

ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ GIS VÀ PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH ĐA CHỈ TIÊU TRONG ĐÁNH GIÁ TÍNH HỢP LÝ PHƯƠNG ÁN QUY HOẠCH ĐẤT CƠ SỞ GIÁO DỤC ĐÀO TẠO GIAI ĐOẠN 2021 - 2030 TẠI THÀNH PHỐ HÀ TĨNH, TỈNH HÀ TĨNH

ĐỒNG VŨ HÀ¹, NGUYỄN XUÂN LINH¹,
NGUYỄN THỊ THANH HUYỀN¹, ĐẶNG TRUNG TÚ²

¹Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội

²Viện Chiến lược, Chính sách tài nguyên và môi trường

Tóm tắt:

Một hệ thống quản lý đất đai có hiệu quả cần đến sự đánh giá tính hợp lý của phương án quy hoạch sử dụng đất (QHSDĐ). Ở Việt Nam, sự nghiệp giáo dục được coi là quốc sách hàng đầu nên cần bố trí cơ sở giáo dục đào tạo tại những địa điểm thích hợp để đáp ứng các yêu cầu một cách tốt nhất. Trong nghiên cứu này, nhóm tác giả trình bày kết quả đánh giá tính hợp lý của 3 phương án quy hoạch đất cơ sở giáo dục đào tạo trên địa bàn TP. Hà Tĩnh. Các phương pháp được sử dụng gồm phân tích tổng hợp tài liệu, phân tích đa chỉ tiêu AHP, phân tích không gian bằng GIS, thử nghiệm thực tế và tham khảo ý kiến chuyên gia. Kết quả của nghiên cứu đề xuất được 8 chỉ tiêu đánh giá và đưa ra được quy trình đánh giá tính hợp lý. Từ đó tiến hành đánh giá tính hợp lý về vị trí đất cơ sở giáo dục của TP. Hà Tĩnh đến năm 2030.

Từ khóa: Công nghệ GIS, phân tích đa chỉ tiêu, AHP, đánh giá tính hợp lý.

Ngày nhận bài: 16/1/2024; **Ngày sửa chữa:** 1/2/2024; **Ngày duyệt đăng:** 27/2/2024.

Application of GIS technology and multi-criteria analysis methods in evaluating the reasonableness of land planning plan for educational and training establishments for the period 2021-2030 in Ha Tinh City, Ha Tinh Province

Abstract:

An efficient land management system requires an assessment of the feasibility of land use planning options. In Vietnam, the education sector is considered a top national priority, and it is necessary to allocate education and training facilities in suitable locations to meet the requirements effectively. In this study, the author aims to evaluate the feasibility of three planning options for education and training facilities in Ha Tinh city. The methods used include literature synthesis, Analytic Hierarchy Process (AHP) multi-criteria analysis, GIS spatial analysis, field testing, and expert consultation. As a result, the research proposes eight evaluation criteria and establishes an evaluation process for feasibility. Based on this, an assessment of the feasibility of the location of educational facilities in Ha Tinh city until 2030 is conducted.

Keywords: GIS technology, multi-criteria analysis, AHP, evaluating the reasonableness.

JEL Classifications: P48, Q15, R00.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sự nghiệp giáo dục, khoa học được Đảng và Nhà nước ta coi là quốc sách hàng đầu để đáp ứng với đòi hỏi của sự nghiệp công nghiệp hóa, hiện đại hóa, quá trình hội nhập kinh tế quốc tế. Một nhân tố góp phần quan trọng trong việc nâng cao chất lượng giáo dục đó là bố trí cơ sở giáo dục đào tạo tại những địa điểm thích hợp để đáp ứng các yêu cầu về kinh tế, xã hội, môi trường một cách tốt nhất. Đối với lĩnh vực giáo dục đào tạo, QHSDĐ cơ sở giáo dục đào tạo có vai trò đặc biệt quan trọng, góp phần đảm bảo

cho công tác giáo dục đào tạo được thực hiện thuận lợi, đáp ứng nhu cầu phát triển kinh tế - xã hội của địa phương.

TP. Hà Tĩnh là trung tâm kinh tế - văn hóa - xã hội của tỉnh Hà Tĩnh, được đánh giá là vùng đất tiềm năng cho việc phát triển đô thị và thương mại dịch vụ. Trong những năm qua, toàn tỉnh đã có sự phát triển mạnh mẽ, kéo theo nhu cầu về giáo dục đào tạo cũng tăng cao. Do đó, việc xây dựng phương án QHSDĐ cơ sở giáo dục đào tạo giai đoạn 2021 - 2030 là cần thiết để đáp ứng nhu cầu phát triển của TP.



Đánh giá tính hợp lý của phương án QHSDĐ đòi hỏi phải đánh giá theo nhiều tiêu chí khác nhau về tự nhiên, kinh tế, xã hội và môi trường. Công nghệ GIS cho phép phân tích, xử lý dữ liệu không gian, đánh giá tính hợp lý của phương án QHSDĐ có tính toán đến nhiều chỉ tiêu và tích hợp các lớp thông tin phục vụ cho việc ra quyết định về QHSDĐ, cũng như đánh giá tính hợp lý về vị trí không gian của các đối tượng QHSDĐ, từ đó đưa ra được phương án tối ưu nhất, giúp tiết kiệm thời gian, chi phí cho công tác quy hoạch, đáp ứng nhu cầu phát triển của địa phương.

Mục tiêu của nghiên cứu nhằm đánh giá tính hợp lý phương án QHSDĐ cơ sở giáo dục đào tạo giai đoạn 2021-2030 giới hạn nghiên cứu ở loại hình trường trung học cơ sở tại TP. Hà Tĩnh, tỉnh Hà Tĩnh với sự hỗ trợ của hệ thống tin địa lý và phương pháp phân tích đa chỉ tiêu.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phương pháp phân tích đa chỉ tiêu

Xác định trọng số cho các chỉ tiêu để đánh giá tính hợp lý về vị trí không gian của phương án quy hoạch: Một phương án đánh giá cần có rất nhiều chỉ tiêu, tuy nhiên, đại đa số các trường hợp là khác nhau và cần phải xác định mức độ quan trọng tương đối của chúng. Trọng số có thể tính thông qua thuật toán thống kê, phép đo, hoặc dựa trên kinh nghiệm, hiểu biết chủ quan của chuyên gia. Quá trình phân tích thứ bậc (Analytical Hierarchy Process - AHP) được phát triển bởi Thomas L. Saaty là một kỹ thuật đưa ra quyết định mà ở đó có một số hữu hạn các lựa chọn, giải quyết được những khó khăn trong việc quyết định với những đặc tính khác nhau. AHP có thể giúp xác định và đánh giá lượng hóa các tiêu chí, phân tích dữ liệu thu thập được theo tiêu chí đó, đo lường các yếu tố cả về chủ quan và khách quan, tạo nên một cơ chế hữu dụng để đảm bảo tính nhất quán trong việc đánh giá và cuối cùng giúp thúc đẩy việc ra quyết định nhanh hơn, chính xác hơn. Quy trình AHP dựa trên các cặp so sánh các tiêu chí với nhau, sau đó các cặp so sánh đó được kết hợp lại. Một quy trình AHP có thể được tóm tắt thành các bước sau [11]:

- Mô hình các vấn đề như một hệ thống phân cấp có chứa các mục tiêu quyết định, lựa chọn thay thế để đạt được nó, và các tiêu chí đánh giá các lựa chọn khác;
- Thiết lập các ưu tiên trong số các yếu tố của hệ thống phân cấp dựa trên so sánh cặp của các yếu tố;
- Mỗi ma trận về tầm quan trọng sẽ được đánh giá bằng cách sử dụng các giá trị số để đảm bảo tính thống nhất của câu trả lời. Bước này sẽ tạo ra một "hệ số nhất quán" và giá trị bằng "1" nghĩa là các tiêu chí và tầm quan trọng của chúng đã nhất quán. Tuy nhiên, giá trị này sẽ nhỏ hơn một nếu người ra quyết định nói rằng: A quan trọng hơn B, B quan trọng hơn C và C lại quan trọng hơn A (vị trí như vậy sẽ không nhất quán với nhau);
- Mỗi phương án sẽ được tính toán và cho điểm. Dựa trên số điểm có được, quyết định cuối cùng sẽ được lựa chọn.

Có nhiều yếu tố tác động đến việc đánh giá tính hợp lý về vị trí không gian của phương án quy hoạch đất cơ sở giáo dục và đào tạo, mức độ ảnh hưởng hay tầm quan trọng của chúng là khác nhau. Do đó, cần phải sắp xếp chúng theo thứ tự và thể hiện bằng trọng số. Trong nghiên cứu này, tác giả áp dụng phương pháp phân tích đa chỉ tiêu (AHP) để xác định trọng số cho các tiêu chí gồm 10 yếu tố: Khoảng cách đến đường giao thông thường (không phải cao tốc, quốc lộ), hiện trạng sử dụng đất, khoảng cách đến đường giao thông chính (cao tốc, quốc lộ), khoảng cách đến khu dân cư đô thị, khoảng cách đến khu dân cư nông thôn, khoảng cách đến khu đất an ninh, UBND, chấp thuận của cộng đồng, chấp thuận của chính quyền, khoảng cách tới khu sản xuất kinh doanh - chợ (SXKD-CH), khoảng cách tới bãi rác (KCBR).

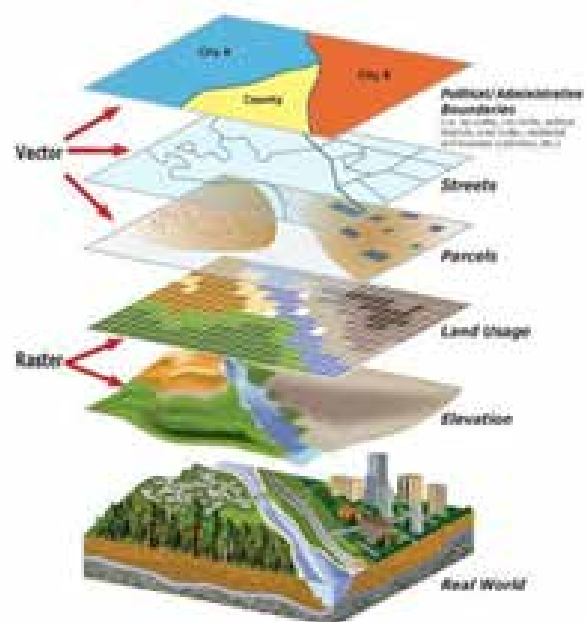
2.2. Phương pháp phân tích không gian bằng GIS

Hệ thống thông tin địa lý (GIS - Geographic Information System) được hình thành từ những năm 1960, là công cụ trợ giúp quyết định trong nhiều hoạt động kinh tế - xã hội, quốc phòng ở nhiều nơi trên thế giới: Giúp các cơ quan chính phủ, nhà quản lý, doanh nghiệp, cá nhân,... đánh giá được hiện trạng của các quá trình, các thực thể tự nhiên, kinh tế - xã hội thông qua chức năng thu thập, quản lý, truy vấn, phân tích và tích hợp các thông tin nhất quán trên cơ sở tọa độ không gian của các dữ liệu.

Trong hệ thống tin địa lý (GIS), công cụ phân tích không gian được sử dụng để nghiên cứu và phân tích dữ liệu. Dưới đây là một số công cụ phân tích không gian phổ biến:

a. Chồng xếp các lớp thông tin (Overlay)

Đây là thao tác không gian trong đó các lớp chuyên đề được chồng xếp lên nhau để tạo ra một lớp chuyên đề mới chứa đựng những thông tin mới. Có 2 dạng là chồng xếp lớp thông tin raster và chồng xếp lớp thông tin vector.



▲ Hình 1. Chồng xếp thông tin

Việc chồng xếp các lớp thông tin nhằm xác định khu vực tiềm năng, sau khi tạo các lớp raster về khoảng cách trong đó mỗi lớp raster là một ma trận các pixel có kích thước như nhau tạo sự dễ dàng so sánh giữa chúng. Giá trị tại mỗi vị trí trên một ma trận được tổ hợp với giá trị của vị trí tương ứng trên ma trận khác để rút ra giá trị mới. Từ những trọng số đã tính được và các lớp raster điểm thành phần của các chỉ tiêu, sử dụng công cụ Raster Calculator tạo ra một lớp raster tổng với kết quả là điểm cho từng pixel. Những giá trị thấp sẽ bị loại bỏ, từ đây đưa ra được kết quả các vùng tiềm năng.

b. Tính khoảng cách Euclidean (khoảng cách Ơ-Clit)

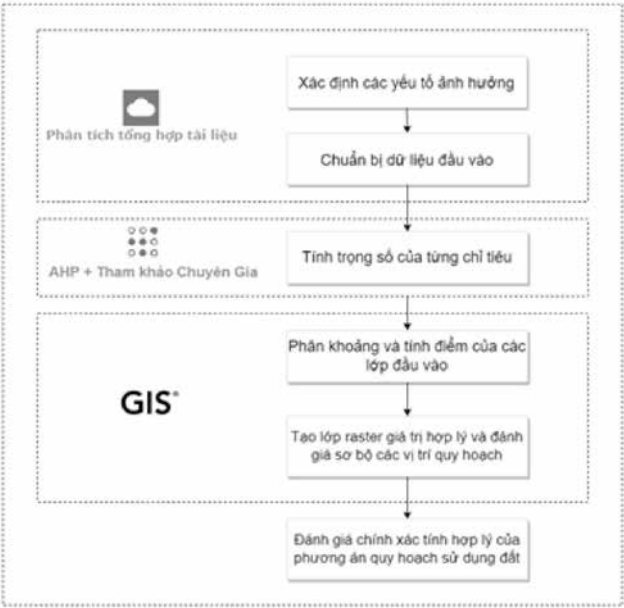
Khoảng cách Euclidean là khoảng cách đường thẳng (khoảng cách tính theo đường chim bay) giữa hai điểm trên một mặt phẳng. Khoảng cách này có thể được tính toán bằng công cụ Euclidean Distance. Trong phương pháp phân tích khoảng cách Euclidean, khoảng cách được tính là khoảng cách từ tâm của cell nguồn đến tâm của các cell xung quanh.

Ví dụ, dựa trên raster khoảng cách đến lớp khu dân cư đô thị, ta có thể chia ra các khoảng giá trị như 0 - 500 m, 500 m - 1.000 m, 1.000 m - 3.000 m, > 3.000 m. Với tiêu chí là đất cơ sở giáo dục càng gần khu dân cư đô thị càng tốt, có thể tính điểm như trong Bảng 1.

Bảng 1. Bảng điểm minh họa cho khoảng cách đến khu dân cư đô thị

Khoảng cách	>3.000 m	1.000 - 3.000 m	500 - 1.000 m	0 - 500 m
Điểm	1	2	3	4

Qua quá trình nghiên cứu tài liệu, quy trình ứng dụng phương pháp phân tích thứ bậc AHP với đa tiêu chí và GIS đánh giá tính hợp lý về phương án QHSDĐ như sau (Hình 2):



▲ Hình 2. Quy trình đánh giá tính hợp lý về vị trí không gian của phương án QHSDĐ bằng GIS và phương pháp phân tích đa chỉ tiêu

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Chuẩn bị dữ liệu

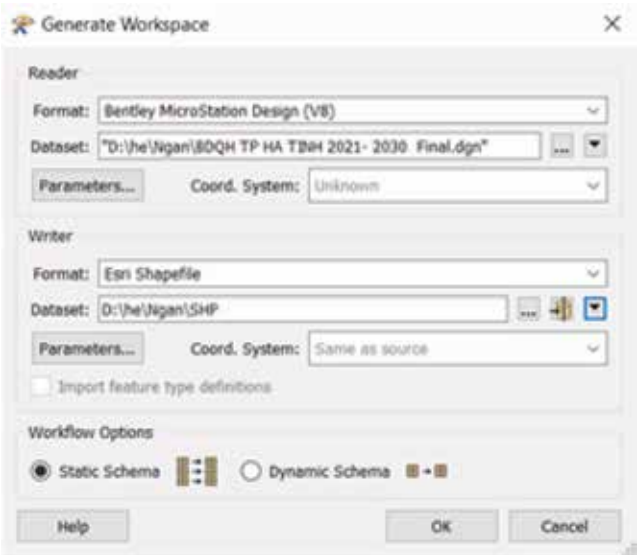
Để đánh giá tính hợp lý phương án quy hoạch xây dựng đất cơ sở giáo dục đào tạo tại TP. Hà Tĩnh giai đoạn 2021 - 2030 trong QHSDĐ đến năm 2030 của TP. Hà Tĩnh, nhóm nghiên cứu đã tiến hành thu thập các tài liệu sau:

- Bản đồ hiện trạng sử dụng đất của TP. Hà Tĩnh năm 2020;
- Bản đồ QHSDĐ của TP. Hà Tĩnh đến năm 2030;
- Báo cáo thuyết minh tình hình QHSDĐ đến năm 2030 của TP. Hà Tĩnh.

Các bản đồ chuyên đề thu thập được là tài liệu dạng số trong phần mềm Microstation (định dạng *.dgn) và sử dụng phần mềm FME để chuyển đổi dữ liệu trong ArcGIS (Hình 4).



▲ Hình 3. Bản đồ quy hoạch TP. Hà Tĩnh đến năm 2030



▲ Hình 4. Sử dụng phần mềm FME để chuyển đổi dữ liệu

Bảng 2. Các lớp dữ liệu đầu vào

STT	Tên lớp	Mô tả	Dạng dữ liệu
1	GT_thuong	Giao thông thường	Polygon
2	GT_chinh	Giao thông chính	Polygon
3	Hientrang	Hiện trạng sử dụng đất	Polygon
4	Bai_rac	Bãi chôn lấp rác thải	Polygon
5	Dan_cu_NT	Khu dân cư nông thôn	Polygon
6	Dan_cu_DT	Khu dân cư đô thị	Polygon
7	Sxkd_ch	Đất sản xuất kinh doanh - đất chợ	Polygon
8	Can_ubnd	Đất an ninh, ủy ban nhân dân	Polygon
9	Truong_hoc	Các điểm trường trung học cơ sở	Polygon

Kết quả của quá trình chuyển đổi dữ liệu là các file định dạng shapefile. Sau đó các file này được chuyển sang định dạng feature class trong một geodatabase (*.mdb) lưu trữ dữ liệu chung của TP. Hà Tĩnh phục vụ đánh giá tính hợp lý.



▲ Hình 5. Kết quả hiển thị dữ liệu ở Arcgis

3.2. Tính trọng số cho các chỉ tiêu

Dựa trên những căn cứ pháp lý, cơ sở khoa học về việc đánh giá và lựa chọn địa điểm xây dựng trường học và tổng hợp các tài liệu, nghiên cứu đặc điểm TP. Hà Tĩnh cùng với việc tham khảo ý kiến của các chuyên gia trong lĩnh vực quy hoạch, các chỉ tiêu đánh giá tính hợp lý về vị trí không gian của phương án quy hoạch đất cơ sở giáo dục và đào tạo được xác định gồm 10 yếu tố như trong Bảng 3.

Bảng 3. Các chỉ tiêu đánh giá vị trí quy hoạch đất cơ sở giáo dục (trung học cơ sở)

Nhóm	Chỉ tiêu	Giới hạn
A. Kinh tế (Giảm thiểu chi phí xây dựng và hoạt động)	1. Khoảng cách đến đường giao thông thường (không phải cao tốc, quốc lộ)	Thuận tiện cho việc di lại, chuyển chở vận chuyển vật liệu xây dựng
	2. Hiện trạng sử dụng đất	Giảm chi phí đền bù, giải phóng mặt bằng cho xây dựng. Ưu tiên đất chưa sử dụng, đất nông nghiệp hiệu quả kinh tế thấp
B. Xã hội (Đảm bảo ổn định xã hội)	3. Khoảng cách đến đường giao thông chính (cao tốc, quốc lộ)	Đảm bảo an toàn cho học sinh
	4. Khoảng cách đến khu dân cư đô thị	Thuận tiện cho trẻ em đến trường. Khoảng cách đến trường cấp 2 ≤ 500m
	5. Khoảng cách đến khu dân cư nông thôn	Thuận tiện cho trẻ em đến trường. Khoảng cách đến trường cấp 2 ≤ 3000m
	6. Khoảng cách đến khu đất an ninh, ủy ban nhân dân	Khoảng cách càng gần càng tốt, đảm bảo tính an ninh, an toàn cho học sinh
	7. Chấp thuận của cộng đồng	Tăng tối đa sự chấp thuận của cộng đồng
	8. Chấp thuận của chính quyền	Tăng tối đa sự chấp thuận của chính quyền
C. Môi trường (Giảm thiểu tác động tới môi trường)	9. Khoảng cách tới khu sản xuất kinh doanh-chợ (SXKD-CH)	Giảm ô nhiễm tiếng ồn, tăng sự an ninh
	10. Khoảng cách tới bãi rác (KCBR)	Giảm tối đa khoảng cách đến bãi rác

Kết quả so sánh mức độ ưu tiên và tính toán trọng số cho các chỉ tiêu theo từng nhóm của đất giáo dục - đào tạo cho thấy trọng số nhóm môi trường là cao nhất (0.571), tiếp đến là nhóm xã hội (0.286) và cuối cùng là nhóm kinh tế (0.143).

Bảng 4. Trọng số chung của các chỉ tiêu trong đánh giá quy hoạch đất cơ sở giáo dục - đào tạo

STT	Nhóm chỉ tiêu	Tên chỉ tiêu	Trọng số nhóm	Trọng số trong nhóm	Trọng số chung
1	Kinh tế	HTSDD	0.143	0.750	0.107
2		KCDGTT		0.250	0.036
3		KCDGTC		0.309	0.088
4	Xã hội	KCDCDT	0.286	0.170	0.049
5		KCDCNT		0.116	0.033
6		An ninh		0.153	0.044
7		Chính quyền		0.081	0.023
8		Cộng đồng		0.170	0.049
9		SXKD - CH		0.750	0.429
10	Môi trường	KCBR	0.571	0.250	0.143
Tổng			1.000		1.000

3.3. Phân khoảng và tính điểm các lớp đầu vào

Các yếu tố ảnh hưởng sau khi được tính trọng số bằng AHP tiếp tục được phân khoảng và tính điểm các lớp đầu vào (Bảng 5).

Bảng 5. Phân khoảng các chỉ tiêu đánh giá quy hoạch đất cơ sở giáo dục - đào tạo

STT	Tên chỉ tiêu	Giá trị	Điểm	STT	Tên chỉ tiêu	Giá trị	Điểm
1	Khoảng cách đến đường giao thông thường	0 - 30m	4	5	Khoảng cách đến khu dân cư nông thôn	1 - 1.500m	4
		30 - 100m	3			1.500 - 3.000m	3
		100 - 200m	2			3.000 - 5.000m	2
		200m - 500m	1			> 5.000m	1
		> 500m	0	6	Khoảng cách đến bãi rác	0 - 800m	1
2	Khoảng cách đến đường giao thông chính (Cao tốc, quốc lộ)	0 - 100m	2			800 - 1.200m	2
		100 - 300m	4			1.200 - 2.000m	3
		300 - 1.000m	3			2.000 - 3.000m	2
		> 1.000m	1			> 3.000m	1
3	Hiện trạng sử dụng đất	Đất chưa sử dụng	4	7	Khoảng cách đến khu an ninh	0 - 100m	4
		Đất lâm nghiệp	3			100 - 300m	3
		Đất nông nghiệp	2			300 - 500m	2
		Đất phi nông nghiệp	1			> 500m	1
		Tôn giáo, an ninh, quốc phòng, sông hồ chính	0	8	Khoảng cách đến trung tâm thương mại, đất chợ	0 - 500m	0
4	Khoảng cách đến khu dân cư đô thị	0 - 500m	4			500 - 1.000m	1
		500 - 1.000m	3			1.000 - 2.000m	4
		1.000 - 3.000m	2			> 2.000m	3
		> 3.000m	1				

Kết quả phân loại và tính điểm cho các yếu tố đầu vào theo chỉ tiêu được sử dụng phần mềm ArcGIS để tạo các lớp raster khoảng cách đến các đối tượng đầu vào như giao thông, dân cư... Tính điểm cho các yếu tố liên quan đến tính chất như hiện trạng sử dụng đất, địa hình... được phân khoảng và tính điểm theo lý thuyết mờ (Hình 6).



▲ Hình 6. Kết quả tính điểm của các chỉ tiêu

3.4. Tạo raster giá trị hợp lý và đánh giá sơ bộ các vị trí quy hoạch trường trung học cơ sở TP. Hà Tĩnh, tỉnh Hà Tĩnh

Sau khi tất cả các lớp dữ liệu đã được phân khoảng và tính điểm theo AHP, bước cuối cùng là tạo ra một lớp raster giá trị hợp lý. Lớp raster này được tổng hợp từ tất cả các lớp dữ liệu đã được phân khoảng và tính điểm. Sử dụng công cụ Zonal Statistic trong Spatial Analyst và 3D Analyst để tính điểm cho các phương án quy hoạch của một loại đất. Điểm của mỗi một thửa đất quy hoạch là giá trị điểm trung bình của thửa đất đó. Sau khi được tính điểm mỗi một thửa đất sẽ có một giá trị trung bình riêng khác nhau, giá trị này chính là giá trị hợp lý về vị trí không gian của các thửa đất. Kết quả cho ra một lớp raster tổng hợp các giá trị cần đánh giá đã tính đến mức độ quan trọng của chúng (Hình 7).



▲ Hình 7. Raster giá trị hợp lý của đất cơ sở giáo dục - đào tạo (màu càng đậm tính hợp lý càng cao)

3.5. Đánh giá chính xác tính hợp lý của các vị trí quy hoạch đất trường trung học cơ sở theo các chỉ tiêu

Nghiên cứu tiến hành tính điểm cho 3 vị trí quy hoạch đất trường trung học cơ sở theo 8 chỉ tiêu dựa trên các giá trị xác định được thể hiện dưới (Hình 8).



▲ Hình 8. Đánh giá 3 vị trí theo các chỉ tiêu xác định

Kết quả tổng hợp cuối cùng với đánh giá vị trí chỉ tiêu khoảng cách đến khu dân cư đô thị; khu an ninh; trung tâm thương mại thì phường Đại Nài có số điểm cao nhất so với 2 phường còn lại. Phường Thạch Linh có số điểm cao nhất ở chỉ tiêu khoảng cách đến đường giao thông chính (Bảng 6).

Bảng 6. Kết quả điểm đánh giá tổng hợp chung của 3 vị trí

Tên vị trí	Thạch Linh	Nam Hà	Đại Nài
Điểm	0.295	0.218	0.414

Kết quả cho thấy, các vị trí quy hoạch đất cơ sở giáo dục đều đạt mức hợp lý tốt trong QHSDĐ đến năm 2030 của TP. Hà Tĩnh, tỉnh Hà Tĩnh.

4. KẾT LUẬN

Hệ thống thông tin địa lý (GIS) và phương pháp phân tích đa chỉ tiêu (AHP) là những công cụ hiệu quả về xử lý dữ liệu không gian. Còn AHP cho phép đánh giá mức độ quan trọng của các yếu tố ảnh hưởng và tính toán trọng số với mức chính xác cao.

Nghiên cứu đã đánh giá 8 chỉ tiêu trên cơ sở ứng dụng GIS và AHP, từ đó xác định 3 vị trí quy hoạch đất cơ sở giáo dục đào tạo giai đoạn 2021 - 2030 tại các phường Thạch Linh, Nam Hà và Đại Nài, TP. Hà Tĩnh trong QHSDĐ đến năm 2030 của TP. Hà Tĩnh là hợp lý. Kết quả của nghiên cứu đã khẳng định tính hợp lý của phương án QHSDĐ đã được phê duyệt của Hà Tĩnh giai đoạn 2021 - 2030.

Nghiên cứu đã đề xuất được quy trình đánh giá tính hợp lý về vị trí không gian của các đối tượng trong phương án QHSDĐ trên cơ sở ứng dụng GIS và phương pháp phân tích đa chỉ tiêu. Kết quả nghiên cứu góp phần đánh giá tính hợp lý về vị trí đất cơ sở giáo dục trong phương án QHSDĐ TP. Hà Tĩnh đến năm 2030■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Báo cáo thuyết minh tổng hợp QHSDĐ thời kỳ 2021 - 2030 của TP. Hà Tĩnh, tỉnh Hà Tĩnh.
2. Mendoza and Phil Macoun (1999), *Guidelines for applying Multi-Criteria Analysis to the assessment of criteria and indicators*, Center for International Forestry Research (CIFOR), Jakarta 10065, Indonesia.96.
3. Nguyễn Đặng Phương Thảo, Nguyễn Thị Lý, Bùi Thị Thu Hiền, Nguyễn Duy Liêm, Nguyễn Đình Tuấn (2011), *Ứng dụng GIS và phương pháp phân tích đa chỉ tiêu xác định vị trí bãi chôn lấp rác thải rắn cho quận Thủ Đức - TP. Hồ Chí Minh*, Hội thảo ứng dụng GIS toàn quốc năm 2011, Trường Đại học Sư phạm Đà Nẵng.
4. Nguyễn Thị Thiếng (2009), *Ảnh hưởng của quy mô và cơ cấu đến chất lượng dân số*, Tạp chí dân số & phát triển.
5. Quốc hội nước cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam 43/2019/QH14 (2019), *Luật Giáo dục*.
6. Quốc hội nước cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam 45/2013/QH13 (2013), *Luật Đất đai*.
7. Trần Quốc Bình, Lê Phương Thúy, Giáp Thị Thu Thủy, Nguyễn Thị Thanh Loan, Trần Thị Thúy (2010), *Ứng dụng GIS và phương pháp phân tích đa chỉ tiêu trong lựa chọn vị trí bãi chôn lấp rác thải rắn sinh hoạt nhằm hỗ trợ công tác QHSDĐ huyện Đông Anh, TP. Hà Nội*, Hội nghị khoa học kỷ niệm 65 năm ngành Quản lý đất đai, Hà Nội.
8. Siamak Kheybari, Fariba Mahdi Rezaie, Hadis Farazmand (2020), "Analytic network process: An overview of applications", *AppliedMathematics and Computation*, 367, 124780.