей параллели классов по предмету, а критерий $F_3(x)$ – суммарное изменение ожидаемого уровня активной самостоятельной умственной деятельности учащихся всех классов параллели.

Векторная целевая функция $F(x)$ определяет в множестве допустимых решений X паретовское множество $\tilde{X}$, состоящее из паретовских оптимумов $\tilde{x}$ [1]. В случае, если одинаковые по значению ВЦФ решения $x', x'' \in X$ считаются эквивалентными (неразличимыми), то из паретовского множества $\tilde{X}$ выделяется полное множество альтернатив X^0. В свою очередь полное множество альтернатив X^0 представляет собой максимальную систему векторно несравнимых паретовских оптимумов из $\tilde{X}$, $X^0 \subseteq \tilde{X}$.

Наиболее целесообразное решение задачи назначения выбирается руководством школы из полного множества альтернатив с помощью процедур теории выбора и принятия решений [3].

Список литературы

1. Алтунин А.Е., Семухин М.В. Модели и алгоритмы принятия решений в нечетких условиях : монография. – Тюмень : Изд-во ТГУ, 2000. – 352 с.
2. Беспалько В.П. Педагогика и прогрессивные технологии обучения. – М. : Школа, 1995. – 255 с.
3. Ларичев О.И. Наука и искусство принятия решения. – М. : Наука, 1979. – 200 с.

4. Машарова Т.В. Педагогические теории, системы и технологии обучения. – Киров : ВГПУ, 1997. – 370 с.
5. Третьяков П.И. Управление школой по результатам. – М. : Новая школа, 1997. – 288 с.
6. Третьяков П.И., Сенновский И.Б. Технология модульного обучения в школе. – М. : Новая школа, 1997. – 160 с.

Рецензенты

Винтизенко И.Г., д.т.н., профессор кафедры математического анализа ФГБОУ ВПО «Ставропольский государственный университет», г. Ставрополь.

Романко В.К., д.ф.-м.н., профессор, зав. кафедрой математики и естественно-научных дисциплин ГОУ ВПО «Московский городской психолого-педагогический университет», г. Москва.

Попов Ф.А. д.т.н., профессор, зам. директора по информационным технологиям, Бийский технологический институт (филиал) ГОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Бийск.