

## بهینه‌سازی سازه‌های خریایی با استفاده از الگوریتم ترکیبی ازدحام ذرات و جستجوی هارمونی

سعید قلی‌زاده<sup>1</sup>، حامد براتی<sup>2</sup>

1- استادیار گروه مهندسی عمران، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

S.Gholizadeh@urmia.ac.ir

2- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

Hamed.barati@yahoo.com

### چکیده

در این مقاله یک الگوریتم ترکیبی فرا کاوشی برای بهینه‌سازی سازه‌های خریایی ارائه شده است. الگوریتم پیشنهادی بر اساس روش‌های بهینه‌سازی ازدحام ذرات و جستجوی هارمونی پایه ریزی شده و قیود طراحی مسئله با استفاده از مکانیزم بازگشتی در نظر گرفته شده است. طراحی 2 سازه خریایی فضایی با به کارگیری الگوریتم حاضر بررسی شده و نتایج با روش‌های گزارش شده در مقالات مقایسه شده اند. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که الگوریتم حاضر دارای دقت و سرعت بالایی در رسیدن به جواب بهینه می‌باشد.

**واژه‌های کلیدی:** الگوریتم جستجوی هارمونی، الگوریتم انبوه ذرات، سازه‌های خریایی، مکانیزم بازگشتی

### 1. مقدمه

در دهه‌های اخیر روش‌های متعدد بهینه‌سازی که مبتنی بر پدیده‌های طبیعی هستند توسعه داده شده‌اند. در این بین روش‌های فراکاوشی دارای ویژگی‌های جالبی هستند که آن‌ها را از روش‌هایی که مبتنی بر گرادیان هستند متمایز می‌کند [1]. از جمله ویژگی‌های منحصر به فرد این روش‌ها عدم نیاز به محاسبات ریاضی بسیار سنگین و همچنین عدم وابستگی این روش‌ها به نقاط ابتدایی خاصی می‌باشد. روش الگوریتم ژنتیک (GA)، بهینه‌سازی انبوه ذرات (PSO)، کولونی مورچه‌ها (ACO) و جستجوی هارمونی (HS) از جمله مطرح‌ترین این روش‌ها هستند. امروزه با بزرگتر و پیچیده‌تر شدن مسائل، استقبال از روش‌های فراکاوشی بطور چشم‌گیری افزایش یافته است [2-5]. در تحقیق حاضر ترکیب روش‌های PSO و HS مورد استفاده قرار گرفته است.

از جمله مشکلات PSO همگرایی به بهینه‌های موضعی و عدم برخورداری از توانایی یک جستجوی محلی خوب حول یک نقطه بهینه موضعی است. در تحقیق حاضر سعی بر آن شده است که با ارائه الگوریتمی جدید بر مشکلات ذکر شده فائق آمد. الگوریتم پیشنهاد شده در این تحقیق یک الگوریتم ترکیبی از الگوریتم‌های