



SỬ DỤNG BẢNG GSP VÀ PHƯƠNG PHÁP ROC ĐỂ PHÂN TÍCH CÂU HỎI VÀ ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ HỌC TẬP CỦA SINH VIÊN

NGUYỄN PHƯỚC HẢI

Trường Cao đẳng Sư phạm Kiên Giang
Email: phuochai1979@gmail.com

Tóm tắt: Hoạt động kiểm tra, đánh giá kết quả học tập của người học nhằm nâng cao chất lượng giáo dục đại học. Việc sử dụng bảng GSP và phương pháp ROC để phân tích câu hỏi và đánh giá kết quả học tập của người học giúp cho người dạy thu thập được những thông tin phản hồi quan trọng từ người học. Đồng thời, hộp công cụ MATLAB giúp việc tính toán trở nên dễ dàng, nhanh chóng, chính xác và hiển thị các kết quả, hình ảnh một cách trực quan, sinh động trên giao diện đồ họa. Qua đó, phát hiện những sai sót và lỗ hổng về kiến thức của sinh viên nhằm giúp giảng viên và sinh viên tự điều chỉnh hoạt động dạy - học hướng tới yêu cầu kiểm tra, đánh giá công bằng, khách quan kết quả học tập để nâng cao chất lượng giáo dục.

Từ khóa: Đánh giá kết quả học tập; bảng GSP; phương pháp đường cong ROC.

(Nhận bài ngày 17/11/2015; Nhận kết quả phản biện và chỉnh sửa ngày 01/3/2016; Duyệt đăng ngày 27/11/2016).

1. Đặt vấn đề

Nhằm thực hiện hiệu quả nhiệm vụ trọng tâm năm học 2015 - 2016 và nhiệm vụ các năm học tiếp theo như tinh thần của Nghị quyết Hội nghị lần thứ 8, Ban Chấp hành Trung ương khóa XI (Nghị quyết số 29-NQ/TW) về đổi mới căn bản, toàn diện giáo dục (GD) và đào tạo một trong những nội dung quan trọng nhằm nâng cao chất lượng GD đại học chính là việc đổi mới phương pháp dạy học, trong đó có việc đổi mới về phương pháp kiểm tra (KT), đánh giá (ĐG) kết quả học tập (KQHT) của người học. Có thể nói, việc KT, ĐG là hoạt động không thể thiếu của quá trình dạy và học. Thông qua KT, ĐG trình độ nhận thức, kĩ năng, kĩ xảo của người học sẽ phát hiện những sai sót và lỗ hổng về kiến thức. Từ đó, giúp người dạy và người học tự điều chỉnh hoạt động dạy và hoạt động học hướng tới yêu cầu KT, ĐG công bằng, khách quan KQHT của người học. Để đổi mới phương pháp KT - ĐG, người ta thường sử dụng hình thức thi trắc nghiệm khách quan (TNKQ). Trên thực tế, từ khi tiến hành soạn thảo câu hỏi trắc nghiệm cho đến khi sử dụng được câu hỏi trắc nghiệm vào KT thì các câu hỏi trắc nghiệm phải ĐG ở nhiều mức độ khác nhau và mỗi đề thi trắc nghiệm phải bao quát được kiến thức của học phần cần KT.

Kết quả nghiên cứu của bài viết này sẽ là tài liệu tham khảo góp phần vào quá trình cải thiện chất lượng và hiệu quả của việc phân tích, lựa chọn câu hỏi TNKQ để xây dựng ngân hàng câu hỏi. Đồng thời, nghiên cứu này cũng góp phần chẩn đoán, ĐG KQHT của sinh viên (SV) trong quá trình học tập. Dưới đây là phần giới thiệu sơ lược về bảng GSP và phương pháp ROC.

Năm 2010, Nagai đã đề xuất bảng GSP dựa trên sự kết hợp giữa phân tích quan hệ xám với bảng S-P [1]. Nó được sử dụng không chỉ để chẩn đoán và ĐG trong học tập mà còn góp phần nâng cao hiệu quả trong

giảng dạy. Bảng GSP cung cấp thông tin về hệ số chú ý của học sinh và hệ số chú ý của câu hỏi [2]. Nó còn tính toán các số liệu rời rạc và định lượng các nhân tố thông qua sắp xếp trình tự để giải quyết các mối liên hệ phức tạp giữa các nhân tố. Trong những năm gần đây, bảng GSP đã được sử dụng trong rất nhiều trong lĩnh vực GD [3]. Phương pháp ROC (Receiver Operating Characteristic) có nguồn gốc từ lĩnh vực quân sự, được ứng dụng trong việc phát hiện tàu của địch trên màn hình radar trong Thế chiến thứ 2 [4]. Phương pháp ROC đã được ứng dụng chẩn đoán và tiên lượng thành công trong Y học. Trong những năm gần đây, phương pháp ROC cũng được sử dụng trong lĩnh vực GD để phân tích, chẩn đoán và ĐG trong quá trình dạy học [5]. Hiện nay, các lí thuyết về bảng GSP, phương pháp ROC chưa được sử dụng phổ biến ở Việt Nam, đặc biệt là dùng để phân tích, chẩn đoán và ĐG trong GD.

Trong bài viết này, tác giả đã sử dụng kết hợp bảng GSP và phương pháp ROC để phân tích, lựa chọn câu hỏi TNKQ và chẩn đoán, ĐG KQHT của SV. Hơn nữa, sử dụng phần mềm MATLAB để thiết kế một hộp công cụ MATLAB cho phân tích, lựa chọn câu hỏi TNKQ; chẩn đoán tình trạng học tập của SV và ĐG KQHT của họ. Hộp công cụ MATLAB giúp cho quá trình tính toán dễ dàng, nhanh chóng, chính xác, hiển thị kết quả và hình ảnh trên giao diện đồ họa người dùng một cách trực quan sinh động.

2. Cơ sở lí thuyết và phương pháp nghiên cứu

2.1. Bảng GSP

Bảng GSP đã được Nagai đề xuất trong năm 2010 dựa trên sự kết hợp giữa phân tích quan hệ xám và bảng S-P. Bảng S-P được đề xuất bởi Takahiro Sato vào năm 1969. Nó thường dùng để sắp xếp, phân tích và phân loại kết quả học tập của học sinh và câu hỏi trắc nghiệm

dựa trên hệ số chú ý của học sinh (CS) và hệ số chú ý của câu hỏi (CP) [6].

Trong bảng GSP ở Bảng 1, Y là ma trận có m hàng và n cột, trong đó $y_{ij} = 1$ nếu SV trả lời đúng CH và $y_{ij} = 0$ nếu SV trả lời sai câu hỏi. Số SV là $S_i, i=1,2,\dots,m$; số câu hỏi là $P_j, j=1,2,\dots,n$.

Hệ số chú ý của SV được tính bằng công thức sau:

$$CS_i = 1 - \frac{\sum_{j=1}^n (y_{ij})(y_{\bullet j}) - (y_{i\bullet})(\bar{y})}{\sum_{j=1}^n (y_{\bullet j}) - (y_{i\bullet})(\bar{y})} \quad (1)$$

trong đó $\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n y_{\bullet j}$ và $N = y_{i\bullet} = \sum_{j=1}^n y_{ij}$

Hệ số chú ý của câu hỏi được tính như sau:

$$CP_j = 1 - \frac{\sum_{i=1}^m (y_{ij})(y_{i\bullet}) - (y_{\bullet j})(\bar{y}')}{\sum_{i=1}^m (y_{i\bullet}) - (y_{\bullet j})(\bar{y}')} \quad (2)$$

trong đó $\bar{y}' = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m y_{i\bullet}$ và $M = y_{\bullet j} = \sum_{i=1}^m y_{ij}$

Trong nghiên cứu này, phân tích quan hệ xám đã được sử dụng dựa theo giá trị lớn nhất (Lager-the-Better) để làm vector tham khảo y_0 [7]. Dựa trên dữ liệu thô từ bảng S-P để thiết lập vector y_0 , vector y_0 là giá trị lớn nhất ở mỗi cột và y_i là số liệu từng hàng dựa trên dữ liệu thô để so sánh với y_0 .

$$y_0 = (y_0(1), y_0(2), \dots, y_0(k), \dots, y_0(m)) \quad (3)$$

$$y_1 = (y_1(1), y_1(2), \dots, y_1(k), \dots, y_1(m))$$

$$y_2 = (y_2(1), y_2(2), \dots, y_2(k), \dots, y_2(m))$$

⋮

$$y_i = (y_i(1), y_i(2), \dots, y_i(k), \dots, y_i(m)) \quad (4)$$

⋮

$$y_n = (y_n(1), y_n(2), \dots, y_n(k), \dots, y_n(m))$$

$i=1,2,\dots,n$

Sau khi đã thiết lập được số liệu phân tích, ta tiến hành tính toán mức độ quan hệ xám. Công thức tính mức độ quan hệ xám đã được dựa trên lý luận cơ bản về khoảng cách Minkowski. Mức độ quan hệ xám của SV và câu hỏi lần lượt được kí hiệu là GS_i và GP_j tương ứng với giá trị Γ của mỗi SV và mỗi câu hỏi. Giá trị Γ về cơ bản được tính như sau [8]:

$$\gamma_{0i} = \gamma(y_0(k), y_i(k)) = \frac{\bar{\Delta}_{\max} - \bar{\Delta}_{0i}}{\bar{\Delta}_{\max} - \bar{\Delta}_{\min}}, i=1,2,\dots,n \quad (5)$$

trong đó, $\bar{\Delta}_{0i}$ là tổng khoảng cách sai số tuyệt đối giữa y_i với y_0 .

$$\bar{\Delta}_{0i} = \|y_0 - y_i\|_p = \left(\sum_{j=1}^n (y_0(j) - y_i(j))^p \right)^{\frac{1}{p}} \quad (6)$$

$\bar{\Delta}_{\max}$ và $\bar{\Delta}_{\min}$ tương ứng là giá trị lớn nhất và giá trị nhỏ nhất của $\bar{\Delta}_{0i}$. Trong bài viết này, người nghiên cứu đã sử dụng $p=2$ để tính giá trị Γ .

Bảng 1: Bảng GSP

SV \ Câu hỏi	Số câu hỏi $P_j, j=1,2,\dots,n$	Tổng số câu hỏi trả lời đúng	CS	GS
Số SV $S_i, i=1,2,\dots,m$	$Y = [y_{ij}]_{m \times n}$	Cao ↓ Thấp	CS_i	GS_i
Tổng số SV trả lời đúng	Nhiều ↔ Ít	—	—	—
CP	CP_j	—	—	—
GP	GP_j	—	—	—

2.2. Phương pháp ROC

Phương pháp ROC sử dụng đường cong ROC được dùng để ĐG các kết quả của một dự đoán. Ứng dụng đầu tiên của nó là nghiên cứu các hệ thống nhận diện trong việc phát hiện các tín hiệu radio khi có sự hiện diện của nhiễu vào thập niên 1940. Để tính được diện tích bên dưới đường cong ROC (AUC), tác giả phải tính toán độ nhạy và độ đặc hiệu của từng câu hỏi dựa trên giá trị thực tế và giá trị dự báo để xác định các trạng thái dương tính và âm tính (xem Bảng 2).

Bảng 2: Bảng 2x2 của đường cong ROC

Giá trị dự báo	Giá trị thực tế	
	Dương tính thật (a)	Âm tính thật (b)
	Âm tính giả (c)	Dương tính giả (d)

Cách xác định trạng thái dương tính và âm tính của SV và câu hỏi như sau: Dựa trên kết quả của bảng GSP và lần lượt căn cứ vào tổng số câu hỏi mà SV trả lời đúng và tổng số SV trả lời đúng tương ứng với mỗi câu hỏi để xác định trạng thái dương tính (kí hiệu là 1) và âm tính (kí hiệu là 0) của giá trị dự báo. Sau đó, căn cứ vào giá trị thực tế để tính các trạng thái a, b, c và d của SV và câu hỏi.

$$\text{Độ nhạy (Se)} = \frac{a}{a+b} \quad (7)$$

$$\text{Độ đặc hiệu (Sp)} = \frac{d}{c+d} \quad (8)$$

$$\text{Diện tích bên dưới đường cong AUC} = \frac{Se(1-Sp)}{2} + \frac{(Se+1)Sp}{2} \quad (9)$$

Đường cong ROC có trục tung là tỉ lệ dương tính thật (độ nhạy) và trục hoành là tỉ lệ dương tính giả (1 trừ

cho độ đặc hiệu). Cả hai tỉ lệ này sử dụng xác suất để tính và có chung giá trị dao động từ 0 đến 1. Diện tích bên dưới đường cong ROC được xem là phân biệt tốt giữa hai trạng thái dương tính và âm tính khi $AUC \geq 0,7$; không phân biệt tốt giữa hai trạng thái khi $AUC < 0,7$.

2.3. Thiết kế hộp công cụ MATLAB

Trong những năm gần đây, để thuận tiện cho việc tính toán nhanh chóng và chính xác các phép tính phức tạp, nhiều nhà nghiên cứu đã sử dụng phần mềm MATLAB để thiết kế một hộp công cụ MATLAB [9]. Việc thiết kế hộp công cụ MATLAB để phân tích, lựa chọn câu hỏi TNKQ và chẩn đoán, ĐG KQHT của SV. Chương trình xử lý dữ liệu của hộp công cụ MATLAB trong nghiên cứu này được tóm tắt gồm có 6 bước (xem Hình 1):

Bước 1: Nhập dữ liệu. Dữ liệu là ma trận Y đã được nhập vào dưới dạng tập tin *.csv hoặc *.xls hoặc *.xlsx.

Bước 2: Kiểm định độ tin cậy của dữ liệu (hệ số Cronbach's Alpha).

Bước 3: Tính tổng số câu hỏi trả lời đúng cho mỗi SV và tổng số SV trả lời đúng ở mỗi câu hỏi; tính hệ số chú ý CS và CP của SV và câu hỏi, tiếp theo là sắp xếp theo giá trị CS và CP từ nhỏ đến lớn. Thiết lập vector y_j ; tính tổng khoảng cách sai số tuyệt đối của mỗi SV và mỗi câu hỏi; tính giá trị *Gamma* (GS và GP) của mỗi SV và mỗi câu hỏi; sắp xếp theo giá trị *Gamma* từ lớn đến nhỏ đối với

GS và GP.

Bước 4: Xác định các trạng thái dương tính và âm tính; tính các giá trị a, b, c và d ; tính diện tích bên dưới đường cong ROC của mỗi SV và mỗi câu hỏi; thiết kế kết quả và hình ảnh đường cong ROC.

Bước 5: Thiết kế hiển thị các kết quả và hình ảnh để hiển thị trên giao diện đồ họa người dùng. Người sử dụng lưu lại kết quả dưới dạng tập tin *.csv hoặc *.xls hoặc *.xlsx và hình ảnh dưới dạng tập tin *.JPG.

Bước 6: Tiếp tục hoặc thoát khỏi chương trình. Nếu người sử dụng nhập dữ liệu mới thì chương trình sẽ tiếp tục và trở về bước 1, hoặc thoát khỏi chương trình thì chương trình sẽ đóng lại.

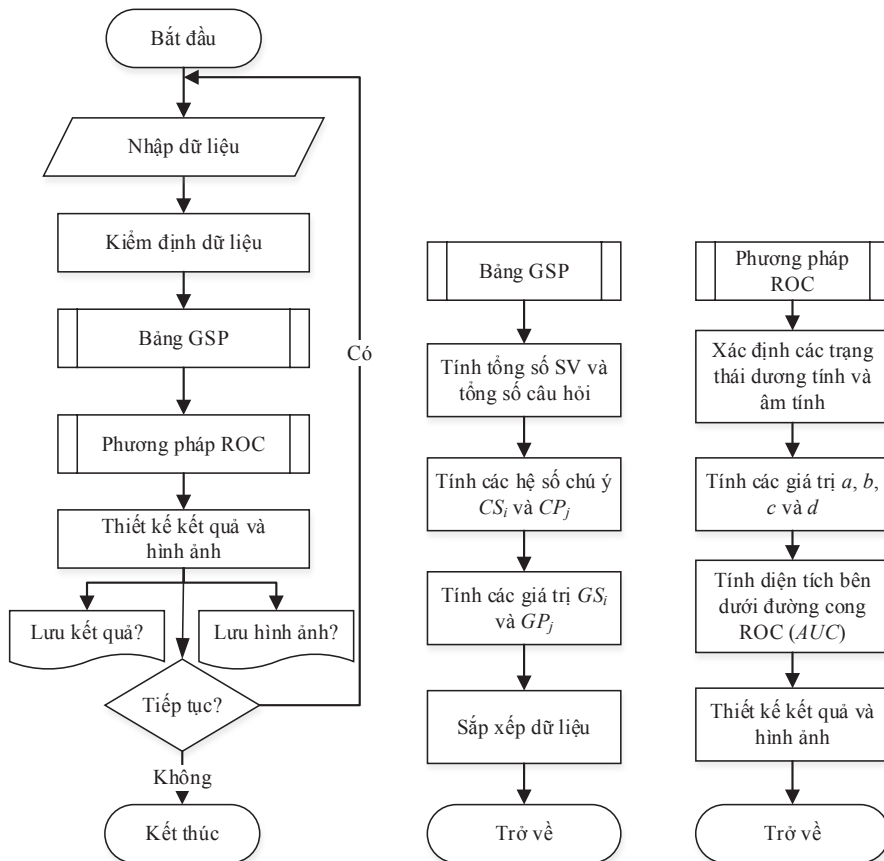
3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

3.1. Dữ liệu thực nghiệm

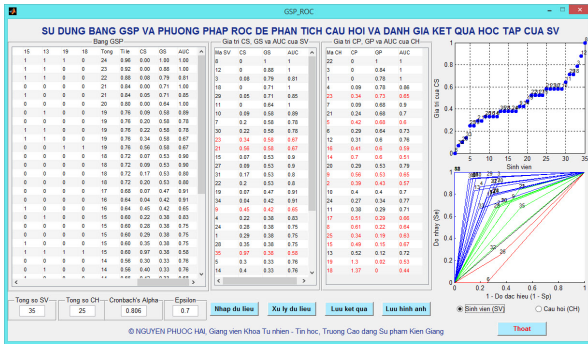
Dữ liệu thực nghiệm trong nghiên cứu này được lấy từ Trường Cao đẳng Sư phạm Kiên Giang, tỉnh Kiên Giang. Dữ liệu là kết quả trả lời 25 câu hỏi TNKQ, học phần Môi trường và Con người của 35 SV K37A GD Mầm non. Trước khi tiến hành phân tích, lựa chọn câu hỏi TNKQ và chẩn đoán, ĐG KQHT của SV, người nghiên cứu đã kiểm tra độ tin cậy của dữ liệu thông qua việc tính hệ số Cronbach's Alpha [10]. Hệ số Cronbach's Alpha của dữ liệu trong nghiên cứu này là 0,806; hệ số này cho thấy dữ liệu có độ tin cậy cao phù hợp để tiến hành nghiên cứu các bước tiếp theo.

3.2. Kết quả nghiên cứu

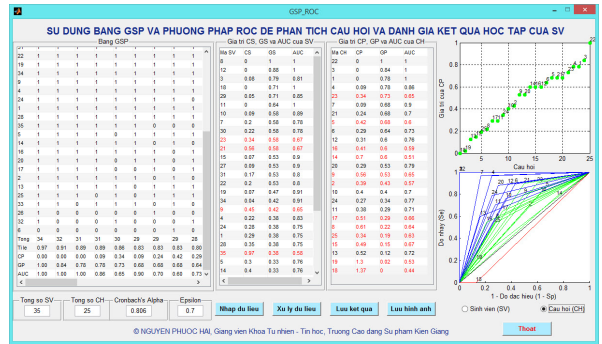
Trên giao diện đồ họa người dùng của hộp công cụ MATLAB (xem Hình 2 và Hình 3) có thể thấy được kết quả hệ số chú ý (CS và CP) của các SV và câu hỏi, các giá trị *Gamma* (GS và GP), diện tích bên dưới đường cong ROC (AUC), hình ảnh về giá trị *Gamma*, các đường cong ROC của mỗi SV và câu hỏi. Trên giao diện đồ họa, người dùng xác định được các SV và câu hỏi có giá trị AUC nhỏ hơn 0,7 trong quá trình phân tích, lựa chọn câu hỏi TNKQ và chẩn đoán, ĐG KQHT của SV dựa trên bảng GSP và phương pháp ROC. Dựa theo kết quả ở Bảng 4 đã cho thấy rằng có 11 SV có giá trị AUC nhỏ hơn 0,7 và có 24 SV có giá trị AUC lớn hơn hoặc bằng 0,7. Kết quả ở Bảng 5 cho thấy có 12 câu hỏi có giá trị AUC



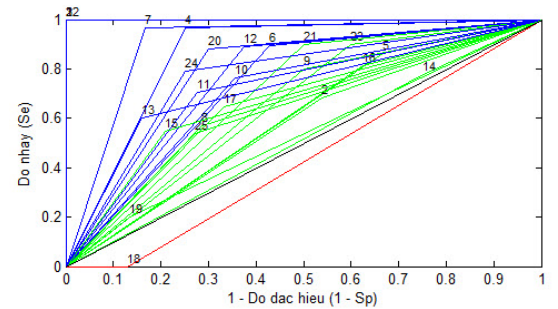
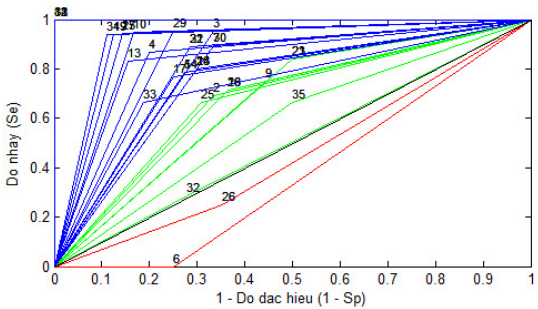
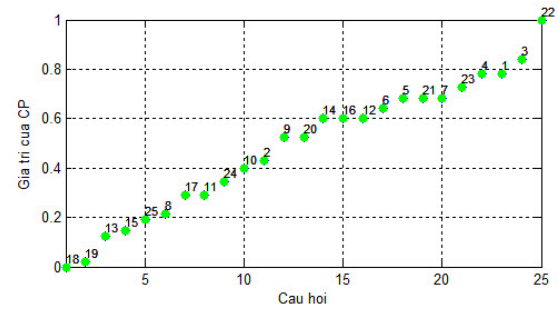
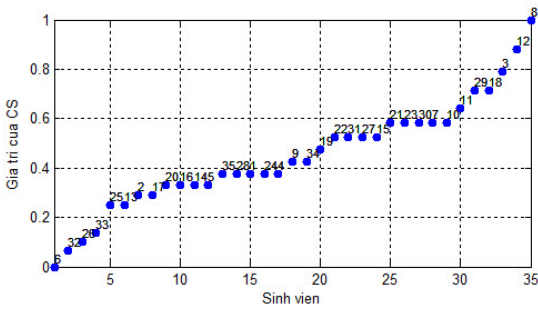
Hình 1: Lưu đồ phân tích câu hỏi TNKQ và ĐG KQHT của SV



Hình 2: Giao diện đồ họa người dùng của hộp công cụ MATLAB (SV)



Hình 3: Giao diện đồ họa người dùng của hộp công cụ MATLAB (Câu hỏi)



Hình 4: Hình ảnh các giá trị Gamma, đường cong ROC của SV và câu hỏi

Bảng 3: Kết quả tính các hệ số chú ý CS, các giá trị GS và AUC của SV

Mã SV	Tổng	CS	GS	AUC	Mã SV	Tổng	CS	GS	AUC
8	24	0.00	1.00	1.00	4	15	0.22	0.38	0.83
12	23	0.00	0.88	1.00	24	15	0.28	0.38	0.75
3	22	0.08	0.79	0.81	1	15	0.29	0.38	0.75
18	21	0.00	0.71	1.00	28	15	0.35	0.38	0.75
29	21	0.05	0.71	0.85	35	15	0.97	0.38	0.58
11	20	0.00	0.64	1.00	5	14	0.30	0.33	0.76
10	19	0.09	0.58	0.89	14	14	0.40	0.33	0.76
7	19	0.20	0.58	0.78	16	14	0.42	0.33	0.68
30	19	0.22	0.58	0.78	20	14	0.49	0.33	0.68
23	19	0.34	0.58	0.67	17	13	0.26	0.29	0.76
21	19	0.56	0.58	0.67	2	13	0.57	0.29	0.68
15	18	0.07	0.53	0.90	13	12	0.27	0.25	0.84

nhỏ hơn 0,7 và có 13 câu hỏi có giá trị AUC lớn hơn hoặc bằng 0,7.

Dựa theo Bảng 5 để phân loại mức độ SV và mức độ câu hỏi cho nghiên cứu này. Theo kết quả ở Bảng 3, có thể phân loại 2 SV thuộc nhóm A, 4 SV thuộc nhóm B, 12 SV thuộc nhóm C, 13 SV thuộc nhóm D và 4 SV thuộc nhóm E. Theo kết quả ở Bảng 4, phân ra 2 câu hỏi thuộc nhóm A, 7 câu hỏi thuộc nhóm B, 6 câu hỏi thuộc nhóm C, 5 câu hỏi thuộc nhóm D và 5 câu hỏi thuộc nhóm E.

3.3. Thảo luận

Kết quả của SV và câu hỏi (Bảng 3 và Bảng 4) có thể thấy rằng hệ số CS và CP càng cao thì giá trị AUC càng thấp và ngược lại. Các SV có giá trị AUC thấp là các SV có KQHT chưa ổn định, tương ứng các câu hỏi có AUC thấp là các câu hỏi có độ phân biệt thấp. Bởi vì,



27	18	0.09	0.53	0.90	25	12	0.42	0.25	0.68
31	18	0.17	0.53	0.80	33	9	0.34	0.14	0.74
22	18	0.20	0.53	0.80	26	8	0.60	0.10	0.45
19	17	0.07	0.47	0.91	32	7	1.02	0.07	0.50
34	16	0.04	0.42	0.91	6	5	1.18	0.00	0.38
9	16	0.45	0.42	0.65	-	-	-	-	-

Bảng 5: Kết quả tính các hệ số chú ý CP, các giá trị GP và AUC của câu hỏi

Mã câu hỏi	Tổng	CP	GP	AUC	Mã CH	Tổng	CP	GP	AUC
22	34	0.00	1.00	1.00	9	25	0.56	0.53	0.65
3	32	0.00	0.84	1.00	2	22	0.39	0.43	0.57
1	31	0.00	0.78	1.00	10	21	0.40	0.40	0.70
4	31	0.09	0.78	0.86	24	19	0.27	0.34	0.77
23	30	0.34	0.73	0.65	11	17	0.38	0.29	0.71
7	29	0.09	0.68	0.90	17	17	0.51	0.29	0.66
21	29	0.24	0.68	0.70	8	14	0.61	0.22	0.64
5	29	0.42	0.68	0.60	25	13	0.34	0.19	0.63
6	28	0.29	0.64	0.73	15	11	0.49	0.15	0.67
12	27	0.31	0.60	0.76	13	10	0.52	0.12	0.72
16	27	0.41	0.60	0.59	19	5	1.30	0.02	0.53
14	27	0.70	0.60	0.51	18	4	1.37	0.00	0.44
20	25	0.29	0.53	0.79	-	-	-	-	-

SV có năng lực thấp đã trả lời đúng các câu hỏi khó dẫn đến giá trị AUC thấp. Vì vậy, phương pháp nghiên cứu này giúp xác định và loại bỏ các câu hỏi có hệ số chú ý CP cao và giá trị AUC nhỏ hơn 0,7. Từ đó, lựa chọn các câu hỏi phù hợp, xây dựng ngân hàng câu hỏi. Đồng thời, phương pháp này giúp người dạy chẩn đoán được tình trạng học tập của người học, qua đó, ĐG được KQHT của người học dựa theo hệ số chú ý CS và giá trị AUC.

Kết quả nghiên cứu này sẽ là tài liệu tham khảo quan trọng trong việc xây dựng ngân hàng câu hỏi TNKQ dùng để KT, ĐG KQHT của người học. Ngoài ra, nó cũng cung cấp cho người dạy những thông tin cần thiết nhằm xác định đúng hơn về KQHT của người học. Từ đó, để xuất kịp thời các biện pháp nhằm điều chỉnh hoạt động dạy và học, đáp ứng các yêu cầu và mục tiêu của GD. Hộp công cụ MATLAB trong nghiên cứu này cũng cho thấy sự hữu dụng và tiện ích. Nó giúp cho việc tính toán trở nên dễ dàng, nhanh chóng, chính xác và hiển thị các kết quả, hình ảnh một cách trực quan sinh động trên giao diện đồ họa người dùng.

4. Kết luận

Sử dụng bảng GSP và phương pháp ROC để phân tích câu hỏi và ĐG KQHT của người học giúp cho người dạy thu thập được thông tin phản hồi rất quan trọng từ phía người học. Qua đó, người dạy kịp thời điều chỉnh phương pháp dạy, giúp người học điều chỉnh phương

Bảng 5: Phân loại các nhóm SV và câu hỏi theo giá trị Gamma [11]

Nhóm	Giá trị Gamma ($0 \leq \gamma \leq 1$)	Mức độ SV	Mức độ câu hỏi
A	$\gamma > 0,8$	Đạt (A)	Rất dễ
B	$0,6 < \gamma \leq 0,8$	Đạt (B)	Dễ
C	$0,4 < \gamma \leq 0,6$	Đạt (C)	Trung bình
D	$0,2 < \gamma \leq 0,4$	Đạt (D)	Khó
E	$\gamma \leq 0,2$	Không đạt (F)	Rất khó

pháp học để nâng cao chất lượng GD, đạt được mục tiêu GD.

Nghiên cứu này đã thiết kế thành công một hộp công cụ MATLAB cho phân tích, lựa chọn câu hỏi TNKQ và chẩn đoán tình trạng học tập của SV, đồng thời ĐG KQHT của SV. Hộp công cụ MATLAB này có nhiều ưu điểm như dễ dàng sử dụng, tiết kiệm thời gian, tính toán chính xác, hiển thị kết quả và hình ảnh sinh động.

Đây là phương pháp người dạy có thể sử dụng nhằm cải thiện chất lượng biên soạn và thiết kế đề thi, đề KT TNKQ, từ đó xây dựng ngân hàng câu hỏi TNKQ. Đồng thời, nghiên cứu này cho thấy có thể áp dụng phương pháp này để chẩn đoán tình trạng học tập và ĐG KQHT của người học.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Sheu, T. W., Pham D. H., Nguyen P. T., and Nguyen P. H, (2013), *A Matlab Toolbox for Student-Problem Chart and Grey Student-Problem Chart and Its Application*, International Journal of Kansei Information, 4(2), 75-86.

[2]. Sheu, T. W., Nguyen, P. T., Tsai, C. P., Pham, D. H., Nguyen, P. H., & Nagai, M., (2014), *Using Grey Student-Problem Chart in the Evaluation of Tests with Large Data Sets*, Education Practice and Innovation, 1(2), 40-50.

[3]. Nguyen, P. T., Nguyen, P. H., Pham, D. H., Tsai, C. P., & Nagai, M., (2013), *The Proposal for Application of Several Grey Methods in Evaluating and Improving the Academic Achievement of Students*, International Journal of Kansei Information, 4(4), 179-190.

[4]. Vanagas, G., (2004), *Receiver operating characteristic curves and comparison of cardiac surgery risk stratification systems*, Interactive cardiovascular and thoracic surgery, 3(2), 319-322.

[5]. Ying, G. S., Maguire, M., Quinn, G., Kulp, M. T., & Cyert, L., (2011), *ROC analysis of the accuracy of Noncycloplegic retinoscopy, Retinomax Autorefractor, and SureSight Vision Screener for preschool vision screening*, Investigative ophthalmology & visual science, 52(13), 9658-9664.

[6]. Sato T., (1974), *A classroom information system*

for teachers; with focus on the instructional data collection and analysis, Proceedings of the 1974 annual conference, 1, 199-206.

[7]. Yamaguchi D., Li G. D. and Nagai M., (2005), *New Grey Relational Analysis for Finding the Invariable Structure and its Applications*, Journal of Grey System, 8(2), 167-178.

[8]. Nguyen, P. H., Sheu, T. W., Nguyen, P. T., Pham, D. H., & Nagai, M., (2014), *Taylor Approximation Method in Grey System Theory and Its Application to Predict the Number of Teachers and Students for Admission*, International Journal of Innovation and Scientific Research, 10(2), 353-363.

[9]. Nguyễn Phước Hải, Sheu, T. W., & Nagai, M.,

(2015), *Dự báo kết quả học tập của học sinh dựa trên sự kết hợp phương pháp gần đúng Taylor và các mô hình xám*, Tạp chí Khoa học Đại học Quốc gia Hà Nội: Nghiên cứu Giáo dục, 31(2), 70-83.

[10]. Cronbach, L. J., (1951), *Coefficient alpha and the internal structure of tests*. Psychometrika, 16(3), 297-334.

[11]. Sheu T. W., Nguyen P. H., Nguyen P. T., Pham D. H., Tsai C. P., and Nagai M., (2013), *A New Proposal for Using Grey Relational Analysis and Receiver Operating Characteristic to Analyze Items*, International Conference on Grey System Theory and Kansei Engineering Conference, 17-24.

USING GSP TABLE AND ROC METHOD TO ANALYZE QUESTIONS AND EVALUATE STUDENTS' LEARNING OUTCOME

Nguyen Phuoc Hai
Kien Giang College of Education
Email: phuochai1979@gmail.com

Abstract: *Activities of testing and evaluating learners' learning outcomes will improve the quality of higher education. Using GSP table and Receiver Operating Characteristic (ROC) method in order to analyze questions and evaluate learning outcome help teachers collect important feedback from learners. At the same time, MATLAB toolbox makes calculations easy, fast and accurate, displays intuitive and vivid images, results in graphical interface. Thus, errors and gaps on learners' knowledge will be identified; teachers and students can adjust teaching-learning activities towards fair and objective inspection and evaluation of learning outcome with the aim to improve education quality.*

Keywords: *Assessment of learning outcomes; GSP table; ROC method.*