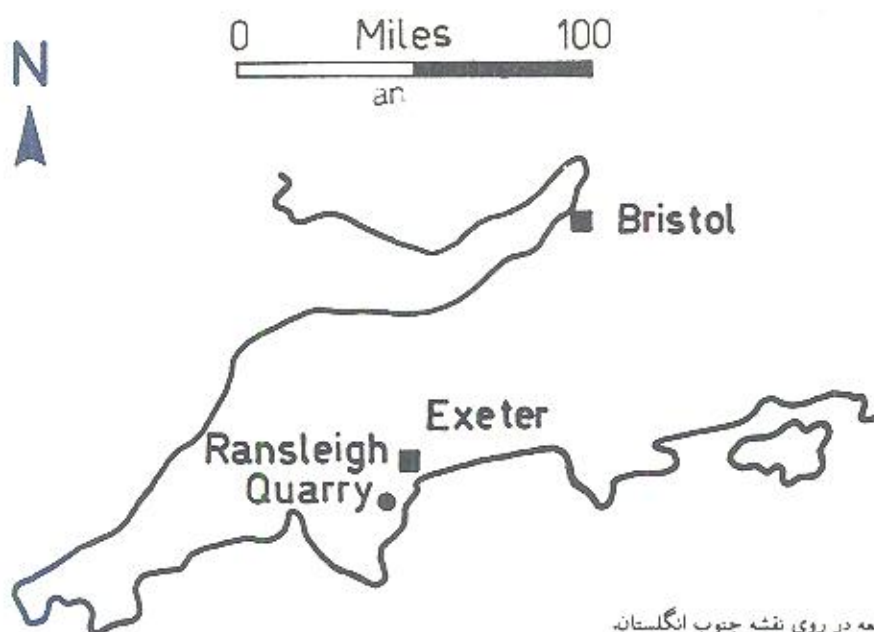


# نقش کنودونت‌ها در مطالعات چینه‌شناسی با مثالی از ناحیه Devon، جنوب انگلستان

نوشته: دکتر علیرضا عاشوری \*

## چکیده

کنودونت‌های برش تیب سازند East Ogwell در ناحیه Devon (ناحیه‌ای که نام دوره دونین از آن اقتباس شده است) در جنوب باختری انگلستان (شکل ۱) مورد بررسی قرار گرفته است. بررسی کنودونت‌های این برش به خوبی اهمیت و دقت کنودونت‌ها را در بررسی‌های چینه‌شناسی روشن می‌کند. تمامی نمونه‌ها سن محدودی از دونین بالایی را نشان می‌دهند. آهک‌های ریگی برش به طور عموم نشان دهنده زون *gigas* در فرازین و آهک‌های میکریتی شیلی قرمز رنگ بیش‌تر زون‌های *crepidea* تا *rhomboides* فامین را نشان می‌دهند. در مواردی سن نمونه‌ها تنها به مرز بین دو زون کنودونتی محدود می‌شود. به نظر می‌رسد ریف‌های فرازین بالا آمده و سطح فرسایشی کارستی حاصل از آن به وسیله آهک‌های میکریتی شیلی قرمز رنگ پر شده است.



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه در روی نقشه جنوب انگلستان.

● Conodonts role on biostratigraphy, An example from Devon,  
South of England

● By: Dr. A. R. Ashouri \*

### Abstract

Conodont samples have been examined from East Ogdwell Limestone, Devon, South of England. Samples give an Upper Devonian age. Grey reefal limestones are generally dated to the Frasnian *gigas* zone. Red shaly micrites associated with the limestones are generally dated as Famennian *crepida* to *rhomboidea* zones.

There is evidence of tectonic repetition. It is suggested that the Frasnian reef was uplifted and karstically eroded by early Famennian times to give an irregular filling of red shaly micrites.

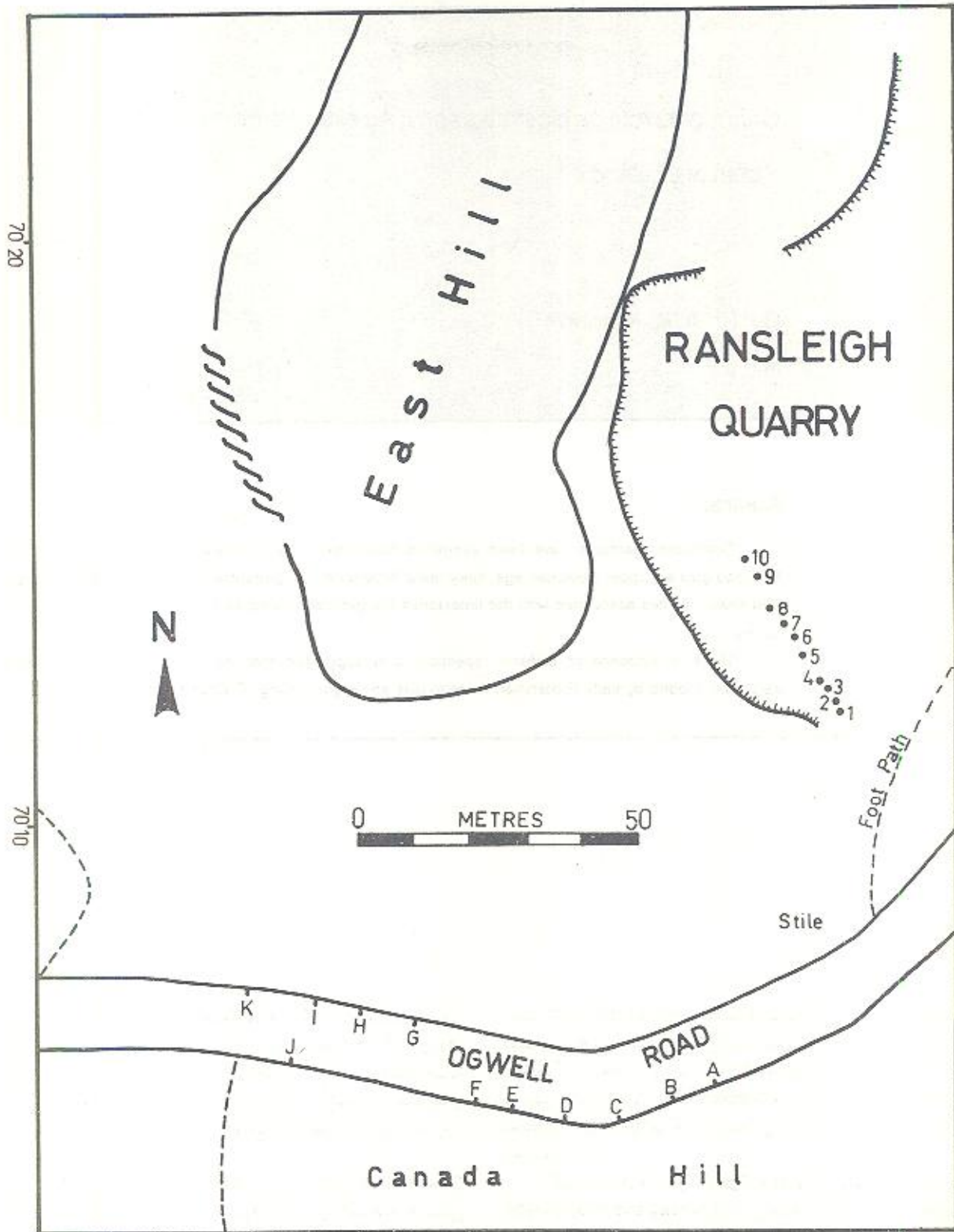
### مقدمه

است (House et al. 1977). لهند بنا به توصیه پروفیسور House به منظور دست‌یابی به سن دقیق‌تری کنودونت‌های این سازند مورد مطالعه قرار گرفتند که نتیجه آن در نشست سالانه انجمن Ussher ارائه و سرانجام در نشریه این انجمن (Ashouri 1988) منتشر شده است. نمونه‌برداری مجدد از ناحیه و مطالعه کنودونت‌های حاصل از آن به نتایج دقیق‌تری انجامیده است.

کنودونت‌های سازند East Ogdwell برای اولین بار بوسیله (1956) Dineley and Rhodes گزارش شده است. Mouravieff (1975) نیز به بررسی کنودونت‌های این سازند پرداخته ولی نتیجه تحقیقات خود را منتشر نساخته است.

محل برش الگوی سازند East Ogdwell (شکل ۲)، بقایای معدنی است که از آهک‌های استخراجی آن جهت مصارف کشاورزی استفاده می‌شده است. این منطقه دارای پوشش گیاهی زیادی است (شکل ۳). نمونه‌ها از دو برش، یکی محل برش الگوی این سازند و دیگری در فاصله کمتر از صد متر از دو سوی جاده‌ای در جنوب برش الگو تهیه شده‌اند.

برش الگوی سازند East Ogdwell بوسیله Selwood et. al. (1984) معرفی شده است. گرچه این سازند به عنوان یکی از واحدهای فسیلی فر شناخته شده است (Scrutton 1977 a,b; Ussher, 1913) و Selwood et. al. 1984 ولی جایگاه چین‌شناسی این سازند هم‌چنان مورد بحث



شکل ۲- موقعیت مقاطع و نمونه‌های مورد مطالعه (اقتباس از عاشوری ۱۹۸۸).



شکل ۳- عکسی از منطقه مورد مطالعه و محل نمونه‌های R.7 تا R.9. اعداد روی متر گسترده شده به فوت می‌باشد.

STAGE	CONODONT ZONE	SAMPLE NO.																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10									
FAMENIAN	<i>marginifera</i>	I																		
	<i>rhomboides</i>	U																		
		L																		
	<i>crepidia</i>	U																		
	M																			
	L																			
FRASNIAN	<i>Pa. triangularis</i>	U																		
		M																		
		L																		
	<i>gigas</i>	Um																		
		U																		
		L																		
<i>An. triangularis</i>																				
	U																			
<i>asymmetricus</i>	M																			
	L																			

شکل ۴- سن نمونه‌های برش معدن در این برش نمونه‌های R.1، R.3 و R.7 محدودترین سن (در حدود نیم میلیون سال) را نشان می‌دهند.

### برش معدن

نمونه‌های معدن با علامت R.1 تا R.10 (شکل ۲) مشخص شده‌اند. اولین نمونه این برش از منتهی‌الیه جنوبی معدن برداشت شده و در جهت شمال باختری ادامه یافته است تا آخرین نمونه که از فاصله ۳۳ متری برداشت شده است. فاصله نمونه‌ها در شکل ۳ مشخص است.

### سن نمونه‌ها

نتایج کلی حاصل از مطالعه نمونه‌های معدن در شکل ۴ نشان داده شده است. در زیر چگونگی حصول نتیجه شرح داده می‌شود.

#### R.1

این نمونه از آهک ریفی خاکستری برداشته شده است. وجود گونه *Ancyrognathus triangularis* به همراه گونه *Palmatolepis gigas* مشخص کننده زون *gigas* تحتانی تا تحتانی‌ترین بخش *gigas* بالایی است.

R.2

این نمونه نیز از آهک ریفی خاکستری برداشته شده و دارای مجموعه کنودونتی مشابه و در نتیجه سن مشابه نمونه R.1 است.

R.3

گرچه حضور زیر گونه *Palmatolepis minuta wolskai* به همراه گونه *Palmatolepis circularis* مشخص کننده زون *crepida* بالایی برای این نمونه آهکی میکریتی شیلی قرمز رنگ است. ولی وجود گونه *Palmatolepis glabra* که از قسمت پائینی زون *crepida* بالایی ظاهر می شود مشخص کننده زون *crepida* بالایی است.

R.4

تنها کنودونت حاصل از این نمونه آهکی میکریتی شیلی قرمز رنگ، گونه *Palmatolepis glabra* است. این گونه دارای دوره زندگی کم و بیش طولانی در فامنین می باشد که از زون *crepida* بالایی شروع شده و تا زون *velifer* بالایی ادامه می یابد.

R.5

وجود گونه *Ancyrognathus triangularis* نشان دهنده زون *Ancyrognathus triangularis* تا تحتانی ترین بخش زون *gigas* بالایی برای این نمونه آهک ریفی خاکستری است. حضور گونه *Palmatolepis gigas* شاهد زون *gigas* تحتانی تا تحتانی ترین بخش زون *gigas* بالایی است.

R.6

حضور گونه *Ancyrognathus triangularis* به همراه گونه *Palmatolepis gigas* در این نمونه آهک ریفی خاکستری مشخص کننده زون *gigas* تحتانی تا تحتانی ترین قسمت زون *gigas* بالایی است.

R.7

گونه *Palmatolepis quadrantinodosa* تا زون *rhomboidea* تحتانی دیده می شود. از طرفی گونه *Palmatolepis rhomboidea* از زون *rhomboidea* تحتانی ظاهر می شود. با توجه به همراه بودن این دو گونه سن این نمونه آهکی میکریتی شیلی قرمز رنگ زون *rhomboida* تحتانی است.

R.8

بهترین گونه برای تعیین سن این نمونه آهکی ریفی خاکستری *Ancyrognathus triangularis* است که سن آن زون *Ancyrognathus triangularis* تا تحتانی ترین بخش زون *gigas* بالایی می باشد.

R.9

از این نمونه آهک میکریتی شیلی قرمز رنگ تنها چند قطعه کنودونت بدست آمده است که نمی تواند در تعیین سن مورد استفاده قرار گیرد.

STAGE	CONODONT ZONE	SAMPLE NO.											
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	
FAMENNIAN	<i>marginifera</i>	L											
	<i>rhomboidea</i>	U											
		L										I	
	<i>crepida</i>	U											
		M											
	L												
FRASNIAN	<i>Pa. triangularis</i>	U											
		M											
		L											
	<i>gigas</i>	Um											
		U											
		L											
		L											
	<i>An. triangularis</i>												
<i>asymmetricus</i>	U												
	M												
	L												

شکل ۵- سن نمونه های برش جاده در این برش نمونه های R.D، R.H و R.K  
محدوده زمانی بسیار کمتر از یک زون (خیلی کمتر از نیم میلیون سال) را نشان می دهند.

R.10

گونه *Ancyrognathus triangularis* در این نمونه آهک ریفی خاکستری محدودترین سن را نشان می‌دهند که زون *Ancyrognathus triangularis* تا تحتانی‌ترین بخش زون *gigas* بالایی است. از طرفی حضور *Palmatolepis cf. gigas* این سن را محدود به زون *gigas* تحتانی تا پایین‌ترین بخش زون *gigas* بالایی می‌نماید.

### برش حاشیه جاده

در فاصله کمتر از ۱۰۰ متری جنوب برش معدن، برش دیگری در کناره جاده (شکل ۲) مورد بررسی قرار گرفته است. یازده نمونه از این مقطع برداشت شده است که با علامت R.A تا R.K مشخص شده‌اند. نمونه‌ها بر حسب محل مناسب برای نمونه‌برداری از طرفین جاده برداشت شده‌اند. همه نمونه‌ها سن دونین بالایی را نشان می‌دهند.

### سن نمونه‌ها

نتایج کلی حاصل از مطالعه نمونه‌های حاشیه جاده در شکل ۵ نشان داده شده است. چگونگی حصول نتیجه به شرح ذیل می‌باشد:

R.A

بهترین فسیل برای تعیین سن این نمونه آهک ریفی خاکستری، گونه *Ancyrognathus asymmetricus* است که نشانگر زون *gigas* بالایی است تا زون *gigas* بالاترین است.

R.B

همراهی دو گونه *Ancyrodella curvata* و *Palmatolepis subrecta* حاکی از سن زون *assymmetricus* تا زون *gigas* بالاترین، برای این نمونه آهک ریفی خاکستری است.

R.C

گونه *Ancyrognathus triangularis* محدودترین سن را برای این نمونه آهک ریفی خاکستری به دست می‌دهد که از زون *Ancyrognathus triangularis* تا پایین‌ترین بخش زون *gigas* بالایی است.

R.D

*Ancyrognathus triangularis* تا تحتانی‌ترین بخش زون *gigas* بالایی دیده می‌شود. در حالی که *assymmetricus* از زون *Ancyrognathus* از زون *gigas* بالایی ظاهر می‌شود. بنابراین همراهی این دو فسیل حاکی از دوره زمانی بسیار کوتاه، تحتانی‌ترین بخش زون *gigas* بالایی برای این نمونه آهک ریفی خاکستری رنگ است.

R.E

بهترین فسیل بدست آمده برای تعیین سن این نمونه آهک ریفی خاکستری رنگ، گونه *Ancyrognathus triangularis* است که نشانگر زون *Ancyrognathus triangularis* تا تحتانی‌ترین بخش زون *gigas* بالایی است.

R.F

مجموعه کنودونتی غنی این نمونه آهکی ریفی خاکستری شامل گونه *Ancyrodella ioides* است که نشانگر زون *Ancyrognathus triangularis* بالایی تا تحتانی‌ترین بخش زون *gigas* بالایی است.

R.G

این نمونه دارای مجموعه کنودونتی مشابه و بنابراین سن مشابه نمونه R.F است.

R.H

مجموعه کنودونتی غنی این نمونه سن بسیار محدودی را نشان می‌دهد. گونه *Ancyrognathus triangularis* تا تحتانی‌ترین بخش زون *gigas* بالایی دیده می‌شود. از طرفی ظهور *Ancyrognathus calvini* از زون *gigas* بالایی شروع می‌شود بنابراین همراه بودن این دو فسیل نشانگر سن تحتانی‌ترین بخش زون *gigas* بالایی برای این نمونه آهک ریفی خاکستری است.

R.I

در مجموعه کنودونتی این نمونه آهک میکریتی شیلی قرمز رنگ حضور زیر گونه *Palmatolepis glabra prima* به همراه گونه *Palmatolepis quadrantinodosalobata* گویای سن *crepida* بالایی تا *rhomboidea* پایینی می‌باشد.

R.J

حضور تمام گونه‌های *Palmatolepis gigas*، *Ancyrognathus triangularis*، مشخص کننده زون *gigas* پایینی تا پایین‌ترین بخش زون *gigas* بالایی برای این نمونه آهک ریفی خاکستری است.

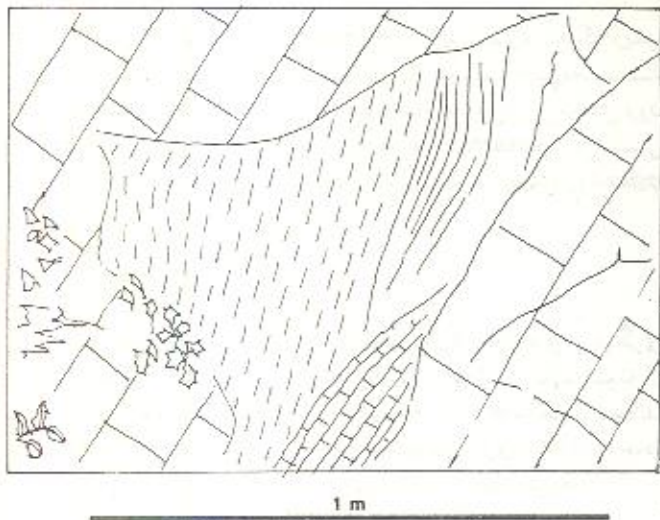
R.K

این نمونه غنی از کنودونت با داشتن گونه *Ancyrognathus triangularis* به همراه گونه *assymmetricus* *Ancyrognathus* سن تحتانی‌ترین بخش زون *gigas* بالایی را برای این نمونه آهک ریفی خاکستری به دست می‌دهد.

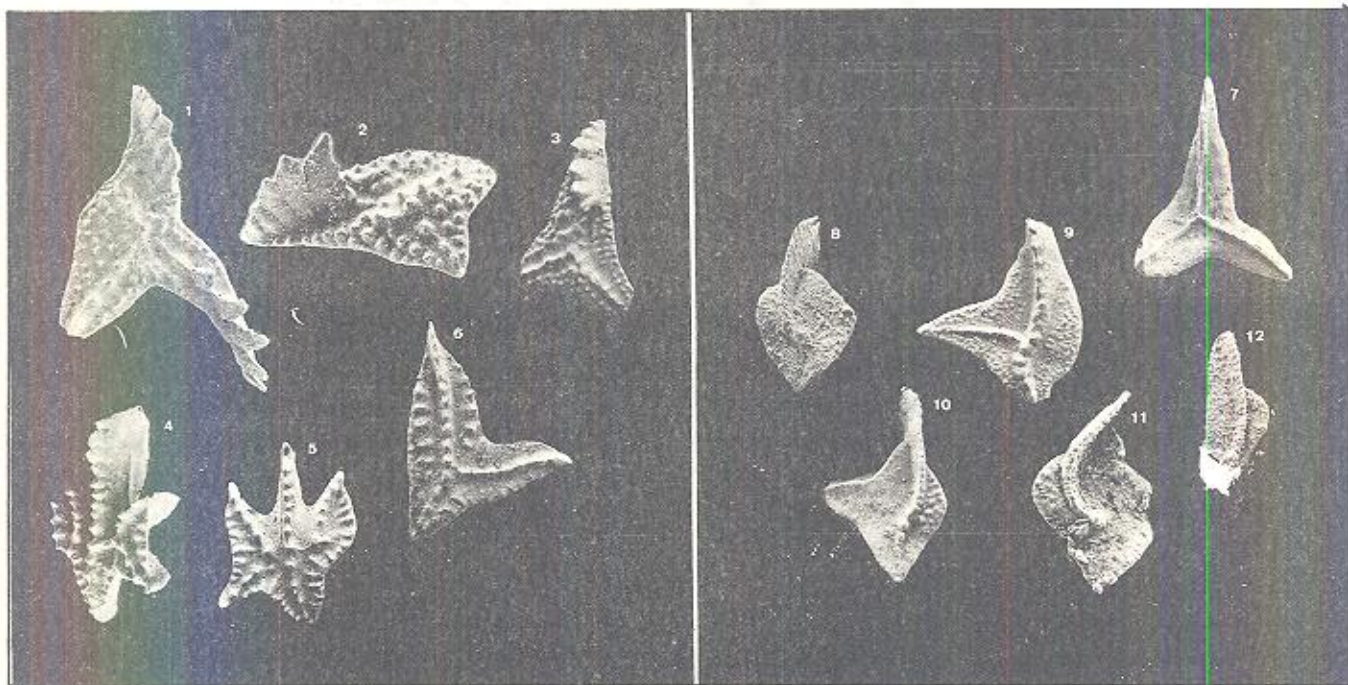
### توضیحات

در مقطع معدن که رخ‌نمون بیشتری دارد، شواهد روی زمین حاکی از تناوب آهک‌های ریفی خاکستری و آهک‌های میکریتی شیلی قرمز رنگ است که در نهایت به رسوب‌گذاری بدون وقفه آهک‌های میکریتی شیلی قرمز رنگ روی آهک‌های ریفی خاکستری انجامیده است. موضوعی که بوسیله *Scrutton and Goodger (1987)* و *Scrutton (1977a, 1987b)* عنوان شده است.

نتایج حاصل از بررسی کنودونت‌ها با نظریه فوق سازگار نبوده و حکایت از توقف رسوب‌گذاری بین آهک‌های ریفی خاکستری و آهک‌های میکریتی شیلی قرمز رنگ دارد. بدین معنی که نمونه‌های آهک‌های ریفی به طور عموم زون *gigas* در فرازین را نشان می‌دهند در حالی که نمونه‌های آهک‌های میکریتی شیلی قرمز رنگ حکایت



شکل ۶- ارتباط بین دو مجموعه سنگی آهک ریفی خاکستری رنگ و آهک میکریتی شیلی قرمز رنگ (الف) و نقشه گویا شده عکس مزبور (ب).



شکل ۷- برخی از کندودنت‌ها که در مقاله به آنها اشاره شده است.

- |                                                    |                                                             |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 1- <i>Ancyrognathus asymmetricus</i> , upper view. | 7- <i>Ancyrognathus triangularis</i> , lower view.          |
| 2- <i>Ancyrognathus asymmetricus</i> , side view.  | 8- <i>Palmatolepis rhomboidea</i> , upper view.             |
| 3- <i>Ancyrognathus asymmetricus</i> , upper view. | 9- <i>Palmatolepis gigas</i> , upper view.                  |
| 4- <i>Ancyrodella curvata</i> , side view.         | 10- <i>Palmatolepis quadrantinodosalobata</i> , upper view. |
| 5- <i>Ancyrodella curvata</i> , upper view.        | 11- <i>Palmatolepis circularis</i> , upper view.            |
| 6- <i>Ancyrognathus triangularis</i> , upper view. | 12- <i>Palmatolepis glabraglabra</i> , upper view.          |

به اشکال ۴ و ۵ به خوبی نشان می‌دهد که حتی در ستبرای بسیار کم (۳۳ متر برای شکل ۴) به سادگی می‌توان ارتباط‌های پیچیده چینه‌شناسی را مشخص نمود. تعیین سن لایه‌ها با استفاده از کنودونت به خصوص در دونین بالایی برای دوره‌های زمانی در حدود یک میلیون سال و حتی کمتر نیز به سهولت میسر است. در شکل ۴ نمونه‌های R.1, R.3, R.7 و در شکل ۵ نمونه‌های R.D و R.H از این قبیل‌اند.

### سپاس‌گزاری

همکاری Prof. House (دانشگاه Southampton انگلیس)، در رابطه با معرفی برش مورد مطالعه، دکتر جامی‌الاحمدی (دانشگاه صنعت نفت) به خاطر تهیه اشکال ۴ و ۵، آقایان محمدزاده و موسوی (دانشگاه شهید بهشتی)، آقای منظمی (دانشگاه تربیت مدرس) تهران) به دلیل تهیه و تنظیم مقاله و اشکال آن و بالاخره خانم جاسم‌زاده (دانشگاه صنعت نفت) به خاطر تایپ اولیه مقاله موجب امتنان است.

از زون *crepida* تا *rumboldia* در فامنین را دارند. بنابراین به نظر می‌رسد آنچه که در رخ‌نمون محدود برش معدن به صورت تناوب آهک‌های ریفی خاکستری و آهک‌های میکریتی شیلی قرمز رنگ دیده می‌شود در حقیقت حاصل رسوب‌گذاری آهک‌های قرمز رنگ در سطح فرسایشی کارستی آهک‌های ریفی خاکستری است. شکل ۶ به وضوح موید این نظر است.

در نهایت آهک‌های ریفی خاکستری سازند East Ogwell در طی بخشی از زمان فرازین (بعد از اوایل *gigas* بالایی) بالا آمده و پس از خارج شدن از زیر آب، تحت فرسایش کارستی قرار گرفته است. سپس در اوایل فامنین با فرونشست مجدد ناحیه، پیشروی دریا به وقوع پیوسته و موجبات پرشدن سطوح نامنظم کارستی را بوسیله آهک‌های میکریتی شیلی قرمز رنگ فراهم نموده است. این شرایط می‌تواند در بالاترین بخش زون *crepida* بالایی رخ داده باشد.

### نتیجه‌گیری

علیرغم شواهد روی زمین که حاکی از تناوب آهک‌های ریفی خاکستری و آهک‌های میکریتی شیلی قرمز رنگ است نظری اجمالی

### References

- Ashouri, A. R. 1988. Conodonts from the Upper Devonian East Ogwell Limestone at Ransleigh Quarry, South Devon. *Proceeding of the Ussher Society*, 7, 100-101.
- Dineley, D. L. and Rhodes, F. H. T. 1956. Conodont horizons in the west and south-west of England. *Geological Magazine*, 153: 242-248.
- House, M. R., Richardson, J. B., Chaloner, W. G., Allen, J. R. L., Holland, C. H. and Westoll, T. S. 1977. A correlation of the Devonian rocks of the British Isles. *Geological Society of London, Special Report*, 7: 110 pp.
- Scrutton, C. T. 1977a. Facies variations in the Devonian limestones of eastern South Devon. *Geological Magazine*, 114: 165-193.
- Scrutton, C. T. 1977b. Reefacies in the Devonian of eastern South Devon, England. *Memoires du Bureau de Recherches Geologique et Minieres*, 89: 125-135.
- Scrutton, C. T. and Goodger, D. B. 1987. Sequence of coralline faunas and depositional environments in the Devonian carbonate succession of the Lemon valley, near Newton Abbot, South Devon. *Proceedings of the Ussher Society*, 6: 47-482.
- Selwood, E. B., Edwards, R. A., Simpson, G., Chasher, J. A., Hamblin, R. J. o., Henson, M. R., Riddola, B. W., and Waters, A. A. 1984. Geology of the country around Newton Abbot. *Memoir of the British Geological Survey, Sheet 339*. 212pp.
- Ussher, W. A. E. 1913. The geology of the country around Newton Abbot, *Memoir of the Geological Survey of Great Britain*.

