

Vận dụng công nghệ OLAP trong phân tích dữ liệu kết quả học tập của sinh viên góp phần nâng cao chất lượng đào tạo tại Trường Cao đẳng Sư phạm Bà Rịa - Vũng Tàu

Tiền Tú Anh

Trường Cao đẳng Sư phạm Bà Rịa - Vũng Tàu
Số 589 đường Cách Mạng Tháng Tám,
thành phố Bà Rịa, tỉnh Bà Rịa-Vũng Tàu, Việt Nam
Email: tientanah@gmail.com

TÓM TẮT: OLAP (xử lý phân tích trực tuyến) phục vụ cho việc phân tích dữ liệu và ra quyết định. Dữ liệu được phân tích từ OLAP cho chúng ta một cái nhìn trực quan về một vấn đề nào đó. Bài viết tập trung việc ứng dụng công nghệ OLAP trong phân tích kết quả học tập của sinh viên tại Trường Cao đẳng Sư phạm Bà Rịa - Vũng Tàu, cụ thể là phân tích kết quả học tập ở các khía cạnh như hình thức kiểm tra đánh giá môn học, cách chấm điểm của giảng viên và kế hoạch đào tạo. Kết quả mà OLAP mang lại đã và sẽ là căn cứ để lãnh đạo nhà trường đưa ra những thay đổi, quyết sách cho những năm tiếp theo nhằm mục đích ngày càng nâng cao chất lượng đào tạo. Những kết quả thu được cũng là tiền đề để vận dụng OLAP trong phân tích những khía cạnh khác như kết quả tốt nghiệp, điều tra việc làm sau khi ra trường.

TỪ KHÓA: OLAP; phân tích; kết quả học tập.

→ Nhận bài 12/9/2019 - Nhận kết quả phản biện và chỉnh sửa 16/10/2019 → Duyệt đăng 25/11/2019.

1. Đặt vấn đề

Nâng cao chất lượng đào tạo là nhiệm vụ được đặt lên hàng đầu tại Trường Cao đẳng Sư phạm Bà Rịa - Vũng Tàu. Những năm gần đây, để nâng cao chất lượng đào tạo theo kịp với sự phát triển của nền giáo dục trong nước và quốc tế, nhà trường luôn có sự thay đổi về nội dung chương trình đào tạo, phương pháp kiểm tra đánh giá, phương pháp giảng dạy, tạo điều kiện về cơ sở vật chất, bên cạnh đó nhà trường còn sử dụng phân tích dữ liệu kết quả học tập của sinh viên (SV) để đưa ra điều chỉnh cho những năm tiếp theo. Cơ sở dữ liệu kết quả học tập qua mỗi năm học tương đối lớn và khó có thể sử dụng những công cụ bình thường để phân tích trong cơ sở dữ liệu đang hoạt động. Vì vậy, chúng tôi quan tâm đến việc vận dụng công nghệ OLAP trong phân tích dữ liệu kết quả học tập của SV để có thêm cơ sở khoa học đưa ra những quyết định chuyên môn cần thiết nhằm góp phần nâng cao chất lượng đào tạo tại Trường Cao đẳng Sư phạm Bà Rịa - Vũng Tàu.

2. Nội dung nghiên cứu

2.1. Cơ sở lý luận

- OLAP (OnLine Analytical Processing): OLAP cho phép tổ chức và trình bày dữ liệu theo các định dạng khác nhau để đáp ứng nhu cầu đa dạng của nhiều người dùng, OLAP phục vụ cho việc phân tích dữ liệu và ra quyết định [1]. Trong khi cơ sở dữ liệu quan hệ được coi là hai chiều, dữ liệu OLAP là đa chiều, có nghĩa là thông tin có thể được so sánh theo nhiều cách khác nhau. Ví dụ: Một công ty có thể so sánh doanh số máy tính của họ vào tháng 6 với doanh số vào tháng 7, sau đó so sánh các kết quả đó với doanh số từ một địa điểm khác, có thể được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu khác.

- Kho dữ liệu (data warehouse - DW): Kho dữ liệu nói chung là một tập dữ liệu được định hướng theo chủ đề, tích hợp, gắn với thời gian và tương đối ổn định. Nó được sử dụng để hỗ trợ quá trình ra quyết định và thực hiện khai thác dữ liệu sâu, phân tích dữ liệu đa chiều và truy vấn câu lệnh động để giúp người đưa ra quyết định tốt hơn cho việc cải thiện quy trình công việc [2]. Nếu cơ sở dữ liệu truyền thống (database) được thiết kế để xây dựng và nhập dữ liệu cho một nhiệm vụ cụ thể, thì kho dữ liệu được thiết kế để phân tích, báo cáo, tích hợp dữ liệu giao dịch từ các nguồn khác nhau (xem Bảng 1).

Bảng 1: So sánh cơ sở dữ liệu truyền thống và kho dữ liệu [3]

Đề mục	Cơ sở dữ liệu truyền thống	Kho dữ liệu
Tính năng dữ liệu	Đồng	Tính; chỉ có thể được thêm vào tại thời điểm cố định
Nội dung dữ liệu	Dữ liệu luôn được cập nhật	Dữ liệu có tính lịch sử
Mức tiêu dữ liệu	Xử lý giao dịch cụ thể (thêm, xóa, sửa...)	Hỗ trợ ra quyết định
Tần suất thao tác	Cao	Thấp
Truy cập dữ liệu	Tương đối ít	Có thể cần truy cập một lượng lớn dữ liệu
Thời gian đáp ứng	Rất ngắn, tính bằng micro giây hoặc giây	Không xác định, tùy thuộc đơn vị đo

Kho dữ liệu thường áp dụng theo kiến trúc 3 tầng [1] (xem Hình 1).

Tầng dưới: Là máy chủ kho dữ liệu, thường là hệ thống cơ sở dữ liệu quan hệ. Tầng này có các công cụ và tiện ích thực hiện trích xuất, làm sạch và chuyển đổi dữ liệu (Ví dụ hợp nhất dữ liệu từ nhiều nguồn khác nhau thành một dữ liệu đồng nhất), ngoài ra còn có các chức năng tái và làm mới để cập nhật kho dữ liệu. Ngoài ra, tầng này cũng chứa một kho siêu dữ liệu (metadata), nơi lưu trữ thông tin về kho dữ liệu và những nội dung liên quan. Bên cạnh đó, data mart cũng được nhắc đến trong kho dữ liệu, chỉ một tập con dữ liệu được lưu trữ trong kho dữ liệu và có giá trị cho một nhóm người dùng cụ thể (ví dụ data mart lưu trữ kết quả học tập của một khoa hay một chuyên ngành).

Tầng giữa: Là máy chủ OLAP thường được triển khai bằng cách sử dụng mô hình OLAP quan hệ (ROLAP) hoặc mô hình OLAP đa chiều (MOLAP), phần này sẽ được nói rõ hơn ở dưới.

Tầng trên: Chứa các công cụ phân tích đầu cuối như công cụ phân tích, truy vấn và báo cáo, hoặc công cụ khai thác dữ liệu (phân tích xu hướng, dự đoán, ...).

Công nghệ kho dữ liệu đã được triển khai thành công

trong nhiều ngành công nghiệp như sản xuất (dặt hàng và hỗ trợ khách hàng), bán lẻ (quản lý hàng tồn kho), chăm sóc sức khỏe (phân tích kết quả khám chữa bệnh), viễn thông (phân tích cuộc gọi và phát hiện gian lận) [4].

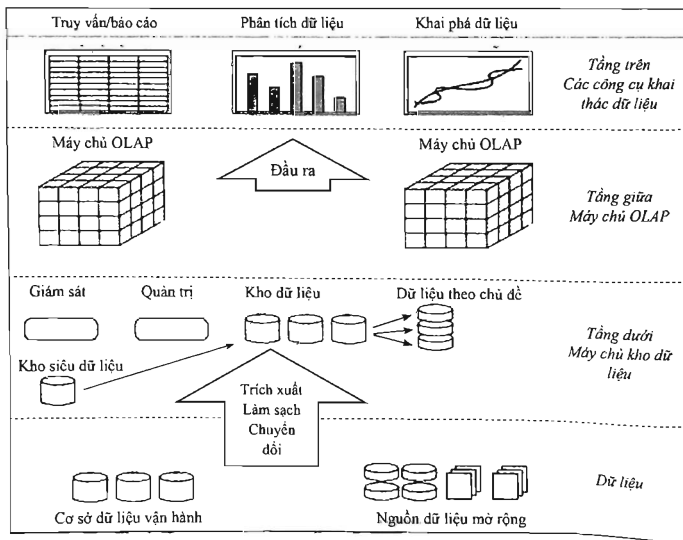
Kiến trúc mô hình OLAP được chia làm 3 loại:

Mô hình OLAP đa chiều (Multidimensional OLAP - MOLAP): Hỗ trợ chế độ xem dữ liệu đa chiều thông qua các công cụ lưu trữ mảng đa chiều gọi là khối. Ưu điểm của việc sử dụng khối dữ liệu là cho phép tạo chỉ mục nhanh để tính toán trước dữ liệu, nên truy cập dữ liệu nhanh.

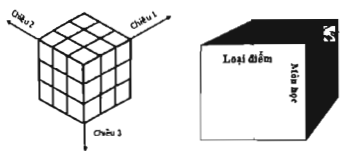
Mô hình OLAP quan hệ (Relational OLAP - ROLAP): Sử dụng hệ quản trị cơ sở dữ liệu quan hệ hoặc quan hệ mở rộng để lưu trữ và quản lý kho dữ liệu. ROLAP thực hiện tối ưu hóa cho các hệ quản trị cơ sở dữ liệu gốc, triển khai xử lý với dữ liệu lớn và tạo ra chế độ xem dữ liệu đa chiều một cách linh hoạt.

Mô hình OLAP lai (Hybrid OLAP - HOLAP): Là sự kết hợp công nghệ ROLAP và MOLAP, được hưởng lợi từ khả năng mở rộng lớn hơn của ROLAP và tính toán nhanh hơn của MOLAP.

Khái niệm khối OLAP (OLAP cube)



Hình 1: Kiến trúc của data warehouse

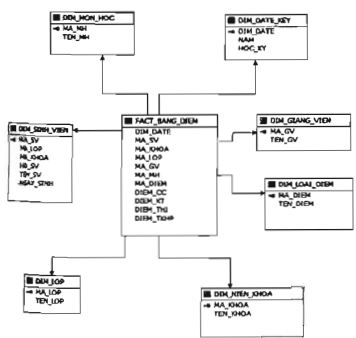


Hình 2: Khối kết quả học tập của SV

Khối OLAP là khái niệm chỉ dữ liệu có nhiều chiều (cube) được dùng để xử lý phân tích online (OLAP). Nếu số chiều của dữ liệu lớn hơn 3, dữ liệu này được gọi là hypercube. Dữ liệu nhiều chiều này được OLAP sử dụng để nhóm theo các chiều khác nhau. Ví dụ, dữ liệu về kết quả học tập của SV, chúng ta có thể nhóm theo năm học, môn học và loại điểm để so sánh kết quả đánh giá qua mỗi năm học. Các tiêu chí năm học, môn học và loại điểm được gọi là chiều của dữ liệu.

Trong OLAP cube có một khái niệm thường được nhắc tới là lát cắt (slice). Khi ta cắt khối ra theo một chiều nào đó thì dữ liệu trên lát cắt sẽ có chung 1 chiều. Ví dụ, ở Hình 2 phía trên, ta cắt khối theo năm học 2018 -2019 thì dữ liệu chỉ hiển thị kết quả điểm của các môn học thuộc năm học này.

Các dạng lược đồ của mô hình dữ liệu đa chiều [1]: Với một kho dữ liệu, mô hình phổ biến nhất thuộc một trong các dạng lược đồ như lược đồ hình sao (star schema), lược đồ hình bông tuyết (snowflake schema) hay lược đồ chòm sao (constellation schema). Ở đây tác giả trình bày lược đồ hình sao vì nó liên quan đến phần thực hiện phía dưới. Trong lược đồ hình sao, kho dữ liệu chứa một bảng trung tâm gọi là fact table và một tập các bảng chiều gọi là dimension table. Hình 3 cho thấy, nếu fact table chứa dữ liệu lớn, theo



Hình 3: Ví dụ lược đồ hình sao trong OLAP

đổi biến động của dữ liệu bảng điểm thì dimension table mô tả đặc trưng của các chiều như năm học, môn học, giảng viên, loại điểm, khóa học.

2.2. Về công tác quản lý đào tạo tại Trường Cao đẳng Sư phạm Bà Rịa - Vũng Tàu

Quá trình đào tạo của nhà trường thực hiện theo Quy chế 43 về đào tạo đại học và cao đẳng hệ chính quy theo hệ thống tín chỉ. Các báo cáo tổng kết năm học trước kia thường chỉ dừng lại ở việc thống kê xếp loại học tập theo từng lớp, học kì, năm học và toàn khóa. Những báo cáo này chưa cho thấy một cái nhìn tổng quát về kết quả học tập của một môn học cụ thể, đặc biệt chưa so sánh được kết quả học tập qua các năm học để nhận biết được sự khác nhau giữa các khóa, giữa các giảng viên cùng giảng dạy trong một môn học, cụ thể như sau:

Giáo dục Quốc phòng - An ninh là môn học chung cho toàn trường, với cùng nhóm giảng viên giảng dạy. Từ năm học 2017-2018 trở về trước, nhà trường tổ chức thi môn học này theo hình thức tự luận, năm học 2018 -2019 nhà trường sử dụng hình thức thi trắc nghiệm online. Việc thay đổi hình thức kiểm tra đánh giá như vậy cũng cần phải đánh giá xem có phù hợp không về ngân hàng câu hỏi trắc nghiệm, về hình thức thi.

Với những môn chung như Giáo dục thể chất, khi đăng kí lớp học phần, SV thường hay chọn học giảng viên này hay sự học giảng viên kia, có nhiều lí do khác nhau, trong đó có lí do là cách chấm điểm của mỗi giảng viên.

Theo kế hoạch đào tạo đối với những ngành không chuyên tiếng Anh, SV bắt buộc phải học môn Anh văn gồm 2 học phần Anh văn 1, Anh văn 2. Từ năm học 2016-2017, nhà trường thay đổi nội dung chương trình đào tạo môn Anh văn theo hướng nâng cao và áp dụng cho khóa 20, kèm theo đó là kế hoạch đào tạo môn Anh văn cũng thay đổi bằng cách cho SV làm một bài test đầu vào, nếu SV thi đạt bài test thì được học Anh văn 1 ở học kì 1, tiếp theo học Anh văn 2 ở học kì 2, ngược lại SV phải học một khóa Anh văn dự bị ở học kì 1, sau đó mới được học Anh văn 1 ở học kì 2. Việc thay đổi nội dung, kế hoạch đào tạo này nhằm mục đích nâng cao chất lượng môn Anh văn, với mong muốn sau khi học xong, SV có thể đạt trình độ tương ứng chuẩn đầu ra. Tuy nhiên, sau 2 năm thay đổi kế hoạch đào tạo như vậy, nhà trường cũng phải nhìn nhận lại việc thay đổi này có hợp lí không

Đây là những vấn đề mà lãnh đạo nhà trường luôn quan tâm và cần phải có một công cụ phân tích dữ liệu lớn của các khóa trong nhiều năm để cho kết quả chính xác nhất, dựa trên kết quả phân tích này hỗ trợ nhà trường đưa ra quyết định đúng đắn trong đào tạo cho những năm tiếp theo.

2.3. Vận dụng OLAP trong phân tích kết quả học tập của sinh viên

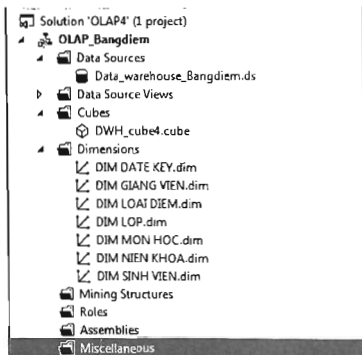
2.3.1. Xây dựng cơ sở dữ liệu OLAP về dữ liệu kết quả học tập của sinh viên

Bước 1: Chuyển dữ liệu thô từ cơ sở dữ liệu của hệ thống

phần mềm Quản lý đào tạo của nhà trường vào kho dữ liệu có tên data_warehouse_Bangdiem. Dữ liệu được chuyển là thông tin đầy đủ liên quan đến điểm của toàn trường từ năm học 2016- 2017 đến năm học 2018-2019 của ba môn Giáo dục Quốc phòng-An ninh, Giáo dục thể chất và Anh văn. Bước này cũng thực hiện việc loại bỏ những dữ liệu dư thừa, trùng lặp hoặc bị lỗi. Data_warehouse_Bangdiem thu được là một kho dữ liệu chuẩn với một bảng chính lưu dữ liệu chi tiết quan về điểm của SV trong những năm học trên và những bảng phụ lưu dữ liệu mô tả thông tin chi tiết về giảng viên, môn học, SV, lớp, năm học, loại điểm.

Bước 2: Dựng một cơ sở dữ liệu OLAP với tên OLAP_Bangdiem từ kho dữ liệu data_warehouse_Bangdiem ở trên.

Bước 3: Tạo khối DWH_cube4 trong OLAP_Bangdiem, trong khối này có một bảng fact "FACT BANG DIEM" và 7 bảng Dimension ứng 7 chiều cần phân tích. Trong khối này, dữ liệu đã được tính toán sẵn theo các chiều và lưu lại trong OLAP_Bangdiem (xem Hình 4).



Hình 4: Minh họa cơ sở dữ liệu OLAP

Sử dụng các công cụ ở tầng trên (front-end tools) để hiển thị kết quả phân tích. Có nhiều công cụ để hiển thị kết quả phân tích dữ liệu, để đơn giản trong bài viết này tác giả sử dụng công cụ Microsoft Excel.

2.3.2. Vận dụng OLAP trong phân tích kết quả học tập của sinh viên

Vận dụng OLAP trong phân tích hình thức kiểm tra đánh giá môn học

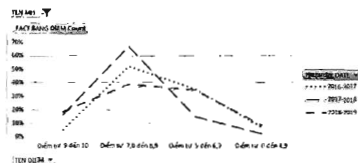
Thực hiện phân tích bằng OLAP (xem Hình 5) với các chiều là năm học, loại điểm và lát cắt là môn học Giáo dục Quốc phòng – An ninh. Kết quả phân tích cho thấy, năm học 2018-2019 tổ chức thi trắc nghiệm trực tuyến (online) cho kết quả đánh giá ở các loại điểm đồng đều hơn so với

2 năm trước đó, không có nhóm điểm nào vượt quá 40%, nhóm điểm dưới 5 (nhóm bị rớt) chiếm tỉ lệ 8% cho thấy được tính khách quan trong thi trắc nghiệm. Để minh họa cho kết quả trên, Hình 6 cho thấy một cái nhìn trực quan về kết quả phân tích này, với đường biểu diễn kết quả thi năm học 2018-2019 không còn gập khúc như 2 năm học trước.

Từ kết quả trên có thể đánh giá được ngân hàng đề thi trắc nghiệm cho môn học Giáo dục Quốc phòng - An ninh tương đối chuẩn, và hình thức thi trắc nghiệm trực tuyến phù hợp với môn học này. Những năm tiếp theo, nhà trường sẽ tiếp tục áp dụng hình thức thi này cho môn học Giáo dục Quốc phòng - An ninh.

Giáo dục Quốc phòng - An ninh			
FACT BANG DIEM Count	Column Labels		
Row Labels	2016-2017	2017-2018	2018-2019
Điểm từ 9 đến 10	5%	16%	18%
Điểm từ 7,0 đến 8,9	52%	67%	39%
Điểm từ 5 đến 6,9	35%	15%	35%
Điểm từ 0 đến 4,9	7%	2%	8%
Grand Total	100.00%	100.00%	100.00%

Hình 5: Bảng so sánh kết quả thi giữa các năm học



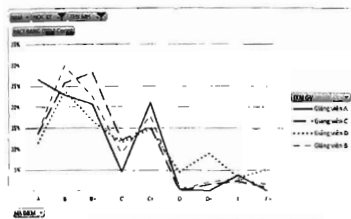
Hình 6: Biểu đồ minh họa nhóm điểm thi Giáo dục Quốc phòng - An ninh qua 3 năm học

Vận dụng OLAP trong phân tích chấm điểm môn học của giảng viên

Thực hiện phân tích bằng OLAP (Hình 7) với các chiều là giảng viên, năm học, điểm chữ và lát cắt là môn học Giáo dục thể chất. Kết quả phân tích cho thấy những lớp giảng viên "A" dạy có điểm A cao nhất (27%) chênh lệch với các giảng viên khác hơn 10%, nhóm điểm B', B, C' và C tương đối đều nhau giữa các giảng viên, riêng nhóm điểm SV bị rớt (D', D, F', F) chiếm 21% thuộc những lớp giảng viên "D" dạy. Biểu đồ ở Hình 8 cho ta cái nhìn trực quan hơn về kết quả chấm điểm môn học của giảng viên. Từ kết quả trên, tổ năng khiếu đã rà soát lại quy trình chấm điểm cũng như thang điểm chấm để áp dụng cho năm học 2019-2020 trở về sau, sao cho không quá chênh lệch giữa các giảng viên.

Mức độ	Số SV (Số SV / Tổng SV)									
	A	B	B+	C	C+	D	D+	F	F+	Grand Total
2016-2017	27%	23%	21%	5%	21%	0%		4%		100%
2017-2018	37%	13%	24%	7%	15%			3%		100%
2018-2019	23%	20%	20%	4%	23%	1%		4%		100%
2016-2018	34%	28%	28%	12%	13%			2%	3%	100%
2017-2019	13%	22%	27%	14%	19%			3%	1%	100%
2016-2019	15%	32%	30%	9%	9%			6%		100%
2018-2018	32%	24%	17%	12%	13%	4%	3%	3%	3%	100%
2019-2019	12%	20%	17%	10%	15%	4%	7%	5%	5%	100%
2018-2019	8%	8%	35%	8%	4%	33%		8%		100%
2016-2018	34%	30%	22%	9%	18%	0%	2%	3%	2%	100%
2017-2018	17%	23%	23%	13%	18%	1%	4%	4%	3%	100%
2018-2019	17%	33%	22%	3%	17%			2%		100%

Hình 7: Thống kê điểm chữ môn Giáo dục thể chất



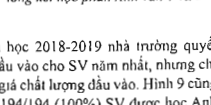
Hình 8: Biểu đồ minh họa điểm chữ môn Giáo dục thể chất

Vận dụng OLAP trong phân tích kế hoạch đào tạo. Thực hiện phân tích bằng OLAP (Hình 9) với các chiều là khóa học, năm học, điểm chữ và lát cắt là học phần Anh văn 1 và 2 của 3 khóa (20, 21 và 22). Kết quả phân tích cho thấy, một số SV không qua được bài test sẽ lơ cơ hội học Anh văn ở học kì I đồng nghĩa việc học trễ so với các bạn cùng khóa một học kì, cụ thể là 65/272 (24%) SV khóa 20 và 87/227 (38%) SV khóa 21 không được học Anh văn I ở học kì I. Ngoài ra, việc này còn tạo áp lực tâm lí, lo lắng đã dẫn đến chán nản đối với SV bị rớt khi các em vừa mới bước qua ngưỡng cửa trung học phổ thông.

Khóa học	2016-2017	2017-2018	2018-2019
2016-2017	27%	23%	21%
2017-2018	37%	13%	24%
2018-2019	23%	20%	20%
2016-2018	34%	28%	28%
2017-2019	13%	22%	27%
2016-2019	15%	32%	30%

Hình 9: Thống kê số lượng SV học Anh văn 1 và 2

Hình 10: Biểu đồ so sánh điểm tổng kết học phần Anh văn 1 và 2



Từ thực tế trên, năm học 2018-2019 nhà trường quyết định vẫn test Anh văn đầu vào cho SV năm nhất, nhưng chỉ lấy kết quả test để đánh giá chất lượng đầu vào. Hình 9 cũng cho thấy, ở khóa 22 có 194/194 (100%) SV được học Anh

văn I ngay từ học kì I và học Anh văn 2 ở học kì 2. Quan trọng hơn, sau khi kết thúc năm học 2018-2019, chúng tôi thực hiện so sánh kết quả học tập môn Anh văn 1 và Anh văn 2 của 3 năm gần nhất (hình 10) và nhận thấy rằng: Số lượng SV có loại điểm từ A đến D chênh nhau không quá 5% giữa các năm học, riêng số lượng SV thuộc nhóm điểm bị rớt (F⁺, F) của năm 2018 - 2019 cũng ở mức thấp, thậm chí còn thấp hơn nhiều (6%) so với năm học 2016 - 2017 (17%).

2.4. Hiệu quả đạt được

Sau khi vận dụng OLAP để phân tích kết quả học tập tại Trường Cao đẳng Sư phạm Bà Rịa - Vũng Tàu trong 3 năm học gần đây (từ 2016 - 2017 đến 2018 - 2019) đã thu được một số kết quả đáng ghi nhận như sau:

- Việc chuyển hình thức thi môn học Giáo dục Quốc phòng - An ninh từ tự luận sang trắc nghiệm là hợp lí. Đây là phòng tránh những căn cứ quan trọng để nhà trường quyết định từ năm học 2019 - 2020 sẽ áp dụng thêm cho những môn chung khác chưa tổ chức thi trắc nghiệm.
- Chỉ ra sự chênh lệch về thang điểm đánh giá môn học Giáo dục thể chất trong tổ Năng khiếu. Dựa trên số liệu Hình 8, để tạo sự công bằng trong tổng kết điểm giữa các lớp, Tồ đã kịp thời điều chỉnh cho năm học 2019-2020.
- Hạn chế việc xếp lớp học Anh văn ở hai năm học 2016-2017 và 2017 - 2018.

Những kết quả thu được cũng là tiền đề để chúng tôi tiếp tục vận dụng OLAP trong phân tích những chiều khác liên quan đến dạy và học.

3. Kết luận

Công nghệ OLAP được áp dụng trong nhiều lĩnh vực, nhiều ngành nghề khác nhau và giáo dục không là ngoại lệ. Từ bài toán trên có thể thấy OLAP là một công nghệ cơ sở dữ liệu đã được tối ưu hóa các việc truy vấn và báo cáo, thay vì xử lí giao dịch, OLAP hoàn toàn phù hợp trong phân tích dữ liệu lớn. Kết quả mà OLAP mang lại giúp các nhà quản lí có cái nhìn sâu sắc, toàn cảnh trên nhiều khía cạnh khác nhau về dữ liệu, từ đó hỗ trợ việc cải tiến và đưa ra quyết định. Trong dạy học đây là một cách tiếp cận mới, hỗ trợ việc phân tích dữ liệu của SV qua các năm học ở nhiều góc độ khác nhau như: Một quan hệ giữa kết quả học tập với hình thức thi, phương pháp dạy học, kế hoạch đào tạo; chuyên ngành đào tạo... Trong bài viết này, chúng tôi đã vận dụng công nghệ OLAP để phân tích dữ liệu kết quả học tập của 3 năm gần đây với 3 khía cạnh khác nhau như: Hình thức kiểm tra đánh giá môn học, chấm điểm môn học của giảng viên và kế hoạch đào tạo. Kết quả phân tích này đã và sẽ là căn cứ để lãnh đạo nhà trường đưa ra những thay đổi, quyết sách cho những năm tiếp theo nhằm mục đích nâng cao năng lực chất lượng đào tạo. Trong thời gian tới, chúng tôi sẽ tìm hiểu việc vận dụng công nghệ OLAP trong phân tích kết quả tối nghiệp và thời gian xét tốt nghiệp của SV có ảnh hưởng như thế nào đến việc làm của SV sau khi ra trường.

Tài liệu tham khảo

- [1] Jiawei Han, Micheline Kamber, Jian Pei, (2011). *Data Mining: Concepts and Techniques*, Morgan Kaufmann Publishers .
- [2] H Min, (2002), *Data warehouses and library decision support systems*, Library and information service, pp 72-88.
- [3] Xu, Mao Li, and Xiu Ying Li, (2013), *Construction of the Library Management System Based on Data Warehouse and OLAP*, vol. Applied Mechanics and Material 380, pp. 4796-4799.
- [4] G. Satyanarayana Reddy, Rallabandi Srinivasu, M. Poorna chander Rao, and Srikanth Reddy Rikkula, (2010), *Data warehousing, data mining, OLAP and OLTP technologies are essential elements to support decision-making process in industries*, IJCSE, Vols. 02, No.09, pp. 2865-2873.

OLAP TECHNOLOGY AND ITS APPLICATION IN ANALYSING STUDENTS' LEARNING OUTCOMES TO IMPROVE THE TRAINING QUALITY AT BA RIA-VUNG TAU COLLEGE OF EDUCATION

Tien Tu Anh

Ba Ria - Vung Tau College of Education
689 Cach Mang Thang Tam, Ba Ria city,
Ba Ria - Vung Tau province, Vietnam
Email: bentuanh@gmail.com

ABSTRACT: *OnLine Analytical Processing (OLAP) is used for data analysis and decision making. Data analyzed by OLAP operations gives us a visual view of a certain problem. The paper focuses on OLAP technology application in analyzing academic results of students at Ba Ria-Vung Tau College of Education, particularly in analyzing their outcomes in various aspects such as forms of testing and assessment, lecturers' grading and training scheme. The OLAP results have been acting as the basis for school leaders to make changes and decisions for the coming years to improve the quality of training. The results also lay foundations for us to continue applying OLAP in analyzing other aspects such as graduation results or post graduate job surveys.*

KEYWORDS: OLAP; analysis; learning outcomes.