

سوال پنجم «م» :

A-mode : در این mode ، transducer یک خط از بخش مورد نظر بدن را scan می‌کند و داده‌های بازتابی را بر حسب عمق رسم می‌کند که نتیجه‌ی آن یک تصویر یک بعدی از دامنه موج بر حسب عمق بافت است.

از این روش برای تشخیص کیت و یا تصویر دایا فاصله ارگان از دستگاه transducer استفاده می‌شود (ماده زیرین نوع).

B-mode : در این روش یک سری از سیگنال‌های transducer یک سطح از بدن را scan کرده و بر اساس موج‌های دریافتی، تصویر دو بعدی نشان می‌دهد که در لکن روشنی فقط متناسب با دامنه موج دریافتی است. از این روش برای تصویربرداری از تصویر رکت ها، عان یا بی خاصه‌های مایه ساختاری، بررسی حرکت قلبی عروقی، اندازه‌گیری کنتورهای کانتوری و...

M-mode : در این روش با ارسال پالس‌های فراصوت در scan یک خط از بافت، موج‌های دریافتی از هر خط بر حسب

زمان شخص می‌شود. در این روش از مجموعه‌ای از تصاویر A-mode یا B-mode استفاده می‌شود تا تصویری ویدیویی ایجاد کند.

از این روش برای بررسی ارگان‌های متحرک بدن استفاده می‌شود مثل مایه و درجه‌های قلب.

عربی سوم

سوال اول : (۱) resolution کمترین فاصله است که بتوان به نقطه دوستانی در تصویر با فاصله  $\lambda$  از هم را

تشخیص کرد. هر چه این مقدار کمتر باشد، فقط با فاصله کم تر قابل تشخیص و تفکیک می شوند در نتیجه resolution افزایش

می یابد.

$$d = \frac{0.61 \lambda}{NA} = \frac{0.61 \lambda}{M \sin \alpha}$$

طول موج  $\lambda$  →  
نصف تانگس مخروط نور  $M \sin \alpha$  →  
ضریب شکست نور  $NA$

ب)

۶: به دلیل شکست نور، اجسام کوچک تر از طول موج نور قابل تشخیص نیستند. هر چه  $\lambda$  کوچک تر باشد، مقدار  $d$  کمتر

در resolution بالاتر می رود.

۷: هر چه ضریب شکست بزرگ تر باشد، موج به عمق عمیق تر نفوذ می کند و عمیق تر می شود. در نتیجه numerical aperture

در به هم رسیدن resolution افزایش می یابد.

۸: هر چه این زاویه بزرگ تر شود به  $90^\circ$  نزدیک تر شود، numerical aperture بزرگ تر شود در نتیجه resolution افزایش

می یابد.

ج) با توجه به اینکه در تصویر برداری از اندام های استفاده می شود، توانایی تغییر  $\lambda$  را نداریم. اما با افزایش مقدار  $\alpha$  و  $M$

می توان minimum distance را کاهش داد. resolution را افزایش داد.

بلی افزایش مقدار  $M$  می توان از یک ماده چکال تر با ضریب شکست بزرگ تر استفاده کرد. شکل درونی

برای افزایش مقدار  $\alpha$  نیز می توان خود را به سطح تصویر برداری نزدیک تر کرد یا شعاع لنز بیرونی بزرگ تر کرد. اما افزایش دار



$$f = 600 \text{ THz} , \mu = 2.1 , \alpha = 30^\circ \quad \lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \times 10^8}{600 \times 10^{12}} = 5 \times 10^{-7} \quad (1)$$

$$\text{Resolution limit} = d = \frac{0.61\lambda}{\mu \sin \alpha} = \frac{0.61 \times 5 \times 10^{-7}}{2.1 \times \sin 30^\circ} = 2.9 \times 10^{-7} = 0.29 \mu\text{m}$$

سوال دوم:

آدم این نوع میکروسکوپ ها، تفاوت ضریب شکست (refractive index) بین نمونه تصویر برداری و مدیای اطراف باعث ایجاد Contrast می شود. نمونه مورد نظر، ضخامت های متفاوت دارد و این ضخامت ها شکست متفاوتی از نور

را ایجاد می کنند و این تغییرات در شکست نور در تصویر برای Contrast ایجاد می کند. این Contrast نامی از ایجاد

اختلاف فاز به دلیل تفاوت در ضریب شکست است. برهم نهی موج با اختلاف فاز با موج دیگر، destructive

باشد که منجر به ایجاد نور روشن در تصویر می شود یا destructive باشد که منجر به ایجاد سطح تاریک در تصویر ایجاد می شود.

ب) در میکروسکوپ darkfield یک فیلتر بین منبع نور، عدسی Condenser، که هدف کان تمرکز کردن

نور روی نمونه است، قرار داده شده است. این فیلتر مانع عبور برخی از تشعشعات نوری شود و فقط دسته ای از

نورهای مایل را عبور می دهد. زاویه ای نورهای مایل بعد از عبور از عدسی زیاد است. اگر این نورها به نمونه برخورد نکنند،

به دلیل زوای زیاد توسط objective میکروسکوپ دریافت نمی شوند. اما اگر به نمونه برخورد کنند، به دلیل ایجاد شکست، نودی

نه تغییر کرده و دارد objective می شود. بنابراین فقط در darkfield شده دریافت می شود. به همین دلیل پس زمینه این

تصویر شکی است.

ج ۱. میکروسکوپ *darkfield* به دلیل پس زمینه سیاه، *contrast* زیادی ایجاد می کند، خاصیت زیادی

دارد. به همین دلیل برای دیدن اشیاء (اجسام) کوچک از مرتبه  $25\text{nm}$  استفاده می شود.

همچنین برای دیدن سز اجسام با *magnification* کم مانند سز سلول (اسیم) یا *flagella* یا *morphology* شکل استفاده می شود.

ب ۱) نامگذاری در تحلیل غده زنده ۱۲ تعداد سبزه (غیر زنجری) ۱۳ هزینه بالای ساخت و نگهداری

۱۴ اشغال فضای زیاد

تعداد سبزه و سبزه: میکروسکوپ های الکترونی به جای نور از الکترون برای تصویربرداری استفاده می کنند

به همین دلیل تعداد دریافتی زنجری نیستند. به همین دلیل تفسیر تحلیل این تعداد دشوار تر است و تحلیل

*contrast* قابل قبولی ایجاد نمی کند.

سوال سوم:

آ ۱) میکروسکوپ های *Brightfield* : میزان *magnification*، تحلیل این میکروسکوپ های برای

ایجاد تغییر در (mm) مناسب است. به همین دلیل از این میکروسکوپ برای بررسی تغییرات در استفاده می شود.

ب) میکروسکوپ *Brightfield* : هاگ های قارچ از مرتبه  $1\mu\text{m}$  هستند. میکروسکوپ های *brightfield*

نیز با بزرگنمایی فرد قابلیت *magnification* مناسبی برای مشاهده هاگ های قارچ دارند. به همین دلیل

از این میکروسکوپ ها استفاده می شود.



ب) میکروسکوپ الکترونی: به دلیل resolution بالا در اجزاء و دیس کرونا (50-140 nm) بهترین روش برای تصویربرداری از دیس کرونا می باشد.

ج) میکروسکوپ STED: این میکروسکوپ ها به خوبی می توانند ساختارهای کوچک مانند غای سلول و میتوچندریا را با resolution بالا نشان دهند. به همین دلیل از آن ها برای مشاهده میتوچندریا های سلول استفاده می شود.

د) میکروسکوپ darkfield: کریال دیاس ها با اندازه از مرتبه  $\mu m$  هستند. همچنین حالت transparent دارند. به همین دلیل از میکروسکوپ darkfield که مناسب ایجاد می کند برای مشاهده کریال دیاس استفاده می شود.

ا) میکروسکوپ الکترونی TEM: برای تصویربرداری از اندامک های داخلی و جزئیات سلول باید از میکروسکوپ های الکترونی استفاده شود. با توجه به نازک بودن نمونه بهترین نوع آل TEM می باشد که برای این جزئیات با این اجزاء resolution بالا استفاده می شود.

ز) میکروسکوپ Confocal یا STED: برای تصویربرداری 3D و با وضوح بالا و با توجه به فوکس بودن نمونه، بهترین حالت استفاده از یکی از این دو میکروسکوپ می باشد که قابلیت تصویربرداری 3D با وضوح بالا را دارند.

تصویربرداری

و) میکروسکوپ Confocal یا STED: این میکروسکوپ ها قابلیت 3D و همچنین تصویربرداری از نمونه زنده با این اجزاء را دارند. به همین دلیل از آن ها برای تصویربرداری 3D سلول نمونه زنده استفاده می شود.

Subject :

Year .

Month .

Date .

( )

هـ) میکروسکوپ STED : برای بررسی عملکرد مولکول فلورسنت، باید قابلیت تصویربرداری  $100\text{ nm}$

داشته باشیم. برای تصویربرداری از ساختار عملکرد این مولکول ها با این اجزاء، STED، resolution، مناسبی

داشته به همین دلیل از STED استفاده می شود.

ی) میکروسکوپ Brightfield یا Fluorescence : برای تصویربرداری از هیستوپاتولوژی از بافت بدن

بهترین حالت استفاده از یکی از موارد است. اما اگر نیازمند رنگ در تصویر باشیم، از fluorescence استفاده می کنیم.

در غیاب این صورت هر دو مورد با توجه به اندازه، ضخامت بافت مورد استفاده می کنند.