



پردازش هوشمند تصاویر زیست پزشکی

نیم سال اول ۰۳-۰۲

مدرس: محمدحسین رهبان

مدت زمان: ۲۰ دقیقه

میکروسکوپ

کوئیز سوم (۲۰ نمره)

۱. درستی و یا نادرستی عبارت‌های زیر را مشخص کنید (۵ نمره).
- (الف) بزرگ‌نمایی کلی میکروسکوپی با دو عدسی با بزرگ‌نمایی‌های a و b ، $a \times b$ خواهد بود. (صحیح)
- (ب) با میکروسکوپ‌های نوری امکان مشاهده‌ی هسته‌ی سلول وجود ندارد. (غلط)
- (ج) در میکروسکوپ dark-field نور background حذف می‌شود. (صحیح)
- (د) در میکروسکوپ confocal به theoretical limit نور غلبه می‌شود. (غلط) در میکروسکوپ سوپرزولوشن این اتفاق می‌افتد.
- (ه) در میکروسکوپ الکترونی لازم نیست نمونه بسیار نازک باشد. (غلط) در میکروسکوپ TEM که میکروسکوپی الکترونی است، لازم است نمونه بسیار نازک باشد.
۲. به سوال‌های زیر پاسخ کوتاه دهید (۸ نمره).
- (الف) منظور از specificity در مبحث میکروسکوپ‌ها چیست؟
تنها یک قسمت خاص از نمونه برای ما مهم است و می‌خواهیم از آن قسمت تصویربرداری کنیم.
- (ب) از dichroic mirror چه استفاده‌ای می‌شود؟
طول موج‌های کوتاه را بازتاب داده و طول موج‌های بلند را عبور می‌دهد و در میکروسکوپ فلئوروسنت از آن استفاده می‌شود.
- (ج) در تصویربرداری با میکروسکوپ confocal از چه راهی برای بالا بردن SNR استفاده می‌شود؟
از tube Photomultiplier استفاده می‌شود.
- (د) تفاوت میکروسکوپ‌های SEM و TEM در چیست؟
SEM الکترون‌های بازتاب شده از نمونه را دریافت می‌کند اما TEM الکترون‌های عبور کرده از نمونه را.
۳. رزولوشن را تعریف کرده و رابطه‌ی آن را بنویسید (۳ نمره).
رزولوشن در یک دستگاه تصویربرداری عبارت است از کوچک‌ترین فاصله‌ای که دو نقطه‌ی روشن با این فاصله قابل تفکیک از یکدیگر باشند.

$$\text{limit of resolution} = \frac{0.61\lambda}{NA} = \frac{0.61\lambda}{\mu \sin \alpha}$$

۴. پس از انجام تصویربرداری فلورسنت از یک نمونه، مشاهده شده است که تصویر حالت تیره و رنگ پریده دارد. چه پدیده‌ای احتمالاً رخ داده است؟ برای مرتفع کردن مشکل دو راه حل را ذکر کنید (۴ نمره).

احتمالا پدیده‌ی Photo Bleaching رخ داده است. در این پدیده مواد فلئوروسنت پس از مدتی expose شدن به نور excitation، خاصیت خود را از دست می‌دهند.
راه‌های حل این مشکل عبارت‌اند از:
(۱) در مسیر نوری میکروسکوپ مانعی قرار داده شود تا نور تنها در لحظه‌ی مورد نیاز بتابد.
(۲) کاهش زمان exposure time تا حد امکان
(۳) استفاده کردن از anti-fade compound ها
(۴) استفاده کردن از ماده‌ی فلئوروسنت بیشتر
(۵) استفاده از dye هایی که مقاومت بیشتری نسبت به fade شدن دارند.