



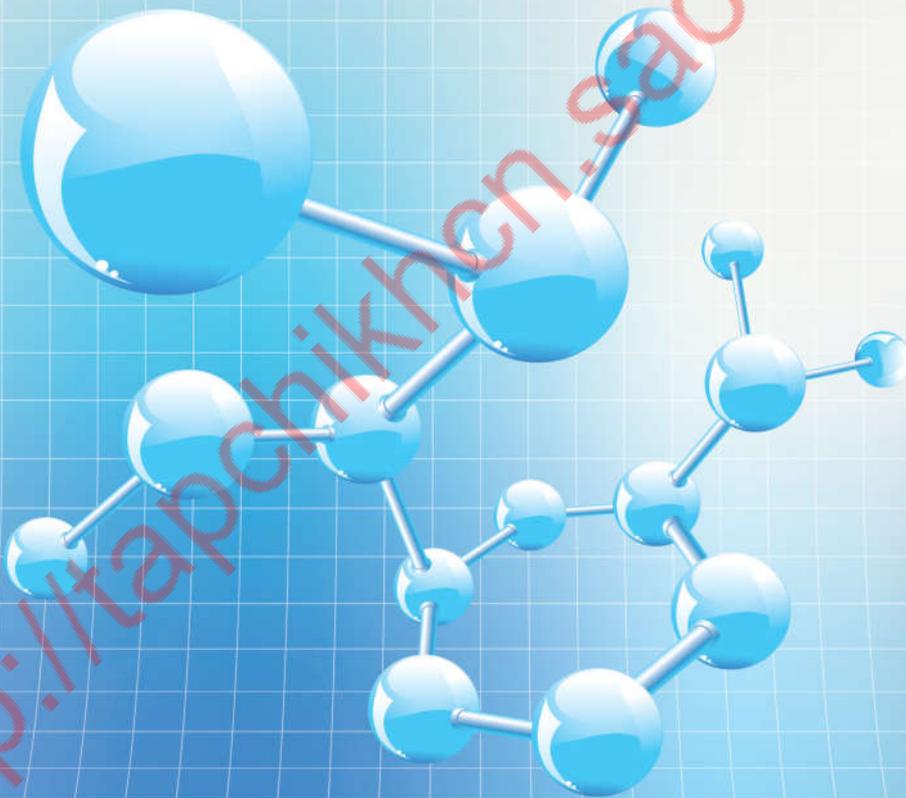
Tap chí

NGHIÊN CỨU KHOA HỌC

ĐẠI HỌC SAO ĐỎ

SCIENTIFIC JOURNAL - SAO DO UNIVERSITY

P. ISSN 1859-4190
E. ISSN 2815-553X



Số 1 (80)
2023

P. ISSN 1859-4190

E. ISSN 2815-553X

■ **Tổng Biên tập**

TS. Đỗ Văn Đình

■ **Phó Tổng biên tập**

TS. Nguyễn Thị Kim Nguyễn

■ **Thư ký Tòa soạn**

TS. Ngô Hữu Mạnh

■ **Hội đồng Biên tập**

NGND.TS. Đinh Văn Nhung - Chủ tịch Hội đồng

GS.TS. Phạm Thị Ngọc Yến

PGS.TSKH. Trần Hoài Linh

PGS.TS. Nguyễn Quốc Cường

PGS.TS. Nguyễn Văn Liễu

GS.TSKH. Thân Ngọc Hoàn

GS.TSKH. Bành Tiến Long

GS.TS. Trần Văn Địch

GS.TS. Phạm Minh Tuấn

PGS.TS. Lê Văn Học

PGS.TS. Nguyễn Doãn Ý

GS.TS. Đinh Văn Sơn

PGS.TS. Trần Thị Hà

PGS.TS. Trương Thị Thủy

TS. Vũ Quang Thập

PGS.TS. Nguyễn Thị Bất

GS.TS. Đỗ Quang Kháng

TS. Bùi Văn Ngọc

PGS.TS. Ngô Sỹ Lương

PGS.TS. Khuất Văn Ninh

GS.TSKH. Phạm Hoàng Hải

PGS.TS. Nguyễn Văn Độ

PGS.TS. Đoàn Ngọc Hải

PGS.TS. Nguyễn Ngọc Hà

■ **Ban Biên tập**

ThS. Đoàn Thị Thu Hằng - Trưởng ban

ThS. Đào Thị Vân

■ **Editor-in-Chief**

Dr. Do Van Dinh

■ **Vice Editor-in-Chief**

Dr. Nguyen Thi Kim Nguyen

■ **Office Secretary**

Dr. Ngo Huu Manh

■ **Editorial Board**

Poeple's Teacher, Dr. Dinh Van Nhung - Chairman

Prof.Dr. Pham Thi Ngoc Yen

Assoc.Prof.Dr.Sc. Tran Hoai Linh

Assoc.Prof.Dr. Nguyen Quoc Cuong

Assoc.Prof.Dr. Nguyen Van Lien

Prof.Dr.Sc. Than Ngoc Hoan

Prof.Dr.Sc. Bành Tiến Long

Prof.Dr. Tran Van Dich

Prof.Dr. Pham Minh Tuan

Assoc.Prof.Dr. Le Van Hoc

Assoc.Prof.Dr. Nguyen Doan Y

Prof.Dr. Dinh Van Son

Assoc.Prof.Dr. Tran Thi Ha

Assoc.Prof.Dr. Trương Thị Thủy

Dr. Vu Quang Thap

Assoc.Prof.Dr. Nguyễn Thị Bất

Prof.Dr. Do Quang Khang

Dr. Bui Van Ngoc

Assoc.Prof.Dr. Ngô Sỹ Lương

Assoc.Prof.Dr. Khuat Van Ninh

Prof.Dr.Sc. Phạm Hoàng Hải

Assoc.Prof.Dr. Nguyễn Văn Độ

Assoc.Prof.Dr. Đoàn Ngọc Hai

Assoc.Prof.Dr. Nguyễn Ngọc Hà

■ **Editorial**

MSc. Doan Thi Thu Hang - Head

MSc. Dao Thi Van

Địa chỉ Tòa soạn:

Trường Đại học Sao Đỏ.

Số 76, Nguyễn Thị Duệ, Thái Học 2, phường Sao Đỏ, thành phố Chí Linh, tỉnh Hải Dương.

Điện thoại: (0220) 3587213, Fax: (0220) 3882 921, Hotline: 0912 107858/0936 847980.

Website: <http://tapchikhcn.saodo.edu.vn/>Email: tapchikhcn@saodo.edu.vn.

Giấy phép xuất bản số: 620/GP-BTTTT ngày 17/9/2021 của Bộ Thông tin và Truyền thông.
In 2.000 bản, khổ 21 × 29,7cm, tại Công ty TNHH in Tre Xanh, cấp ngày 17/02/2011.

TẠP CHÍ

NGHIÊN CỨU KHOA HỌC

ĐẠI HỌC SAO ĐỎ

TRONG S NÀY

SỐ 1(80) 2023

LIÊN NGÀNH ĐIỆN - ĐIỆN TỬ - TỰ ĐỘNG HÓA

- Cảnh báo cháy sớm trong các tòa nhà sử dụng mạng CNN 5 Nguyễn Tiến Dũng
Đặng Khánh Hòa
Nguyễn Việt Hưng
Nguyễn Trọng Các
- Nghiên cứu, ứng dụng Plasma lạnh trong xử lý và bảo quản lạnh quả ổi tươi xuất khẩu 12 Phạm Công Tảo
Đỗ Văn Đĩnh
Lobov Boris Nikolaevich
Vũ Hồng Phong
Lê Ngọc Hòa
Tăng Thị Phụng
- Nghiên cứu thiết kế hệ thống giám sát tự động chăm sóc cây Lan hồ điệp 18 Bùi Đăng Thành
Nguyễn Đăng Khải
Đỗ Văn Đĩnh

NGÀNH CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

- Sử dụng phương pháp toán thống kê đánh giá và dự đoán chất lượng để nâng cao hiệu quả quản lý các chương trình giáo dục chuyên nghiệp 23 Nguyễn Phúc Hậu
Nguyễn Thị Thu

LIÊN NGÀNH CƠ KHÍ - ĐỘNG LỰC

- Nghiên cứu sự mất ổn định động lực học của xe du lịch trong điều kiện có gió ngang 31 Đỗ Tiến Quyết
- Thiết kế và chế tạo thiết bị cắt kim loại tấm mỏng ứng dụng trong các ngành công nghiệp 36 Ngô Hữu Mạnh
Mạc Thị Nguyễn
Lê Hoàng Anh
Trịnh Văn Cường
Nguyễn Hoàng Minh Trí
- Nghiên cứu sự ảnh hưởng các tham số của phương pháp Polynomial Chaos đến sai số Leave-One-Out 43 Cao Huy Giáp
- Nâng cao chất lượng bề mặt bằng phương pháp miết ép dao động 47 Nguyễn Văn Hinh
Zaides Siemens Azikovich
Mạc Văn Giang
Nguyễn Thị Hồng Nhung
Cao Văn Biên

NGÀNH TOÁN HỌC

Luật mạnh số lớn cho dãy các vectơ ngẫu nhiên phụ thuộc đôi một theo khối và phụ thuộc âm theo tọa độ trong không gian Hilbert 52 Nguyễn Thị Hồng
Nguyễn Thị Diệp Huyền

NGÀNH KINH TẾ

Nghiên cứu tác động của Fintech đến thị trường các dịch vụ tài chính Việt Nam 56 Vũ Thị Thanh Thủy

Hệ thống thông tin kế toán trong các doanh nghiệp vừa và nhỏ trên địa bàn tỉnh Hải Dương: Thực trạng và giải pháp 63 Vũ Thị Lý
Đinh Thị Kim Thiết
Nguyễn Thị Quỳnh
Đoàn Thị Thu Hằng

Các nhân tố ảnh hưởng đến mức độ đáp ứng của đội ngũ cán bộ, công chức tại các phường, xã trên địa bàn thành phố Chí Linh, tỉnh Hải Dương 71 Nguyễn Minh Tuấn
Nguyễn Thị Hiền

Nâng cao thu nhập cho người lao động Việt Nam sau đại dịch Covid-19 80 Nguyễn Thị Thủy

LIÊN NGÀNH HÓA HỌC - CÔNG NGHỆ THỰC PHẨM

Sử dụng *saccharomyces cerevisiae* RV002 để lên men rượu vang từ quả Sim (*Rhodomyrtus tomentosa*) 88 Bùi Văn Tú

LIÊN NGÀNH KHOA HỌC MỎ - TRÁI ĐẤT

Đánh giá tài nguyên du lịch và điều kiện sinh khí hậu cho phát triển loại hình du lịch tham quan tự nhiên khu vực Quảng Ninh - Hải Phòng 95 Nguyễn Đăng Tiến

NGÀNH GIÁO DỤC

Sử dụng trò chơi ngôn ngữ nhằm nâng cao chất lượng đào tạo tiếng Anh tại Trường Đại học Sao Đỏ 103 Vũ Thị Lương
Trịnh Thị Chuyền

LIÊN NGÀNH TRIẾT HỌC - XÃ HỘI HỌC - CHÍNH TRỊ HỌC

Mối quan hệ giữa phát triển kinh tế và giải quyết vấn đề xã hội ở Hải Dương hiện nay 110 Vũ Văn Đông
Phạm Anh Dũng

Tư tưởng của Lênin về nhà nước kiểu mới trong tác phẩm "Nhà nước và cách mạng", sự vận dụng của Đảng Cộng sản Việt Nam trong xây dựng Nhà nước pháp quyền xã hội chủ nghĩa Việt Nam hiện nay 117 Nguyễn Thị Kim Nguyên
Phạm Văn Dự

Quan điểm của Đảng Cộng sản Việt Nam trong văn kiện Đại hội XIII về phát huy giá trị văn hóa, sức mạnh con người Việt Nam và sự vận dụng quan điểm đó ở tỉnh Hải Dương 121 Phạm Xuân Đức

TITLE FOR ELECTRICITY - ELECTRONICS - AUTOMATION

- Early fire alarm and detection in buildings using CNN 5 Tien Dzung Nguyen
Dang Khanh Hoa
Nguyen Viet Hung
Nguyen Trong Cac
- Research and application of cold plasma in processing and cold preservation of fresh export guava 12 Pham Cong Tao
Do Van Dinh
Lobov Boris Nikolaevich
Vu Hong Phong
Le Ngoc Hoa
Tang Thi Phung
- Research and design an automatic monitoring care system for Phalaenopsis Orchid 18 Bui Dang Thanh
Nguyen Dang Khai
Do Van Dinh

TITLE FOR INFORMATION TECHNOLOGY

- Using statistical methods to evaluate and predict quality to improve the management efficiency of professional education programs 23 Nguyen Phuc Hau
Nguyen Thi Thu

TITLE FOR MECHANICAL AND DRIVING POWER ENGINEERING

- Study on dynamic instability of sedan in crosswind conditions 31 Do Tien Quyet
- Design and manufacturing of a thin sheet metal cutting equipment for applications industrials 36 Ngo Huu Manh
Mac Thi Nguyen
Le Hoang Anh
Trinh Van Cuong
Nguyen Hoang Minh Tri
- Study on the effects of the parameters of the Polynomial Chaos method on the error of Leave-One-Out 43 Cao Huy Giap
- Improve surface quality by oscillating smoothing method 47 Nguyen Van Hinh
Zaides Siemens Azikovich
Mac Van Giang
Nguyen Thi Hong Nhung
Cao Van Bien

TITLE FOR MATHEMATICS

- Strong law of large numbers for sequences of random vectors that are double-dependent in blocks and negatively dependent on coordinates in Hilbert space 52 Nguyen Thi Hong
Nguyen Thi Diep Huyen

TITLE FOR ECONOMICS

- Studying the impact of Fintech on the Vietnamese financial services market 56 Vu Thi Thanh Thuy
- Accounting information system in small and medium enterprises in Hai Duong province: Current situation and solutions 63 Vu Thi Ly
Dinh Thi Kim Thiet
Nguyen Thi Quynh
Doan Thi Thu Hang
- Factors affecting the responsiveness of cadres and civil servants in wards and communes in Chi Linh city, Hai Duong province 71 Nguyen Minh Tuan
Nguyen Thi Hien
- Increase income for Vietnam workers after the Covid-19 pandemic 80 Nguyen Thi Thuy

TITLE FOR CHEMISTRY AND FOOD TECHNOLOGY

- Application of *saccharomyces cerevisiae* RV002 to ferment wine from Sim fruit (*Rhodomyrtus tomentosa*) 88 Bui Van Tu

TITLE FOR EARTH SCIENCE - MINING

- The assessment of tourism resources and bioclimatic conditions for the development of nature tourism in Quang Ninh - Hai Phong 95 Nguyen Dang Tien

TITLE FOR EDUCATION

- Using language games to improve the quality of training English at Sao Do University 103 Vu Thi Luong
Trinh Thi Chuyen

TITLE FOR PHILOSOPHY - SOCIOLOGY - POLITICAL SCIENCE

- The relationship between economic development and solving social problems in Hai Duong today 110 Vu Van Dong
Pham Anh Dung
- Lenin's thought on the new type of state in the work "State and revolution", the application of the Communist Party of Vietnam in building the socialist rule of law state in Vietnam today 117 Nguyen Thi Kim Nguyen
Pham Van Du
- The point of view of the Communist Party of Vietnam in the document of the 13th National Congress on promoting Vietnamese cultural values and human strength and the application of that view in Hai Duong province 121 Pham Xuan Duc

Sử dụng phương pháp toán thống kê đánh giá và dự đoán chất lượng để nâng cao hiệu quả quản lý các chương trình giáo dục chuyên nghiệp

Using statistical methods to evaluate and predict quality to improve the management efficiency of professional education programs

Nguyễn Phúc Hậu*, Nguyễn Thị Thu

*Tác giả liên hệ: phuchauptit@gmail.com

Trường Đại học Sao Đỏ

Ngày nhận bài: 10/10/2021

Ngày nhận bài sửa sau phản biện: 17/02/2023

Ngày chấp nhận đăng: 31/3/2023

Tóm tắt

Bài báo sử dụng phương pháp xác suất thống kê để thực hiện đánh giá, dự đoán và giải pháp quản lý các chương trình giáo dục chuyên nghiệp (CTGDCN), một cách tiếp cận mới để xử lý dữ liệu thống kê và xây dựng phương pháp tìm ước lượng cũng như kết quả khảo sát, xác định các yếu tố và chỉ số đặc trưng cho độ tin cậy của chúng. Xây dựng các yếu tố được đánh giá dựa trên kết quả khảo sát sinh viên, giảng viên, nhà tuyển dụng và các đánh giá trên Internet.

Từ khóa: Chương trình giáo dục; dự đoán; các yếu tố xác định; ước tính; thống kê trung bình; các đánh giá; các giải pháp tối ưu.

Abstract

The article uses statistical probability method to make the assessment, predict and manage professional education programs, a new approach to statistical data processing and construction of methods. methods to find estimates as well as survey results, identify factors and indicators that characterize their reliability. Building elements to be evaluated based on student survey results, faculty, employers and Internet reviews.

Keywords: Education program; diagnostics; determining factors; estimates; statistical averaging; assessments; optimal solutions.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Có những công cụ phương pháp dự đoán được thực hiện bởi các tổ chức giáo dục, các CTGDCN [1-10]. Bộ công cụ được tạo ra cho phép đánh giá sự tuân thủ CTGDCN với nhu cầu thị trường lao động và dịch vụ giáo dục; giám sát, quản lý chúng để đạt được mục tiêu của người sử dụng lao động và thực tập sinh. Sử dụng tất cả ý kiến của các bên quan tâm, phân tích các thành phần chính nhằm đảm bảo CTGDCN liên quan đến việc lập kế hoạch, tổ chức và thực hiện quá trình giáo dục. Quá trình giáo dục cho mỗi CTGDCN cụ thể được đặc trưng bởi: Hỗ trợ hành chính, tổ chức quá trình giáo dục và hỗ trợ thông tin của CTGDCN; Một tập hợp các quy tắc của chương trình giảng dạy và nội dung của chúng; Biên chế, trình độ của giảng viên; Thiết bị được sử dụng, vật liệu và kỹ thuật, phương pháp luận và phần mềm.

Bài báo đề xuất phương pháp đánh giá chất lượng CTGDCN bằng cách sử dụng các câu trả lời cho các câu hỏi của bảng câu hỏi được đưa ra bởi tất cả các bên liên quan. Đối với tất cả các câu hỏi của bảng câu hỏi, người trả lời được yêu cầu đưa ra bốn câu trả lời cho phép đánh giá mức độ cung cấp của thành phần CTGDCN được chỉ ra trong câu hỏi, tầm quan trọng của nó, cũng như sự tin tưởng vào các câu trả lời. Khi xử lý kết quả khảo sát, các vấn đề như sau được giải quyết:

1. Diễn giải câu trả lời cho từng câu hỏi của bảng câu hỏi đã tính đến rủi ro sai sót với ý kiến của tất cả những người tham gia từ mỗi nhóm sẽ được kiểm tra (nhiệm vụ xử lý thống kê, giải thích các ước tính mờ).
2. Xác định một đánh giá chung tổng hợp có sử dụng ý kiến của tất cả những người tham gia về từng lĩnh vực được kiểm tra và thực hiện CTGDCN (nhiệm vụ xây dựng các đánh giá chuyên gia có trọng số).

Người phản biện: 1. PGS. TSKH. Hoàng Đăng Hải
2. TS. Trần Hữu Anh

2. XÂY DỰNG PHƯƠNG PHÁP TOÁN THỐNG KÊ XÁC SUẤT ĐỂ ĐÁNH GIÁ ĐỊNH LƯỢNG CÂU HỎI TRONG BẢNG CÂU HỎI

Xét một câu hỏi trong bảng câu hỏi mà người tham gia phản hồi đã đưa ra bốn câu trả lời:

X_k : Đánh giá hoạt động của cơ sở giáo dục trong khuôn khổ đảm bảo CTGDCN theo hướng nêu trong câu hỏi và thang điểm đã thiết lập (từ 1 đến 9);

P_k : Mức độ tin cậy vào câu trả lời x_k (theo tỷ lệ phần trăm từ 0 - 100%);

Y_k : Đánh giá mức độ quan trọng trong đánh giá tổng thể CTGDCN;

Q_k : Mức độ tin cậy khi đánh giá y_k (tính theo phần trăm từ 0 - 100%).

Lưu ý: Các câu trả lời có thể không chứa các ước lượng $x_k = 0$ và $y_k = 0$. Giá trị thứ hai chỉ ra người trả lời cảm thấy khó trả lời câu hỏi, ta sẽ loại kết quả như vậy trong bảng câu hỏi.

Coi ước lượng tương ứng với câu hỏi trong bảng câu hỏi là biến ngẫu nhiên X có thể nhận bất kỳ giá trị nào trong số các giá trị $x_i = \overline{1,9}$. Có tính đến ước lượng x_k , được người phản hồi chỉ ra câu trả lời cho câu hỏi trong bảng câu hỏi, xác suất tương ứng là:

$$P\{X = x_k\} = p_k \quad (1)$$

Trong đó:

x_k : Câu trả lời được chỉ định;

p_k : Xác suất bằng giá trị giảm của độ tin cậy đối với 100%, đó là $P_k = \frac{P_k}{100}$.

Nghĩa là; các giá trị của x_k và xác suất p_k của các mẫu (1) được hiểu là: Giá trị có thể xây ra nhất của biến ngẫu nhiên X và xác suất tương ứng. Là ước lượng cuối cùng cho câu hỏi trong bảng câu hỏi, kỳ vọng toán học của một biến ngẫu nhiên X bằng:

$$\bar{x} = MX = \sum_{i=1}^9 x_i p_i = \sum_{i=1}^9 i p_i \quad (2)$$

Trong (2), theo kết quả của bảng câu hỏi chỉ có một p_k xác suất được xác định theo điều kiện (1). Để tìm các xác suất còn lại ta đưa ra các giả thiết sau.

1. Giả sử, khi lệch khỏi điểm x_k được chỉ ra trong câu trả lời của bảng câu hỏi sang trái hoặc sang phải, các xác suất p_i ($i < k, i > k$) giảm. Nghĩa là: $p_i < p_{i+1}$ với $i \leq k-1; p_{i+1} < p_i$ với $i \geq k-1$.

Giả định này là khá tự nhiên, vì sự hiện diện trong bảng câu hỏi của ước tính $x_k = k$ có nghĩa là người trả lời tin tưởng nhất vào nó, tức là coi giá trị này là có thể dễ xảy ra nhất. Trong đó $p_k = \max_{1 \leq i \leq 9} p_i$.

2. Mô tả sự thay đổi xác suất đối với $i < k$ và $i > k$ tương ứng bằng các hàm tăng và giảm của đối số $x_i = i$.

$$p_i = f_1(x_i), i < k; p_i = f_2(x_i), i > k \quad (3)$$

3. Xác suất các ước lượng $x_i < x_k$ và $x_i > x_k$ bằng xác suất của việc chấp nhận các giá trị xác định bởi một biến ngẫu nhiên X là có thể bằng nhau. Có tính đến thực tế là độ lệch ngẫu nhiên trong ước tính so với giá trị của x_k được chỉ ra trong câu trả lời có thể tăng và giảm.

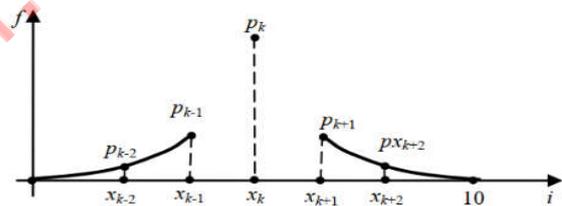
Các hàm $f_1(x_i)$ và $f_2(x_i)$ chỉ có thể được xác định chính xác khi biết luật phân phối của biến ngẫu nhiên X , nghĩa là với các xác suất đã biết p_k có dạng (1) với mọi $k = \overline{1,9}$. Các tùy chọn sẵn có để trả lời các câu hỏi không cho phép thu được sự phụ thuộc trực tiếp từ các bảng câu hỏi. Chúng ta chỉ ra hai cách gần đúng để xác định sự phụ thuộc (3).

Giả sử, các hàm (3) là tuyến tính. Ta tính với thang điểm đánh giá được chấp nhận của câu hỏi.

$$P\{X = 0\} = 0; P\{X = 10\} = 0 \quad (4)$$

Vì các câu trả lời với các ước tính $x_k = 0$ và $x_k = 10$ sau quá trình xử lý chính của bảng câu hỏi (nếu các bảng câu hỏi với ước tính $x_k = 0$ bị loại trừ) thì bảng câu hỏi không được chứa.

Các giả định và điều kiện được chấp nhận (4) thỏa mãn bởi các hàm thể hiện trong Hình 1.



Hình 1. Xấp xỉ tuyến tính các xác suất

Các hàm này được cho bởi các giá trị bằng nhau:

$$p_i = f_1(x_i) = Ax_i, i < k; p_i = f_2(x_i) = B(10 - x_i), i > k \quad (5)$$

Trong đó:

A, B là các hằng số cần xác định. Để tìm A, B ta sử dụng giả thiết 2 và điều kiện xác suất.

$$\sum_{i=1}^9 p_i = 1.$$

Tính đến giả định 3 chúng ta thu được

$$P\{X < x_k\} = P\{X > x_k\} = \frac{1-p_k}{2}. \text{ Do đó, ta có:}$$

$$\sum_{i: i < x_k} Ax_i = \frac{1-p_k}{2}; \sum_{i=1}^{k-1} Ai = \frac{1-p_k}{2}$$

Tính tổng của cấp số cộng ta được:

$$A = \frac{1-p_k}{k(k-1)} \quad (6)$$

Để tìm B trong (5), thực hiện tương tự như trường hợp trước. Có tính đến giả định (3), ta có:

$$\sum_{i: x_i > x_k} B(10-i) = \frac{1-p_k}{2}$$

Thực hiện tổng kết, ta nhận thấy

$$B = \frac{1-p_k}{(9-k)(10-k)} \quad (7)$$

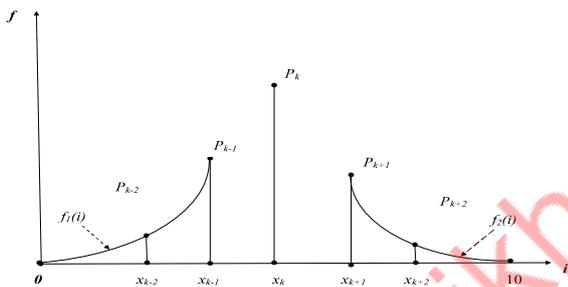
Sự bình đẳng (5) - (7) xác định đầy đủ các xác suất (1) luật phân phối của một biến ngẫu nhiên X. Là ước tính cuối cùng phù hợp với câu hỏi của bảng câu hỏi được lấy trung bình có tính đến rủi ro mà câu trả lời của bảng câu hỏi $X = x_k$ có thể bị sai, ta lấy kỳ vọng toán học của giá trị X bằng:

$$\hat{x} = M\{X\} = \sum_{i=1}^9 if(i) \quad (8)$$

Trong đó:

Hàm f(i) có xét đến các khoảng bằng (1) và (3) được xác định như sau:

$$f(i) = \begin{cases} p_k, & i = k; \\ f_1(i), & i < k; \\ f_2(i), & i > k. \end{cases} \quad (9)$$



Hình 2. Xấp xỉ bậc hai của xác suất

Phép gần đúng tuyến tính của phân phối biến ngẫu nhiên X có thể được sử dụng trong trường hợp ước lượng được thực hiện có độ tin cậy thấp với $p_k \leq 0,7$. Trong trường hợp ước lượng có độ tin cậy cao (đối với $p_k > 0,7$) chúng ta mong muốn rằng khi dịch chuyển từ điểm x_k sang phải hoặc sang trái, khi đó xác suất sẽ giảm nhanh hơn tuyến tính. Điều này có thể được tính đến các hàm (3) được mô tả bằng các phụ thuộc bậc hai có dạng (Hình 2):

Đồ thị của hàm số (10) được thể hiện trong Hình 2.

$$\begin{aligned} p_i &= f_1(x_i) = A x_i^2, & i < k; \\ p_i &= f_2(x_i) = B(10-x_i)^2, & i > k. \end{aligned} \quad (10)$$

Từ giả định (3) các vấn đề sau được thực hiện:

$$A \sum_{i=1}^{k-1} i^2 = \frac{1-p_k}{2}; \quad B \sum_{i=k+1}^9 (10-i)^2 = \frac{1-p_k}{2}. \quad (11)$$

Tổng $F(s)$ được biểu thị: $F(s) = \sum_{i=1}^s i^2$.

Tiếp tục tính công thức (11) ta thu được:

$$A = \frac{1-p_k}{F(k-1)}$$

Lưu ý:

$$\sum_{i=k+1}^9 (10-i)^2 = \sum_{i=1}^{10-k-1} j^2 = F(10-k-1)$$

Tính đến sự bình đẳng (11) ta có:

$$B = \frac{1-p_k}{2F(10-k-1)}$$

Sau khi các chức năng $f_1(i)$, $f_2(i)$ được xác định là bậc hai (10) chúng ta có một đánh giá tổng quát trên bảng câu hỏi có xét đến rủi ro sai sót và sẽ được thực hiện bằng công thức (8).

Để đánh giá khả năng mô tả luật phân phối bằng cách sử dụng các hàm tuyến tính và bậc hai một số thí nghiệm đã được thực hiện. Một biến ngẫu nhiên có dạng $X = \xi + 1$, trong đó đại lượng ξ là nhị thức tương ứng với $n = 8$ phép thử với xác suất xuất hiện biến cố p cho trước [11].

Trong trường hợp này X nhận các giá trị từ 1 đến 9. Bài toán khôi phục các xác suất của luật phân phối cho đại lượng X và tìm kỳ vọng toán học của nó từ một giá trị có thể xảy ra nhất của X đã được giải quyết. Giá trị x_k và xác suất p_k tương ứng, sai số của ước lượng như vậy không vượt quá 3% khi các giá trị của xác suất sự kiện p thay đổi từ 0,5 đến 0,95.

Khi đánh giá tầm quan trọng của từng yếu tố đặc trưng cho CTGDCN ta tiến hành theo cách tương tự. Để đo lường mức độ quan trọng sẽ sử dụng thang điểm chín $y_i = \overline{1,9}$ và xem xét mức độ quan trọng của yếu tố Y là một biến ngẫu nhiên với luật phân phối có dạng:

$$P\{Y=y_i\} = q_i, \quad q_i = \frac{Q_i}{100}, \quad i = \overline{1,9} \quad (12)$$

Trong đó: Xác suất q_k với $i = k$ xác định bằng giá trị của Q_k được chỉ ra trong bảng câu hỏi. Sau đó, sử dụng phép gần đúng tuyến tính hoặc bậc hai cho luật phân phối (12) ta có thể xác định các xác suất khác q_i đối với $i \neq k$. Ước lượng giảm \hat{y} về mức độ quan trọng của câu hỏi được xác định bằng công thức:

$$\hat{y} = \sum_{i=1}^9 if(i) \quad (13)$$

Trong đó:

f(i) được cho bởi một đẳng thức tương tự như (9):

$$f(i) = \begin{cases} q_k, & i = k; \\ f_1(i), & i < k; \\ f_2(i), & i > k. \end{cases}$$

Chúng ta cùng xem xét thêm một biến ngẫu nhiên Z, biến này đồng thời tính đến ước lượng của nhân tố X và mức độ ý nghĩa của nó trong ước tính tổng thể của CTGDCN. Đặt biến ngẫu nhiên Z bằng: $Z = XY + 19$.

Xét một cặp câu trả lời X, Y cho các câu hỏi của bảng câu hỏi là các biến ngẫu nhiên độc lập, ta có:

$$MZ = \hat{z} = MXY + 19 = \hat{x}\hat{y} + 19 \quad (14)$$

Khi đó kỳ vọng toán học z của giá trị Z được thỏa mãn: $20 \leq \hat{z} \leq 100$. Lưu ý rằng, giá trị của Z có ý nghĩa như sau: Giá trị của nó càng lớn thì người trả lời đánh giá về X càng cao và tầm quan trọng của việc tính đến yếu tố Y khi tổ chức quá trình giáo dục trong khuôn khổ CTGDCN.

Những ước tính sau, ta thống nhất biểu thị hoạt động tìm kiếm các ước tính thống kê rút gọn x, y, z (8), (13), (14) ở cấp độ thấp hơn dựa trên kết quả xử lý một bảng câu hỏi cho một trong các câu hỏi bằng M_0 . Trong trường hợp này thuật toán mô tả như sau:

$$\hat{x} = M_0X; \hat{y} = M_0Y; \hat{z} = M_0Z \quad (15)$$

Với vấn đề xử lý tất cả các bảng câu hỏi có sẵn cho cùng một câu hỏi, giả sử các câu trả lời được đưa ra bởi các nhóm người trả lời đồng nhất (thực tập sinh, nhà tuyển dụng, giảng viên) và được hình thành theo các đánh giá trên internet. Kết quả của bảng câu hỏi điều tra người trả lời thứ j (câu trả lời cho câu hỏi) sẽ được mô tả bằng cách sử dụng các biến ngẫu nhiên độc lập X_j, Y_j . Sử dụng (15), ta tìm thấy ước tính giảm của người trả lời thứ j và có tính đến rủi ro sai sót. Sử dụng (15) ta nhận được:

$$\hat{x}_j = M_0X_j; \hat{y}_j = M_0Y_j; \hat{z}_j = M_0Z_j, j = \overline{1, m} \quad (16)$$

Trong đó:

m là số người trả lời (bảng câu hỏi đã xử lý của một trong các nhóm); $Z_j = X_j Y_j + 19$.

Đánh giá cuối cùng có xét đến ý kiến của tất cả những người được hỏi trong nhóm được xác định:

$$\tilde{x} = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m M_0X_j; \tilde{y} = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m M_0Y_j; \tilde{z} = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m M_0Z_j \quad (17)$$

Phép toán tìm các ước lượng (16), (17) tương ứng với mức tổng hợp đầu tiên (mức của một câu hỏi trong một nhóm người trả lời), có tính đến ý kiến của tất cả những người được hỏi, sẽ được ký hiệu là M_1 . Trong trường hợp này chúng ta chính thức có được: vector thực hiện ước tính ngẫu nhiên của người trả lời với các thành phần:

$$\tilde{x} = M_1(\bar{X}); \tilde{y} = M_1(\bar{Y}); \tilde{z} = M_1(\bar{Z})$$

Trong đó:

$$\bar{X} = (X_1, X_2, \dots, X_n), \bar{Y} = (Y_1, Y_2, \dots, Y_n), \bar{Z} = (Z_1, Z_2, \dots, Z_n)$$

- vector thực hiện ước tính ngẫu nhiên của người trả lời với các thành phần $X_p, Y_p, Z_p, j = \overline{1, m}$ tương ứng.

3. ĐÁNH GIÁ TỔNG HỢP VỀ HƯỚNG HOẠT ĐỘNG CỦA TỔ CHỨC VÀ CUNG CẤP CHƯƠNG TRÌNH GIÁO DỤC CHUYÊN NGHIỆP

Khi đánh giá tổng hợp về 4 lĩnh vực tổ chức và cung cấp CTGDCN được xác định ở trên, ta sẽ sử dụng các

ký hiệu và cùng kiểm tra các biến ngẫu nhiên $X_{i,j}^{(l,s)}, Y_{i,j}^{(l,s)}$ tương ứng bằng các ước lượng về mức độ và mức độ quan trọng trong việc thực hiện nhân tố tương ứng với câu hỏi thứ i của bảng câu hỏi được hoàn thành bởi người trả lời thứ j (có trong bảng câu hỏi thứ j), với điều kiện là việc đánh giá được thực hiện bởi nhóm người trả lời thứ s theo hướng đảm bảo CTGDCN. Trong trường hợp này, giả sử $l = \overline{1, 4}$ để:

+ $l = 1$ tương ứng với đánh giá về quản lý hành chính đối với quá trình giáo dục trong CTGDCN;

+ $l = 2$ tương ứng với đánh giá về nội dung, phương pháp dạy học và công nghệ được sử dụng;

+ $l = 3$ tương ứng với việc đánh giá biên chế đội ngũ giảng viên thực hiện CTGDCN;

+ $l = 4$ tương ứng với đánh giá mức độ hỗ trợ cơ sở vật chất kỹ thuật của chương trình giáo dục.

Biến S có thể nhận các giá trị $s = \overline{1, 4}$, có tính đến thực tế là có bốn cách thay thế để ước tính CTGDCN bằng cách sử dụng các kênh thông tin khác nhau. Trường hợp này, giá trị $s = 1$ tương ứng với ước lượng phức tạp CTGDCN của thực tập sinh; $s = 2$ tương ứng với đánh giá CTGDCN của nhà tuyển dụng; $s = 3$ - đánh giá CTGDCN được chỉ ra bởi đội ngũ giảng viên tham gia thực hiện; $s = 4$ ước tính thu được do xử lý các bài đánh giá được thu thập trên Internet.

Giả định rằng số câu trả lời của bất kỳ câu hỏi nào cho mỗi hướng được liệt kê để đảm bảo CTGDCN ($l = \overline{1, 4}$) có thể khác nhau. Chúng ta cũng giả định rằng số lượng bảng câu hỏi đánh giá sẽ thực hiện cho mỗi hướng được xem xét ($s = \overline{1, 4}$) cũng có thể khác nhau. Điều này có nghĩa là với mỗi cặp (l, s) cụ thể cho các biến $X_{i,j}^{(l,s)}, Y_{i,j}^{(l,s)}$ được thực hiện $i = \overline{1, 4}, j = \overline{1, 4}$, trong đó với $l = \overline{1, 4}, s = \overline{1, 4}$ các số n_p, m_s được coi là đã cho.

Sử dụng các ký hiệu đã chỉ định, ta chuyển sang đánh giá tích hợp về CTGDCN theo bốn hướng ($l = \overline{1, 4}$) được tìm thấy bằng cách sử dụng bốn kênh phản hồi thông tin ($l = \overline{1, 4}$). Quy trình dự đoán CTGDCN giả định gồm các bước sau:

Bước 1. Tìm ước lượng toán học các biến ngẫu nhiên của các ước lượng $X_{i,j}^{(l,s)}, Y_{i,j}^{(l,s)}$ cho mỗi câu hỏi thứ i cố định và các giá trị l, s, j có xét đến phép toán M_0 được nêu ở trên, kết quả của phép toán ước lượng trung bình cho câu hỏi thứ i của bảng câu hỏi được cho bởi đẳng thức:

$$\hat{x}_{ij}^{(l,s)} = M_0X_{ij}^{l,s}; \hat{y}_{ij}^{(l,s)} = M_0Y_{ij}^{l,s} \quad (18)$$

Trong đó:

Phép toán M_0 được áp dụng cho hệ số ước lượng thứ i, có tính đến câu trả lời của người trả lời thứ j cho câu hỏi thứ i.

Do kết quả các phép biến đổi (18), quá trình chuyển đổi được thực hiện từ các ước tính xác suất (ngẫu

nhiên) có trong bảng câu hỏi sang ước tính trung bình (kỳ vọng toán học).

Bước 2. Đánh giá tổng hợp cho mỗi câu hỏi, theo đánh giá $X_{i,j}^{(l,s)}$ chỉ ra trong bảng câu hỏi và mức độ quan trọng của nó $Y_{i,j}^{(l,s)}$ trên quan điểm có tính đến ý kiến của tất cả những người được hỏi thuộc một trong các loại được xem xét ($s = \overline{1,4}$). Đối với điều này, một biến ngẫu nhiên được đưa vào bằng:

$$Z_{i,j}^{(l,s)} = X_{i,j}^{(l,s)} Y_{i,j}^{(l,s)} + 19 \quad (19)$$

Biến ngẫu nhiên (19) giúp người trả lời có thể đồng thời xét đến đánh giá mà người trả lời đưa ra phù hợp với câu hỏi trong bảng câu hỏi và mức độ quan trọng của yếu tố được đánh giá. Ta thu được ước tính trung bình bằng cách tìm kỳ vọng toán học của một biến ngẫu nhiên (19) với kết quả:

$$\hat{z}_{ij}^{(l,s)} = MZ_{ij}^{(l,s)} + 1 = \hat{x}_{ij}^{(l,s)} \hat{y}_{ij}^{(l,s)} + 19 \quad (20)$$

Bước 3. Ở giai đoạn tiếp theo, các ước tính (18) và (20) được tính trung bình có xét đến các câu trả lời của tất cả những người được hỏi trong mỗi loại từ bốn loại ($s =$). Kết quả là các ước tính loại (17) của biểu mẫu sẽ được tính như sau:

$$\hat{x}_i^{(l,s)} = \frac{1}{m_s} \sum_{j=1}^{m_s} \hat{x}_{ij}^{(l,s)}; \hat{y}_i^{(l,s)} = \frac{1}{m_s} \sum_{j=1}^{m_s} \hat{y}_{ij}^{(l,s)}; \hat{z}_i^{(l,s)} = \frac{1}{m_s} \sum_{j=1}^{m_s} \hat{z}_{ij}^{(l,s)} \quad (21)$$

Trong đó:

$$l = \overline{1,4}, s = \overline{1,4}, i = \overline{1, m_1}.$$

Bước 4. Theo các giá trị tìm được (21), các ước lượng trung bình được xác định cho toàn bộ câu hỏi thứ i . Để tìm các ước tính trung bình ta sử dụng phương pháp so sánh theo cặp [12]. Một nhóm chuyên gia được thành lập bao gồm những đại diện có trình độ, được đào tạo tốt nhất trong số những người được hỏi đã thực hiện đánh giá trực tiếp ($s = \overline{1,3}$) trong bảng câu hỏi cũng như từ những người đã xử lý bởi các đánh giá được truy xuất từ Internet ($s = 4$). Biểu thị bằng các chỉ số trung bình $x_i^{(l)}, y_i^{(l)}, z_i^{(l)}$ để có thể đánh giá CTGDCN ở câu hỏi thứ i của bảng câu hỏi và có tính đến ý kiến của tất cả người trả lời cho mỗi hướng thứ l nhằm đảm bảo CTGDCN ($l =$). Ước tính mức độ ảnh hưởng của các chỉ số (21). Có xét đến ý kiến của các nhóm người trả lời khác nhau ($s = \overline{1,4}$) về các chỉ số trung bình đã nhập một cách gián tiếp sử dụng phương pháp so sánh theo cặp [12].

Đối với mỗi giá trị cố định của i , ta gọi thứ hạng của chỉ số (21) là số đặc trưng cho ý nghĩa của chỉ số (21) đối với mỗi giá trị $s = \overline{1,4}$ theo quan điểm tìm giá trị trung bình cuối cùng các chỉ số theo hướng thứ l của việc đảm bảo dự đoán CTGDCN. Trong trường hợp này, xếp hạng cần xét đến ý kiến của tất cả các nhóm người trả lời ($s = \overline{1,4}$).

So sánh theo cặp của các ước lượng (21) cho các giá trị khác nhau của $s = p, s = q$, có xét đến ảnh hưởng

của chúng đối với các ước tính trung bình của hướng thứ l đảm bảo CTGDCN, sẽ được mô tả định lượng bằng tỷ lệ cấp bậc:

$$\frac{r_p^{(l)}}{r_q^{(l)}} = c_{pq}^{(l)}, p, q = \overline{1,4}. \quad (22)$$

Đẳng thức (22) xác định ma trận $C^{(l)} = (c_{pq}^{(l)})$, các phần tử của nó cho thấy ước tính thu được bằng kênh thông tin thứ p có ý nghĩa hơn bao nhiêu so với ước tính thu được bằng kênh thứ q về ảnh hưởng của chúng đối với chỉ số tích phân đặc trưng cho hướng thứ l nói chung. Do đó, ma trận (22) có thể được hiểu là một ma trận của các phép so sánh thứ hạng theo từng cặp.

Lưu ý: Nếu ma trận $S^{(l)}$ được xác định chính xác thì khi xét đến các cân bằng (22) ta thu được:

$$s_{pq}^{(l)} r_q^{(l)} = r_p^{(l)}, p, q = \overline{1,4}. \quad (23)$$

Tính tổng (23) trên q ta thu được ở dạng ma trận là đẳng thức:

$$S\bar{r} = n\bar{r} \quad (24)$$

$$\text{Trong đó: } \bar{r} = (r_1^{(l)}, r_2^{(l)}, r_3^{(l)}, r_4^{(l)}).$$

Theo quan hệ (24) thì giá trị $\lambda_1 = n$ là giá trị riêng lớn nhất của ma trận $S^{(l)}$.

Ma trận $\hat{S}^{(l)} = (\hat{s}_{pq})$ là ước lượng của ma trận S được xác định bằng cách sử dụng thang đo Saati chín điểm tiêu chuẩn. Nó được hình thành có tính đến ý kiến của các chuyên gia theo phương pháp luận [12].

Lưu ý: $\hat{S}^{(l)} \neq S^{(l)}$, do đó số $\lambda = n$ không phải là giá trị riêng của ma trận $\hat{S}^{(l)}$. Gọi λ_0 là giá trị riêng của ma trận gần nhất với n . Khi đó giá trị $\rho = \frac{|n - \lambda_0|}{n}$ có thể được hiểu là một chỉ số về chất lượng đánh giá của chuyên gia đối với ma trận so sánh theo cặp $S^{(l)}$. Nếu đại lượng ρ không lớn thì $\hat{S}^{(l)}$ được lấy làm ước lượng của $S^{(l)}$. Tiếp theo, xác định vectơ \bar{w} của ma trận w thỏa mãn hệ phương trình $\hat{S}^{(l)}\bar{w} = \lambda_0\bar{w}$ và (25) và điều kiện chuẩn hóa cho bậc:

$$\sum_{i=1}^4 w_i = 1.$$

Vectơ $\bar{w} = (w_1, w_2, w_3, w_4)^T$ xác định từ kết quả của (25) được sử dụng để ước lượng các bậc:

$$\bar{r} = (r_1^{(l)}, r_2^{(l)}, r_3^{(l)}, r_4^{(l)})^E$$

Để tìm ký tự riêng của ma trận so sánh từng cặp $\hat{S}^{(l)}$ ta sử dụng quy trình lặp [12]:

$$\bar{w}^{(k+i)} = \frac{(\hat{S}^{(l)})^k \bar{e}}{\bar{e}^T \hat{S}^{(l)} \bar{e}}, \bar{e} = (1, 1, 1, 1)^T, k = 1, 2, 3, \dots \quad (26)$$

Số $w_k, k = \overline{1,4}$ được xác định lặp đi lặp lại theo quy trình (26) và sử dụng các bậc $r_i^{(l)}, s = \overline{1,4}$ trong tích chập các ước tính của các chỉ số cho mỗi kênh trong bốn kênh thông tin $l = \overline{1,4}$. Thứ hạng thu được phản ánh ý kiến của các chuyên gia về mức độ ảnh hưởng (cần

tính đến) từng kênh trong số bốn kênh thông tin (ý kiến của: thực tập sinh; nhà tuyển dụng; đội ngũ giảng viên; đánh giá từ internet) trong đánh giá tổng thể về một trong các kênh thông tin hướng đảm bảo CTGDCN ($l = \overline{1,4}$). Ước tính tổng thể R_l , $l = \overline{1,4}$ cho mỗi hướng được xác định là giá trị trung bình có trọng số với hệ số trọng số $r_s^{(l)}$ của ước lượng (21), giả sử rằng:

$$z_i^{(l)} = \sum_{s=1}^{n_s} r_s^{(l)} \tilde{z}_i^{(l,s)} \quad (27)$$

$$R_l = \frac{1}{m_l} \sum_{i=1}^{m_l} z_i^{(l)}, l = \overline{1,4} \quad (28)$$

Khi tìm ước lượng từ (27) một tình huống có thể phát sinh khi với $s = 4$ thì đại lượng $\tilde{z}_i^{(l,s)}$ sẽ là không xác định. Điều này có thể xảy ra trong trường hợp khi xem xét các đánh giá trên internet không thể ước tính giá trị của $z_i^{(l,s)}$ (các đánh giá trên internet). Sau đó sẽ giới hạn trong ba số hạng đầu tiên phân phối lại hệ số trọng lượng giữa ba số hạng còn lại. Ta tính toán lại các hệ số này, giả sử giá trị mới của các hệ số $r_s^{*(l)}$ bằng nhau:

$$r_s^{*(l)} = (1+\alpha)r_s^{(l)}, s = \overline{1,3} \quad (29)$$

Trong đó:

α được xác định từ điều kiện:

$$\sum_{s=1}^3 r_s^{*(l)} = 1; \alpha = \frac{r_4^{(l)}}{r_1^{(l)} + r_2^{(l)} + r_3^{(l)}}$$

Nếu điều kiện (29) thỏa mãn, các mức độ ưu tiên của việc tính toán cho từng hướng trong số ba hướng đầu tiên ($s = \overline{1,3}$) sẽ phù hợp với các ước tính thu được bằng phương pháp so sánh theo cặp.

4. ĐÁNH GIÁ CHUNG VỀ CHƯƠNG TRÌNH GIÁO DỤC CHUYÊN NGHIỆP

Từ (28) có thể có được ước lượng tích phân của từng trong bốn hướng chính cho việc đảm bảo CTGDCN ($l = \overline{1,4}$). Ước lượng chung của CTGDCN, có xét đến tất cả các hướng và được thực hiện bằng cách sử dụng tích chập ở dạng trung bình hình học:

$$R = \prod_{l=1}^4 R_l^{w_l} = R_1^{w_1} R_2^{w_2} R_3^{w_3} R_4^{w_4} \quad (30)$$

Trong đó:

$$w_1 + w_2 + w_3 + w_4 = 1.$$

Các trọng số w_l trong (30) phải phản ánh mức độ ảnh hưởng của từng hướng trong bốn hướng đảm bảo CTGDCN ($l = \overline{1,4}$) trong việc hình thành xếp hạng R tổng thể của chương trình. Về nguyên tắc, chúng có thể được xác định một cách chuyên nghiệp bằng việc sử dụng phương pháp so sánh theo cặp [12]. Ta thực hiện theo cách khác, sau khi xác định các hệ số này có xét đến tầm quan trọng của các yếu tố riêng lẻ đặc trưng cho các hướng đảm bảo CTGDCN ($l = \overline{1,4}$) được đánh giá bởi người trả lời.

Thật vậy, bằng cách sử dụng các ước lượng có dạng (18) và thực hiện liên tiếp tính trung bình như trong trường hợp trước:

$$\tilde{y}_i^{(l,s)} = \frac{1}{m_s} \sum_{j=1}^{m_s} \hat{y}_{ij}^{(l,s)}; y_i^{(l)} = \sum_{s=1}^4 r_s^{(l)} \tilde{y}_i^{(l,s)}; \quad (31)$$

$$y_l = \frac{1}{m_l} \sum_{j=1}^{m_l} y_i^{(l)}, l = \overline{1,4}$$

Các giá trị (31) được hiểu là các chỉ số tổng hợp về mức độ quan trọng của một trong bốn hướng được xem xét để đảm bảo CTGDCN. Do đó, các hệ số trọng số có xét đến điều này và được đặt bằng:

$$w_l = \frac{y_l}{\sum_{k=1}^4 y_k}, l = \overline{1,4} \quad (32)$$

Thay các chỉ số (32) vào (30) ta được một tiêu chí tích hợp để đánh giá toàn diện CTGDCN.

Lưu ý: các giá trị của chỉ số (30) thay đổi trong khoảng $20 \leq R \leq 100$. Do đó, nếu giả sử kết quả của các ước lượng tìm được là $R \geq 75$ thì chúng ta có thể nói về cung cấp của chương trình giáo dục là rất tốt; với $50 \leq R < 75$ là tốt, với $R \leq 50$ là xấu. Theo cách tương tự ta có thể đánh giá chất lượng của từng hướng thứ l của việc đảm bảo CTGDCN ($l = \overline{1,4}$) theo các giá trị tìm được của các chỉ số R_l bằng cách sử dụng thang đo khoảng trên.

5. CHƯƠNG TRÌNH QUẢN LÝ GIÁO DỤC

Giải quyết vấn đề quản lý CTGDCN tập trung vào việc tăng định hướng mục tiêu và chất lượng thực hiện. Để cải thiện chất lượng cần phải kiểm soát đối với các thành phần (yếu tố) đặc trưng cho các hướng đảm bảo CTGDCN được ước tính thấp và ước tính được xác định với độ tin cậy cao cũng như bản thân các yếu tố đó có tầm quan trọng cao.

Điều này có nghĩa là, trước hết cần thực hiện kiểm soát (điều chỉnh) đối với thành phần (yếu tố) của hướng thứ l đảm bảo CTGDCN tương ứng với câu hỏi thứ i của bảng câu hỏi có xét đến các ước lượng được xác định:

$$\tilde{x}_i^{(l)} = \arg \min_k \tilde{x}_k^{(l)} = \arg \min_k f_1(\tilde{x}_k^{(l,s)}), l = \overline{1,4}. \quad (33)$$

$$\tilde{y}_i^{(l)} = \arg \max_k \tilde{y}_k^{(l)} = \arg \max_k f_2(\tilde{y}_k^{(l,s)}), l = \overline{1,4} \quad (34)$$

Trong đó:

$$f_1(\tilde{x}_k^{(l,s)}) = \sum_{s=1}^4 r_s^{(l)} x_k^{(l,s)}; f_2(\tilde{y}_k^{(l,s)}) = \sum_{s=1}^4 r_s^{(l)} y_k^{(l,s)}.$$

Chuyển tiêu chí đầu tiên (33) thành điều kiện để đạt được mức tối đa:

$$F_1 = 10 - f_1 = \tilde{x}_i^{(l)} = \sum_{s=1}^4 r_s^{(l)} (10 - \tilde{x}_i^{(l,s)}) \rightarrow \max.$$

Ta thu được kết quả là bài toán có hai tiêu chí tìm các giải pháp tối ưu trên tập hợp m_l hệ số $\{A_k^{(1)}\}_{k=1}^{m_1}$, theo điều kiện (33), (34) phải thỏa mãn:

$$F_1(A_k^{(l)}) \rightarrow \max; F_2 = f_2(A_k^{(l)}) \rightarrow \max, k = \overline{1, n_l} \quad (35)$$

Hơn nữa, cả hai tiêu chí F_1 (35) đều thỏa mãn điều kiện $1 \leq F_1 \leq 9$. Để giải quyết vấn đề (35) trên tập nhân tố $\{A_k^{(l)}\}$ ta tìm kiếm bộ Pareto tối ưu [13, 14] nhiều Ω , mỗi yếu tố trong đó không có xu thế theo quan điểm của tiêu chí (35) so với yếu tố khác. Nghĩa là trên tập hợp này theo một trong các tiêu chí, yếu tố tương ứng được ưu tiên hơn yếu tố kia và theo tiêu chí kia thì không.

Với tập hợp các nhân tố Pareto đã tìm được, các hành động kiểm soát trước hết phải được thực hiện theo các thành phần của CTGDCN tương ứng với các nhân tố từ tập hợp Ω . Sự lựa chọn ưu tiên trong số các yếu tố của tập hợp này có thể được thực hiện bằng cách thiết lập quy tắc quyết định dưới dạng tích các tiêu chí:

$$F_1(A_k^{(l)})F_2(A_k^{(l)}) \rightarrow \max; A_k^{(l)} \in \Omega \quad (36)$$

Theo quy tắc (36), điều đầu tiên được điều chỉnh là hướng tương ứng với các yếu tố đảm bảo CTGDCN, được ước tính thấp với độ tin cậy cao.

6. THỬ NGHIỆM VỀ ĐÁNH GIÁ VÀ QUẢN LÝ MỘT CHƯƠNG TRÌNH GIÁO DỤC CHUYÊN NGHIỆP

Các phương pháp, thuật toán đã phát triển, các công cụ và quy trình thích ứng để đánh giá toàn diện chất lượng của các chương trình giáo dục được sử dụng để phân tích một trong những CTGDCN được thực hiện tại Viện công nghệ thông tin thành phố Novocherkassk Liên bang Nga.

Các đánh giá được thực hiện trong bốn lĩnh vực tổ chức và đảm bảo CTGDCN. Đồng thời, việc đánh giá chất lượng quản lý hành chính được thực hiện bằng các chỉ tiêu đặc trưng cho các yếu tố sau:

Hỗ trợ thông tin (yếu tố $A_1^{(l)}$); năng lực của nhân viên hành chính ($A_2^{(l)}$); tổ chức tương tác từ xa ($A_3^{(l)}$); hiệu quả trong việc giải quyết các vấn đề hiện tại ($A_4^{(l)}$); thực hiện các điều khoản của hợp đồng ($A_5^{(l)}$); so sánh với công việc của các tổ chức khác ($A_6^{(l)}$); đánh giá thời khóa biểu và các quy định của quá trình giáo dục ($A_7^{(l)}$); chi phí giáo dục ($A_8^{(l)}$).

Đánh giá chất lượng đội ngũ giảng viên được thực hiện dựa trên các yếu tố: Trình độ chuyên môn của đội ngũ giảng viên (yếu tố $A_1^{(2)}$); khả năng tiếp cận ($A_2^{(2)}$); sự hình thành động cơ học tập của sinh viên ($A_3^{(2)}$); kỹ năng sư phạm ($A_4^{(2)}$); sự chu đáo ($A_5^{(2)}$) và thiện ý ($A_6^{(2)}$).

Để đánh giá nội dung và phương pháp giảng dạy được sử dụng, các yếu tố sau được sử dụng: Phương pháp và công nghệ áp dụng $A_1^{(3)}$; sự sẵn có của phản hồi $A_2^{(3)}$; sự phù hợp của nội dung với yêu cầu của thời

gian $A_3^{(3)}$; sự tuân thủ của tài liệu đã nêu với yêu cầu chương trình $A_4^{(3)}$; mức độ hữu ích của kiến thức thu được $A_5^{(3)}$; tuân thủ các yêu cầu sản xuất thực tế $A_6^{(3)}$; mức độ hữu ích cho sự phát triển nghề nghiệp $A_7^{(3)}$.

Việc đánh giá hỗ trợ cơ sở vật chất và kỹ thuật được thực hiện theo các yếu tố: Mức độ phù hợp của cơ sở vật chất CTGDCN với các yêu cầu hiện đại (yếu tố $A_1^{(4)}$); môi trường học tập thoải mái ($A_2^{(4)}$); tình trạng của các phòng học ($A_3^{(4)}$); sự sẵn có của các thiết bị cần thiết ($A_4^{(4)}$); cung cấp thiết bị máy tính và phương tiện đa phương tiện ($A_5^{(4)}$); khả năng truy cập internet ($A_6^{(4)}$).

Dữ liệu ban đầu để đánh giá tổ chức và đảm bảo CTGDCN được hình thành từ ý kiến của thực tập sinh, người sử dụng lao động, cán bộ giảng dạy tham gia thực hiện CTGDCN cũng như xử lý phản hồi từ internet. Hơn nữa, một tổ hợp các chỉ số đã được thực hiện phản ánh ý kiến của tất cả những người được hỏi bằng cách sử dụng các hệ số trọng số được xác định bằng phương pháp so sánh theo cặp của chuyên gia. Giá trị các vector của hệ số trọng lượng cho bốn hướng đang xét ($l = \overline{1, 4}$) tìm thấy là bình đẳng: Kết quả của các đánh giá đã được thực hiện dưới dạng các chỉ số thu được sau tích chập và mức độ ưu tiên tìm được của các yếu tố cho bốn hướng đảm bảo CTGDCN được tóm tắt trong Bảng từ 1 đến 4.

Bảng 1. Kết quả đánh giá tổ chức của CTGDCN ($l = 1, n_1 = 8$)

Chỉ số	Đánh giá	Tầm quan trọng	Sự ưu tiên	
Các yếu tố, đặc trưng của hướng	1	7,65	8,07	7
	2	6,48	7,47	6
	3	4,83	5,28	5
	4	4,88	5,46	3
	5	5,11	5,88	4
	6	7,5	7,06	8
	7	5,87	8,17	2
	8	3,74	5,78	1

Bảng 2. Kết quả đánh giá của thực tập sinh ($l = 2, n_2 = 6$)

Chỉ số	Đánh giá	Tầm quan trọng	Sự ưu tiên	
Các yếu tố, đặc trưng của hướng	1	7,43	8,2	3
	2	4,54	6,22	1
	3	5,21	5,59	5
	4	5,84	5,7	6
	5	5,15	6,08	4
	6	5,27	6,24	2

Bảng 3. Kết quả đánh giá nội dung chương trình giáo dục nghề nghiệp CTGDCN ($l = 3, n_3 = 7$)

Chỉ số	Đánh giá	Tầm quan trọng	Sự ưu tiên	
Các yếu tố, đặc trưng của hướng	1	5,7	6,34	3
	2	6,18	8,29	2
	3	6,88	7,97	5
	4	7,4	8,08	7
	5	6,38	7,91	4
	6	4,13	5,99	1
	7	5,26	5,15	6

Bảng 4. Kết quả đánh giá mức độ hỗ trợ cơ sở vật chất và kỹ thuật của CTGDCN ($l = 4, n_4 = 6$)

Chỉ số	Đánh giá	Tầm quan trọng	Sự ưu tiên	
Các yếu tố, đặc trưng của hướng	1	6,99	7,66	2
	2	6,31	5,39	5
	3	7,74	6,05	6
	4	5,55	6,22	1
	5	7,14	7,93	3
	6	7,68	8,53	4

Bảng 1 đến 4 chỉ số giúp xác định mức độ ưu tiên (thứ tự) của việc thực hiện các hành động kiểm soát trong lĩnh vực nhất định của việc đảm bảo CTGDCN.

Đối với CTGDCN được xem xét, xếp hạng cũng được đánh giá cho tất cả các lĩnh vực tổ chức và cung cấp CTGDCN $R_i(l)$ và xếp hạng tổng thể của chương trình R. Giá trị của các chỉ số tích hợp các hướng được đưa ra trong Bảng 5.

Bảng 5. Đánh giá các lĩnh vực hỗ trợ CTGDCN riêng lẻ

Hướng bảo đảm	1	2	3	4
Hệ số trọng số (wl)	0,29	0,21	0,27	0,23
Xếp hạng hướng (RI)	58,34	59,46	62,48	67,53

Theo Bảng 5, giá trị tích phân của chương trình đang được xem xét tổng thể có giá trị bằng $R = 61,71$. Điều này có nghĩa là mức độ tổ chức và cung cấp CTGDCN nói chung có thể được coi là tốt. Các tính toán đã chỉ ra (Bảng 5) rằng hướng thứ tư (mức hỗ trợ cơ sở vật chất và kỹ thuật) đáp ứng được kỳ vọng của những người tham gia ở mức độ lớn hơn. Giá trị của chỉ dẫn R_4 tương ứng với hướng này là 67,53. Hướng ít được đảm bảo nhất nên được coi là hướng đầu tiên (quản lý hành chính của CTGDCN). Giá trị của chỉ dẫn R_1 tương ứng cho hướng này là 58,34. Các dữ liệu trong bảng từ 1 đến 4 đặt ưu tiên cho việc thực hiện hành động khắc phục rằng đảm bảo sự phát triển của các lĩnh vực hỗ trợ riêng lẻ và đánh giá CTGDCN nói chung.

7. KẾT QUẢ CHÍNH VÀ KẾT LUẬN

- Một phương pháp luận mới được phát triển để đánh giá tích hợp chất lượng của các CTGDCN đã thực hiện dựa trên kết quả khảo sát của bốn nhóm người trả lời độc lập, những ý kiến của họ được xem xét tổng hợp theo mức độ tin cậy từ đánh giá của họ.

- Mô hình hóa các biến số và các phương pháp toán thống kê đã được xây dựng để mô tả quy luật phân phối của các đánh giá trong quá trình khảo sát, việc xác định các tham số được thực hiện theo kết quả của các cuộc điều tra bằng cách sử dụng các giá trị có thể xảy ra nhất trong các đánh giá của người trả lời.

AUTHORS INFORMATION

Nguyen Phuc Hau*, Nguyen Thi Thu

*Corresponding Author: phuchauptit@gmail.com

Sao Do University.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Nguyen Phuc Hau, D.V. Grinchenkov, A.N. Tkachev, D.N. Kushchiiy, V.D. Grinchenkov, Nguyen Thi Thu (2019), *About one approach to the organization of a two-level expert assessment*, Lzv. universities. North - Caucasus. region. Tech. science.
- [2]. Korotkov E.M (2006), *Quality management of education*, Textbook. allowance. M: Akademicheskii prospect: Mir.
- [3]. Shamova T.I., Davydenko T.M., Shibanov G.N (2006), *Management of educational systems*, Textbook. allowance. M: "Academy".
- [4]. Baydenko V.I., Zantworth Van J (2003), *Modernization of vocational education*, The current stage: 2nd ed., rev. and add. Moscow: Research Center for the Problems of the Quality of Training of Specialists.
- [5]. Bukalova A.Yu., Kharitonov V.A (2013), *Intellectual tools for decision-making support in the tasks of managing the level of professional training of students*, Modern problems of science and education.
- [6]. Pokholkov Yu.P., Chuchalin A.I., Mogilnitskiy S.B., Boev O.V (2004), *Ensuring and assessing the quality of higher education*, Higher education in Russia.
- [7]. Potashnik M.M., Yamburg E.A., Matros D. Sh (2019), *Control quality of education*, Practice-oriented monograph and method. Manual: ed. MM. Potashnik. Moscow: Pedagogical Society of Russia.
- [8]. Amaral A (2001), *Higher educational in the Process of integration, Globalizing economies and mobility of students and staff*, Higher education and the nation state. The international dimension of higher education, Ed. By J. Huisman, P. Maassen, G. Neave. Pergamon.
- [9]. Bloom B (1971), *Handbook on formative and summative evaluation of student learning*, New York, Mc Graw-Hill Book Co.
- [10]. Bergen: ENQA (2005), *Standards and Guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area*.
- [11]. Feller V (1984), *Introduction to the theory of probability and its applications*, Moscow: Mir.
- [12]. Saati T. Decision-making, (1993), *Methods for analyzing hierarchies*, M.: Radio i svyaz.
- [13]. Degtyarev Yu.I (1996), *System analysis and operations research*, M.: Higher. school.
- [14]. Tkachev A.N (2014), *Optimal decision methods: textbook. Allowance*, Yuzh-Ros. state polytechnic University named after M.I. Platova. Novocherkassk: YRSPU (NPI).

THỂ LỆ GỬI BÀI

TẠP CHÍ NGHIÊN CỨU KHOA HỌC, TRƯỜNG ĐẠI HỌC SAO ĐỎ

Tạp chí Nghiên cứu khoa học, Trường Đại học Sao Đỏ (P. ISSN 1859-4190, E. ISSN 2815-553X), thường xuyên công bố kết quả, công trình nghiên cứu khoa học và công nghệ của các nhà khoa học, cán bộ, giảng viên, nghiên cứu sinh, học viên cao học, sinh viên ở trong và ngoài nước.

1. Tạp chí xuất bản 01 số/quý bằng hai ngôn ngữ tiếng Việt và tiếng Anh. Tạp chí nhận đăng các bài báo khoa học thuộc các lĩnh vực: Điện - Điện tử - Tự động hóa; Cơ khí - Động lực; Kinh tế; Triết học - Xã hội học - Chính trị học; Các lĩnh vực khác gồm: Công nghệ thông tin; Hóa học - Công nghệ thực phẩm; Ngôn ngữ học; Toán học; Vật lý; Văn hóa - Nghệ thuật - Thể dục thể thao...
2. Bài nhận đăng là những công trình nghiên cứu khoa học chưa công bố trong bất kỳ ấn phẩm khoa học nào.
3. Tòa soạn chỉ nhận bài báo gửi online trên website <http://tapchikhcn.saodo.edu.vn>. Bài báo gửi về tòa soạn dưới dạng file điện tử (*.doc *.docx và *.pdf); cuối bài báo, tác giả ghi rõ thông tin địa chỉ liên hệ, số điện thoại, email và cập nhật thông tin trên website. Bài báo phải được trình bày đúng định dạng, rõ ràng; Trường hợp bài báo phải chỉnh sửa theo thể lệ hoặc theo yêu cầu của Phản biện thì tác giả sẽ cập nhật trên website. Người phản biện sẽ do tòa soạn mời. Tòa soạn không gửi lại bài nếu không được đăng.
4. Các công trình thuộc đề tài nghiên cứu có Cơ quan quản lý cần kèm theo giấy phép cho công bố của cơ quan (Tên đề tài, mã số, tên chủ nhiệm đề tài, cấp quản lý,...).
5. Tên bài báo trình bày bằng hai ngôn ngữ (tiếng Việt và tiếng Anh), font Arial, cỡ chữ 14, in đậm, căn giữa.
6. Tên tác giả (không ghi học hàm, học vị), font Arial, cỡ chữ 10, in đậm, căn lề phải; cơ quan công tác của các tác giả, font Arial, cỡ chữ 9, in nghiêng, căn lề phải.
7. Chữ "Tóm tắt" in đậm, font Arial, cỡ chữ 10; Nội dung tóm tắt của bài báo không quá 10 dòng, trình bày bằng hai ngôn ngữ (tiếng Việt và tiếng Anh), font Arial, cỡ chữ 10, in thường.
8. Chữ "Từ khóa" in đậm, nghiêng, font Arial, cỡ chữ 10; Có từ 03÷05 từ khóa, font Arial, cỡ chữ 10, in nghiêng, ngăn cách nhau bởi dấu chấm phẩy, cuối cùng là dấu chấm.
9. Nội dung bài báo viết bằng tiếng Việt hoặc tiếng Anh; Nếu là bài báo viết bằng tiếng Việt: Tiêu đề tiếng Việt trước, tiếng Anh sau; Tóm tắt tiếng Việt trước, tiếng Anh sau; Từ khóa tiếng Việt trước, tiếng Anh sau; Nếu là bài báo viết bằng tiếng Anh: Tiêu đề tiếng Anh trước, tiếng Việt sau; Tóm tắt tiếng Anh trước, tiếng Việt sau; Từ khóa tiếng Anh trước, tiếng Việt sau.
10. Bài báo được đánh máy trên khổ giấy A4 (21 × 29,7cm) có độ dài không quá 8 trang, font Arial, cỡ chữ 10, giãn dòng At least 12pt, Before 3pt, After 3pt; căn lề trên 2.5cm, dưới 2.5cm, trái 3cm, phải 2cm; hình vẽ phải rõ ràng, đủ nét và được định dạng dưới dạng file ảnh (*.jpg); Phương trình, công thức phải soạn thảo bằng Mathtype hoặc Equation; Phần nội dung bài báo được chia thành 02 cột, khoảng cách cột là 1cm; Trong trường hợp hình vẽ, hình ảnh có kích thước lớn, bảng biểu có độ rộng lớn hoặc công thức, phương trình dài thì cho phép trình bày dưới dạng 01 cột.
11. Tài liệu tham khảo được sắp xếp theo thứ tự tài liệu được trích dẫn trong bài báo.
 - Nếu là sách/Luận án: Tên tác giả (năm), Tên sách/luận án/luận văn, Nhà xuất bản/Trường/Viện, lần xuất bản/tái bản.
 - Nếu là bài báo/báo cáo khoa học: Tên tác giả (năm), Tên bài báo/báo cáo, Tạp chí/Hội nghị/Hội thảo, Tập/Kỷ yếu, số, trang.
 - Nếu là trang web: Phải trích dẫn đầy đủ tên website và đường link, ngày cập nhật.
12. Định dạng mẫu bài báo tham khảo tại địa chỉ http://tapchikhcn.saodo.edu.vn/news/detail/198/format_paper
Bài báo sau khi xuất bản sẽ được công bố trên <http://tapchikhcn.saodo.edu.vn>.

THÔNG TIN LIÊN HỆ:

Ban Biên tập Tạp chí Nghiên cứu khoa học, Trường Đại học Sao Đỏ

Phòng 203, Tầng 2, Nhà B1, Trường Đại học Sao Đỏ.

Địa chỉ: Số 76, Nguyễn Thị Duệ, Thái Học 2, phường Sao Đỏ, thành phố Chí Linh, tỉnh Hải Dương.

Điện thoại: (0220) 3587213, Fax: (0220) 3882921, Hotline: 0912 107858/0936 847980.

Website: <http://tapchikhcn.saodo.edu.vn>

Email: tapchikhcn@saodo.edu.vn



BỘ CÔNG THƯƠNG

TRƯỜNG ĐẠI HỌC SAO ĐỎ

Địa chỉ:

- **Số 1:** Số 76, Nguyễn Thị Duệ, Thái Học 2, phường Sao Đỏ, thành phố Chí Linh, tỉnh Hải Dương.
- **Số 2:** Số 72, đường Nguyễn Thái Học, phường Thái Học, thành phố Chí Linh, tỉnh Hải Dương.
- **Điện thoại:** (0220) 3882 269 **Fax:** (0220) 3882 921 **Website:** <http://saodo.edu.vn> **Email:** info@saodo.edu.vn

P. ISSN 1859-4190
E. ISSN 2815-553X

Số 1 (80)
2023

Địa chỉ Tòa soạn:

Trường Đại học Sao Đỏ.

Số 76, Nguyễn Thị Duệ, Thái Học 2, phường Sao Đỏ, thành phố Chí Linh, tỉnh Hải Dương.

Điện thoại: (0220) 3587213, Fax: (0220) 3882 921, Hotline: 0912 107858/0936 847980.

Website: <http://tapchikhcn.saodo.edu.vn>/Email: tapchikhcn@saodo.edu.vn.

Giấy phép xuất bản số: 620/GP-BTTTT ngày 17/9/2021 của Bộ Thông tin và Truyền thông.
In 2.000 bản, khổ 21 × 29,7cm, tại Công ty TNHH in Tre Xanh, cấp ngày 17/02/2011.