

# جوابیه نقد و بررسی مقاله "تفسیر محیط رسوبی سازند کشف رود (باژوسین بالایی - باتونین زیرین) بر مبنای ایکنوفسیل‌ها در شمال خاور ایران"

نوشته: مهدی رضا پورسلطانی\*، رضا موسوی حرمی\*\* و یعقوب لاسمی\*\*\*

\*گروه زمین شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی مشهد؛  
\*\* گروه زمین شناسی، دانشگاه فردوسی مشهد؛  
\*\*\* گروه زمین شناسی، دانشگاه تربیت معلم تهران

با تشکر از آقای دکتر عباسی که با دقت تمام مقاله مذکور را مورد مطالعه و بررسی قرار داده‌اند. با عنایت به اینکه هیچ مبحث علمی خالی از اشکال نبوده و نقدهای غیرمغرضانه باعث سازندگی بهتر و بیشتر و همچنین رفع اشکالات و ابهامات موجود در آن می‌گردد، لذا نقد ایراد شده جای بسی تقدیر و تشکر دارد. اما به دلیل اینکه خوانندگان محترم این مقاله با نکات مبهم روبرو نشوند، لازم دانستیم پرسش‌های ایراد شده را به‌طور مستند و با ارائه دلایل نسبتاً کافی پاسخ دهیم. امیدواریم قانع‌کننده باشد و گرنه مشتاق ارشادات اهل علم و قلم خواهیم بود.

ابتدا لازم می‌دانیم به این نکته اشاره نماییم که نامگذاری و تفسیر محیط رسوبی کلیه نمونه‌های مورد بحث توسط پورسلطانی در سال ۲۰۰۵، جهت شناسایی به پروفیسور جورج پمبرتون، در کانادا ارسال گردیده، که مورد تأیید و یا تصحیح قرار گرفته است. نخست اینکه پورسلطانی نیز ایشان را در سال ۲۰۰۶، در هفدهمین کنفرانس بین‌المللی رسوب‌شناسان، در ژاپن ملاقات نموده و با مصاحبتی که با ایشان در این خصوص داشته است نیز این نتایج مورد تأیید قرار گرفته، که در قسمت تقدیر و تشکر نیز از نامبرده به این منظور سپاسگزاری شده است. دوم اینکه در مقاله‌ای که توسط پورسلطانی و همکاران در ۲۰۰۷ در مجله *Sedimentary Geology* به چاپ رسیده است، نمونه‌های مورد بحث، آورده شده است (Poursoltani et al., 2007).

سوم اینکه، همانطور که بر همگان معلوم است، نویسندگان این مقاله سال‌های متعددی بر روی سازندهای کپه داغ، از جمله کشف‌رود تحقیق و تفحص نموده‌اند، و اشراف کامل به منطقه دارند، و به ندرت دلایل بی‌ثبات ارائه می‌دهند.

چهارم، همانطور که در ادامه به سؤالات به‌طور جداگانه پاسخ داده خواهد شد، رخساره‌های رسوبی در بر گیرنده آثار فسیلی، که شواهدی بر محیط رسوبی تشکیل آنها می‌باشند، نیز دلیلی بر ادعای تشکیل آثار فسیلی در محیط‌های عنوان شده است. وانگهی آیا امکان تشخیص محیط‌های جدید، و یا اشکال جدید، و یا حتی تغییر نام‌های جدید وجود نخواهد داشت؟ به عنوان مثال در مورد اثر فسیلی *palaeophycus striatus*، که در مباحث بعدی به آن اشاره خواهد شد، و یکی از ایرادات نیز می‌باشد، بنا به شناسایی Pemberton (2005) نام جدیدی برای اثر فسیلی *Fucusopsis sulcatum*

حال جای آن است که به پاسخ نکات مورد انتقاد بپردازیم:

۱- الف) ابتدا لازم است از منتقد محترم بخواهیم، منظور از (شکل ۱- الف) *Conichmus Myannil*، چیست؟ زیرا این طرز نوشتن در بسیاری از قسمت‌های انتقادی شما به چشم می‌خورد. دوم اینکه از نظر اندازه اثر فسیلی *Conichmus*، همانطور که در شکل مشخص است، و مقیاس نیز نشان می‌دهد، با اینکه بخش تحتانی آن در چهار چوب تصویر قرار نگرفته است، با این وجود نه تنها عرض آن ۲ برابر طول است، بلکه بیش از این حد نشان می‌دهد. از طرفی آیا امکان آن نمی‌باشد که آثار فسیلی که در معرض اثرات فرسایشی فیزیکی قرار گرفته است، آثار لامینه جدار خارجی آن نیز از بین برود، گر چه مطالعه دقیق آن، این آثار را نشان‌گر است. همچنین فسیل آمونیت موجود، خرده فسیل نبوده بلکه فسیل کاملی از آن است. از دید دیگر همانطور که در نوشته حضرتعالی آمده است "به نظر می‌رسد"، این واژه‌ها حالت اکید را نمی‌رساند، لذا می‌توان جنبه واقعی‌تر بر آن نهاد، یعنی اینکه حالت فعال بودن را عنوان کرد.

۱- ب) درج اثر فسیلی *Lophoctenium* در مقاله، بنا به آنچه توسط

۱-ج) در مورد گویا بودن تصاویر، باید پذیرفت که برخی از آثار فسیلی آنچنان که در مطالعات صحرایی مشاهده می شود، به تصویر کشیده نمی شود، بخصوص اینکه برخی از جزئیات بر اثر عوامل مختلف از بین رفته باشد. اما در مورد اثر فسیلی *Rhizocorallium jenense*، منتقد گرامی اظهار داشته اند که "معمولاً U شکل است" صحیح نبوده بلکه "حتماً U شکل است". چنانچه منتقد گرامی به کتاب Trace Fossil Analysis (Seilacher, 2006) صفحات ۱۱۲، ۱۱۳، ۱۱۴ و ۱۱۵ مراجعه نمایند رفع ابهام می گردد. از جمله در صفحه ۶۰، پاراگراف سوم، ملاحظه خواهند نمود که شکل این اثر فسیلی را چنین توصیف نموده است: "شکل اجمالی آنها به گوش خرگوش بیشتر از شکل U که دارای شاخه های موازی است شباهت دارد (Their outline resemble a rabbit ear rather than a U with parallel limbs). لذا چنین بر می آید که کاربرد واژه "حتماً U شکل" منتفی گردیده و اکید نخواهد بود.

## ۲- مبحث کاربرد

همانطور که منتقد محترم اظهار داشته اند، آری باید محیط رسوبی بر مبنای آثار فسیلی با احتیاط تفسیر گردد، مگر اینکه به همراه آن رخساره های دربرگیرنده آثار فسیلی نیز مورد مطالعه و تفسیر قرار گیرند. لذا با توجه به اینکه دیرینه شناسی و رسوب شناسی لازم و ملزوم یکدیگرند (Eduardo and Koutsoukos, 2005)، این عمل در این مقاله صورت پذیرفته است. در ابتدای مقاله سعی گردیده است رخساره های شناسایی شده با تفسیر محیط رسوبی آنها ارائه گردد (جهت اطلاع بیشتر به مقالات Poursoltani et al., 2007 و پورسلطانی و همکاران، ۱۳۸۵ مراجعه گردد). سپس در قسمت مبحث، رخساره های در برگیرنده آثار فسیلی نیز مورد بررسی قرار گرفته اند، که تأکیدی بر اثر فسیلی مورد نظر با محیط تشکیل آن می باشد. لذا ملاحظه می شود که بیان رخساره های سنگی و ارتباط آن با آثار فسیلی نه تنها بی ربط نیست بلکه لازم و ملزوم یکدیگرند. همانطور که بسیاری از محققان همچون Seilacher (1881, 2006), Shultz & Hubbard (2005), Gobetz (2005), Pemberton and Maceachem (2005) ذکر تمامی آنها از حوصله این متن خارج است، این روش را به کار گرفته اند. مطلب دیگر در مورد پراکندگی آثار فسیلی است. همانطور که مشهود است، در توالی های رسوبی مطالعه شده، که سازند کشف رود نیز از آن مستثنی نخواهد بود، دسترسی به تمام آثار فسیلی امکان ندارد، لذا ممکن است برخی و یا حتی بخشی از آنها قابل مطالعه قرار گیرند. از طرفی به دلیل مشابهت رخساره های یک لایه که در برگیرنده یک اثر فسیلی است، می تواند با ارائه

Seilacher (2006) در صفحات ۱۱۴، ۱۱۵، ۱۱۶ و ۱۳۸ کتاب خود آورده است، و همچنین تأییدیه پمبرتون، این آثار فسیلی می تواند در مناطق مختلف تشکیل و از سازندهایی با سن های مختلف نیز گزارش شده است. همچنین این اثر فسیلی در محیط های فلیشی و رسوبات توریدتی پس از رسوبگذاری تشکیل گردیده است (Pemberton, 1992)، که با محیط شناسایی مطابقت دارد. از طرفی چنانچه منتقد گرامی ملاحظه نمایند، حفره های ایجاد شده توسط کانال های باریک به یکدیگر وصل شده اند، که برخی از آنها توسط رسوبات بالایی پوشیده شده و قابل تشخیص نیست.

۱-پ) ابتدا از منتقد گرامی خواستاریم که در کدام برش سازند کشف رود، و در چه منطقه ای مشاهده نموده اید؟ لطفاً بیان نمایید. چون تا جایی که اینجانبان مطلع هستیم فقط در منطقه کل ملک آباد، به همراه گروهی از سازمان زمین شناسی مورد بازدید شما قرار گرفته باشد. دوم اینکه با توجه به محیط تشکیل و طرز تشکیل اثر فسیل مذکور و با عنایت به صفحات ۷۸، ۷۹، ۸۰، ۸۲، ۹۴، ۹۸، ۱۰۸، ۱۳۸ و ۱۴۴ (Seilacher, 2006) و (Tucker, 2001) و تأیید پمبرتون و همچنین مشخصات و محیط تشکیل آن، نه تنها به نظر می رسد، بلکه قطعاً اثر فسیل مورد مطالعه *Scolcia* است.

۱-ت) در مورد اثر فسیلی *Taenidium*، باید گفت، برخی از سطوح لوله ها صاف است که احتمال می رود در اثر فرسایش از بین رفته باشد، اما همانطور که در قسمت بالایی شکل مشهود است اثرات لامیناسیون هلالی در آن کاملاً مشخص است. از طرفی این اثر فسیلی چه مغایرتی با آنچه حضرت تعالی آورده اید دارد؟! وانگهی همانطور که محرز و مبین است، اگر اطلاعات اولیه در مورد ساخت های رسوبی را داشته باشیم، خواهیم دانست که چنانچه ساخت های رسوبی فیزیکی بر عکس نشان داده شوند، در تعبیر و تفسیر آنها اشکال پدید می آید و جای ایراد دارد، اما ساخت های بیوژنیک همچون بسیاری از آثار فسیلی، مستقیم با بر عکس بودن آنها تأثیری در تشخیص و معرفی آن نخواهد داشت. لازم به ذکر است این اثر فسیلی نیز توسط مدنی (۱۹۷۷) در سازند کشف رود نیز شناسایی شده است.

۱-ث) اول لازم است با عنایت به توضیحات اولیه بار دیگر عنوان گردد که اثر فسیلی *Palaeophycus striatus* با نام قدیمی *Fucusopsis sulcatum*، نخست اینکه توسط پروفیسور پمبرتون تأیید گردیده است. دوم اینکه همانطور که در مقاله نیز ارجاع شده است، محققان دیگر همچون Shultz & Hubbard (2005), Pemberton et al. (1992), Beynon et al. (1988), McCall (1985), Seilacher (1981) در سال های اخیر این اثر فسیلی را با همین شکل که در محیطی مشابه تشکیل شده است توصیف، تفسیر و گزارش نموده اند. مستندتر اینکه McCall (1985) این اثر فسیلی را در رسوبات فلیشی مکران شناسایی و گزارش نموده است.

مشاهدات صحرایی است. اما از آنجا که بسیاری از رخساره‌های دربرگیرنده آثار فسیلی توسط لایه‌های فوقانی و تحتانی پوشیده شده است، لذا تنها دلیل وجود آثار فسیلی، مشابهت رخساره‌های دربرگیرنده و محیط تشکیل آنها است. در نهایت ارائه میزان فراوانی بدون انجام کار آماری فقط یک اظهار نظر بی‌اساس خواهد بود.

۲- الف) از آنجا که تفسیر صرفاً بر مبنای آثار فسیلی نیست، بلکه رخساره‌های رسوبی مورد نظر بوده‌اند، لذا از ارائه عمق خودداری شده است. وانگهی همانطور که در بحث ۲- ب و پ ذکر گردید، عمق حوضه رسوبی کپه داغ بخصوص هنگام رسوبگذاری توالی کشف‌رود هنوز کاملاً مشخص نیست، و نمی‌توان دلیل علمی قانع‌کننده‌ای جهت عمق تشکیل آنها ارائه نمود.

۳) همانطور که مشهود است در چکیده مقاله کلیه اسامی آثار فسیلی به صورت ایتالیک آورده شده است، اما در متن، نظر منتقد قابل قبول است. اما در به کارگیری واژه‌هایی که ریشه لاتین دارند، باید چنین قضاوت نمود که، اولاً بسیاری از واژه‌های علمی که مورد استفاده قرار می‌گیرند، ریشه فارسی نداشته و شایسته است، جهت انتقال بهتر معنی واژه را مستقیماً به کار بگیریم. از طرف دیگر، این سوال مطرح می‌شود، با اینکه منتقد گرمای از به کارگیری واژه کانال که ریشه لاتین دارد انتقاد نموده‌اند، چرا خود از ابتدا تا کنون بسیاری از کلمات لاتین همانند: فسیل، ایتالیک، فلیش، لاتین، تاکسونومی، سینوسی، مورفولوژی، لامینه و ایکنو را به کار برده، و از معادل فارسی آنها استفاده نکرده‌اند، و یا اینکه به نظر حضرت‌عالی تمامی آنها ریشه فارسی دارند؟!

در مورد کلمه انگلیسی burrow، اولاً خواهشمند است منتقد محترم بیان فرمایند که منظور از بیان این مطلب "کلمه انگلیسی Burrow واژه عمومی برای بیان اغلب آثار فسیلی است و می‌توان ...." چیست؟ آیا ترجمه آن اشتباه است؟ اگر چنین است، در کجا (لطفاً به متن مقاله ارجاع دهید)؟ آیا این واژه نیز همانند واژه کانال به صورت انگلیسی آورده شده است (لطفاً به متن مقاله ارجاع دهید)؟ اما از نظر معنی که توسط حضرت‌عالی به معنی حفاری، دهلیز، و نقب آورده شده است، باید ذکر کرد، همانطور که در کتاب Glossary of Geology (Bates and Jackson, 1980)، معنی شده است، "حفره استوانه‌ای شکلی است که توسط کرم‌های گلخوار، بی‌مهرگان و نرم‌تنان در رسوبات نرم حفر می‌گردد. این حفرات ممکن است مستقیم، پیچیده و به صورت عمودی و یا افقی باشند." خواهشمند است در مورد ایراد گرفته شده رفع ابهام نمایند.

استفاده از کلمه جمع آثار فسیلی، به خاطر وجود انواع مختلف آثار فسیلی است که در یک سری از رخساره‌ها با خواص مشابه مورد شناسایی قرار گرفته‌اند.

شواهد مستدل، بیان‌کننده وجود تجمعی از آن اثر فسیلی در آن لایه نیز باشد. لذا نمی‌توان قضاوت نمود که فقط یک اثر فسیلی مشاهده شده است و به همین دلیل نمی‌توان تفسیر کاملی ارائه داد. از طرفی در این تحقیق کار آماری انجام نشده است، و به طور عمده در تفسیر محیط رسوبی به همراه تغییرات رخساره‌های رسوبی انجام شده است.

۲- الف) در مورد اثر فسیلی *Skolithos*، همانطور که در مباحث قبلی بیان گردید، مبنای تقسیم‌بندی نه تنها آثار فسیلی است، بلکه رخساره‌های رسوبی نیز حائز اهمیت خاصی است. اثر فسیلی *Skolithos* از جمله آثار فسیلی است که در محیط‌های مختلف همانند رودخانه‌ای، ساحلی ماسه‌ای، مناطق سابلیتورال، دلتایی و کانال‌های زیر دریایی تشکیل می‌گردد (Pemberton & Maceachern, 2005). به همین دلیل برای اثر فسیلی *Skolithos* که در بسیاری از رخساره‌ها همراه دیگر آثار فسیلی همانند *Rhizocorallium* و *Thalassinoides* که مربوط به محیط‌های جریانات آشفته، و یا کانال‌های زیردریایی هستند، محیطی گسترده متصور است. نتیجه آنکه تنها شاخص تعیین‌کننده محیط تشکیل این اثر فسیلی، رخساره‌های رسوبی در برگیرنده آن است، و از آنجا که رخساره دربرگیرنده اثر فسیلی *Skolithos* و *Lophoctenium* یکی می‌باشد، بنابراین محیط تشکیل آنها یکی و یا حداقل مشابه است.

۲- ب و پ) با توجه به اینکه اثر فسیلی *Rhizocorallium* به محیط برون‌کرانه‌ای نسبت داده شده است، و همچنین در مجموعه آثار فسیلی محیط‌های ژرف طبقه‌بندی نشده است، باید منتقد گرمای بپذیرند که حوضه رسوبی کپه داغ به عنوان یک حوضه رسوبی intracratonic در نظر گرفته می‌شود که به احتمال دارای حداکثر عمق حدود ۲۰۰ متر است (Mussavi Harami & Brenner, 1992) لذا در این حوضه محیط ژرف نمی‌تواند بیش از این عمق داشته باشد، و یا اینکه با واژه ژرف که متعلق به حوضه‌های با اعماق زیاد است اشتباه شده است. البته باید خاطر نشان کرد که محیط رسوبی برخی از رخساره‌های سازند محیط کشف‌رود را مربوط به عمق بیشتر می‌دانند، و مبنای تعیین عمق فقط وجود آثار فسیلی است (Fürsich et al., 2007; Madani, 1977)، اما هنوز دلایل قانع‌کننده دیگری در این رابطه گزارش نشده است.

۲- ت) تعیین میزان فراوانی در صورتی کار برد دارد که تعداد برداشت‌های زیاد به منظور ارائه یک کار آماری دقیق انجام گیرد. در این راستا باید اولاً یا از طریق مغزه‌هایی که به طریق حفاری حاصل می‌شود نتیجه گرفت و یا از مشاهدات صحرایی کمک گرفت. در مورد اول، حفاری در سازند کشف‌رود فقط در چند چاه انجام شده است، و آن هم با حداکثر عمق ۳۰۰ یا ۴۰۰ متر که در مقایسه با سبزی برای زیاد این سازند چشمگیر نیست. لذا تنها راه

خواهد شد کمال تشکر را داریم و امیدواریم که پاسخ‌های ارائه شده برای ایشان قانع کننده باشد.

در خاتمه از جناب آقای دکتر عباسی جهت تصحیح املاء آثار فسیلی Belorhaphé, Rhizocorallium, Planolites که در تایپ اشتباه شده بود، قدردانی می‌گردد، و به دلیل نقد مقاله که در ارتقاء این علم مؤثر واقع

### کتابنگاری

پورسلطانی، م. ر.، موسوی حرمی، ر. و لاسمی، ی.، ۱۳۸۵- شناخت مجموعه‌های رخساره‌ای سازند کشف رود (ژوراسیک میانی) و تفسیر محیط رسوبی آن، دهمین همایش انجمن زمین‌شناسی ایران، صفحه ۱۸۴۵-۱۸۵۲.

### References

- Bates, R.L. & Jackson, J.A., 1980- Glossary of Geology, 2nd Edition, 751 p.
- Beynon, B.M., Pemberton, S. G., Bell, D. A. & Logon, C. A., 1988- Environmental implications of ichnofacies from the Lower Cretaceous Grand Rapids Formation, Cold Lake Oil Sands Deposit. In D. J. James and D. A. Leckie, eds., Sequences Stratigraphy, Sedimentology: Surface and Subsurface. Canadian Society of Petroleum Geologists, Memoir 15: pp. 275-290.
- Eduardo, A.M., Koutsoukos, 2005- Significance of Ichnofossils to Applied Stratigraphy S.G. Pemberton and J.A. Maceachern, pp. 279 – 300 (488 p), springer.
- Fürsich, F.T., Taheri, J. & Wilmsen, M., 2007- New occurrences of trace fossil Paleodictyon in shallow marine environments: Examples from the Trassic-Jurassic of Iran, Palaios, Vol. 22, No. 4, pp.408 – 417.
- Gobetz, K., 2005-Claw Impressions in the Walls of Modern Mole (Scalopus aquaticus) Tunnels as a Means to Identify Fossil Burrows and Interpret Digging Movements, Ichnos, Vol. 12, No. 3, pp. 227-231 (5).
- Madani, M., 1977- A study of the sedimentology, stratigraphy and regional geology of the Jurassic rocks of eastern Kopet Dagh (NE Iran). Unpublished Ph.D. thesis, Royal School of Mines, Imperial College, London, 246 p.
- McCall, G. J. H., 1985- Area report, East Iran Project – Area no: 1 (North Makran & South Baluchestan), Supervised by: Geological Survey of Iran (J. Eftekhar-Nezhad & M. Samimi-Namin), no: 57, 634 p.
- Moussavi-Harami, R. & Brenner, R. L., 1992- Geohistory analysis and petroleum reservoir characteristics of Lower Cretaceous (Neocomian) sandstones, eastern Kopet Dagh Basin, northeastern Iran. American Association of Petroleum Geologists Bulletin, 76, pp. 1200-1208.
- Pemberton, S. G., 1992- Application of Ichnology to Petroleum Exploration, SEPM, Core Workshop, no. 17, 428 p.
- Pemberton, S. G., MacEachern, J. A. & Fry, R. W., 1992- Trace Fossils Facies models, environmental and allostratigraphic significance, In: Walker, R. G., and James, N. P., eds., Facies Models: Response to Sea Level Change: Geological Association of Canada, Geotext 1, pp. 47-72.
- Pemberton, S. G. & Maceachern, J. A., 2005- Significance of Ichnofossils to Applied Stratigraphy, E. A. M. Koutsoukos (ed.), Applied Stratigraphy, 279 -300.
- Poursoltani, M.R., Moussavi Harami, R. & Gibling, M.R., 2007- Jurassic deep-water fans in the Neo-Tethys Ocean: The Kasha frud Formation of the Kopet-Dagh Basin, Iran, Sedimentary Geology, V. 198, PP. 53-74.
- Seilacher, A., 1967- Bathymetry of trace fossils, Marine Geology, vol. 5, pp. 413-428.



Seilacher, A., 1981 - Towards and evolutionary stratigraphy. Acta Geological Hispanica, vol.16, pp. 36-44.

Seilacher, A., 2006- Trace Fossil Analysis, (Eds) Springer, 226 p.

Shultz, M. R., Hubbard, S. M., 2005- Sedimentology, stratigraphic architecture, and ichnology of gravity-flow deposits partially ponded in a growth-fault-controlled slope minibasin, Tres Pasos Formation (Cretaceous), Southern Chile: Journal of Sedimentary Research, vol.75, no. 3, pp.440-453.

Tucker, M. E., 2001- Sedimentary Petrology, (Eds) Blackwell Science Ltd, 3rd Ed, 262 p.