# สำนักงานวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ
# คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี

# Offices of Health Science Research
# Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital

## เอกสารสนับสนุน
## เรื่อง วิธีใช้งานกล้องจุลทรรศน์ ZEISS Axio Imager M2 และโปรแกรม ZEN Pro

**จำนวนหน้า : 24**

**วันที่รายงาน : 9 มิถุนายน 2568**

| **รหัสเอกสาร:** | WI-MI-16:01 | ลายมือชื่อ | วันที่ |
|---|---|---|---|
| จัดทำ/รวบรวม โดย: | **ชื่อ ชาลิสา จตุรพักตรารักษ์**<br>ตำแหน่ง ผู้ช่วยวิจัย | ชาลิสา จตุรพักตรารักษ์ | 13 มิ.ย. 2568 |
| ทบทวนโดย: | **ชื่อ ดร.ทัศนีย์ ฤกษ์สุทธิรัตน์**<br>ตำแหน่ง นักวิจัย | | 13 มิ.ย. 2568 |
| | **ชื่อ ปวริศ อินนะไชย**<br>ตำแหน่ง ผู้ช่วยวิจัย | ปวริศ อินนะไชย | 13 มิ.ย. 2568 |
| อนุมัติโดย: | **ชื่อ ดร.ธิดารัตน์ รุจิรวรรธน์**<br>ตำแหน่ง หัวหน้าหน่วยจุลชีววิทยา | ธิดารัตน์ รุจิรวรรธน์ | 13 มิ.ย. 2568 |

# ประวัติการทบทวนแก้ไข

| ครั้งที่ | วันที่ | รายละเอียดการทบทวนและแก้ไข |
|---|---|---|
| 1 | 9 ตุลาคม 2567 | ประกาศใช้ครั้งที่ 1 และ ยกเลิกเอกสาร WI-Mi-08:01 อุปกรณ์แทงจำหน่าย |
| 2 | 9 มิถุนายน 2568 | - แก้ไขครั้งที่ 1 เปลี่ยนชื่อหน่วยงานเป็น สำนักงานวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ ทั้งชื่อภาษาไทยและภาษาอังกฤษ<br>- เพิ่มเนื้อหาการเช็ดทำความสะอาดเลนส์ 100x<br>- แก้ไขข้อมูล Filter ให้ตรงกับการติดตั้งที่เป็นอยู่ปัจจุบัน |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

**1. อุปกรณ์/สิ่งที่เกี่ยวข้อง:**

1.1 กล้องจุลทรรศน์รุ่น Axio Imager M2 (Fully Motorized Microscope)

1.2 คอมพิวเตอร์ และจอมอนิเตอร์

1.3 แหล่งกำเนิดแสง LED

1.3.1 White light source: LED

1.3.2 Fluorescence light source: LED Colibri 7, Type R[G/Y]B-UV

1. UV (385/30 nm - 370-400 nm) for excitation of DAPI, Hoechst 33342, Hoechst 33258, Alexa Fluor 350, Alexa Fluor 405, Indo-1, eBFP / BFP, eGFP (wt), True Blue and similar dyes
2. Blue (469/38 nm - 450-488 nm) for excitation of FM1-43, Cy2, eGFP, NBD, MitoTracker Green, Alexa Fluor 488, BCECF, Calcein, DiO SNAFL, YO-Pro-1, Nissl, LysoSensor Green, honeydew, FITC/ Fluorescein, Kaede (green /red), PerCP, YoYo-1, FuraRed and similar dyes
3. Green (555/30 nm - 540-570 nm) for excitation of TRITC, 7-AAD, Cy3, tdTomato, Alexa Fluor 546, Alexa Fluor 555, DsRed, mOrange, TagRFP, SNARF, DyLight 549, Spectrum Orange and similar dyes
4. Yellow (590/27 nm - 576-603 nm) for excitation of MitoTracker RED FM/CMXRos, txRed, mCherry, mRFP1, Cy3.5, Rhodamine B, Alexa Fluor 568, Dylight 594, Alexa Fluor 594, Bodipy TR and similar dyes
5. Red (631/33 nm - 614-647 nm) for excitation of Alexa Fluor 633, Alexa Fluor 647, Cy5, DRAQ5, ToTo-3, ATTO-655, MitoTracker DeepRed, APC, ATTO-647N and similar dyes

1.4 Filters

1.4.1 Filter Set 02 DAPI G 365 FT 395 LP 397

1.4.2 Filter set 44 FITC EX BP 475/40, BS FT 500, EM BP 530/50

1.4.3 63 HE mRFP EX BP 572/25 (HE) FT 590 (HE) BP629/62 (HE)

1.4.4 90 HE DAPI/ GFP/ Cy3/ Cy5 EX BP 631/33

- Beam splitter: QBS 405+493+575+653
- Emission: QBP 425/30+514/30+592/25+709/100

1.4.5 Cy 3 Chroma EX AT540/25x, BS AT565DC, EM AT605/55m

1.5 Objective Lens:

1.5.1 N-Achroplan 5x/0.15 M27 (FWD=12.0mm)

1.5.2 N-Achroplan 10x/0.25 M27 (FWD=6.5mm)

1.5.3 N-Achroplan 20x/0.45 M27 (FWD=0.63mm)

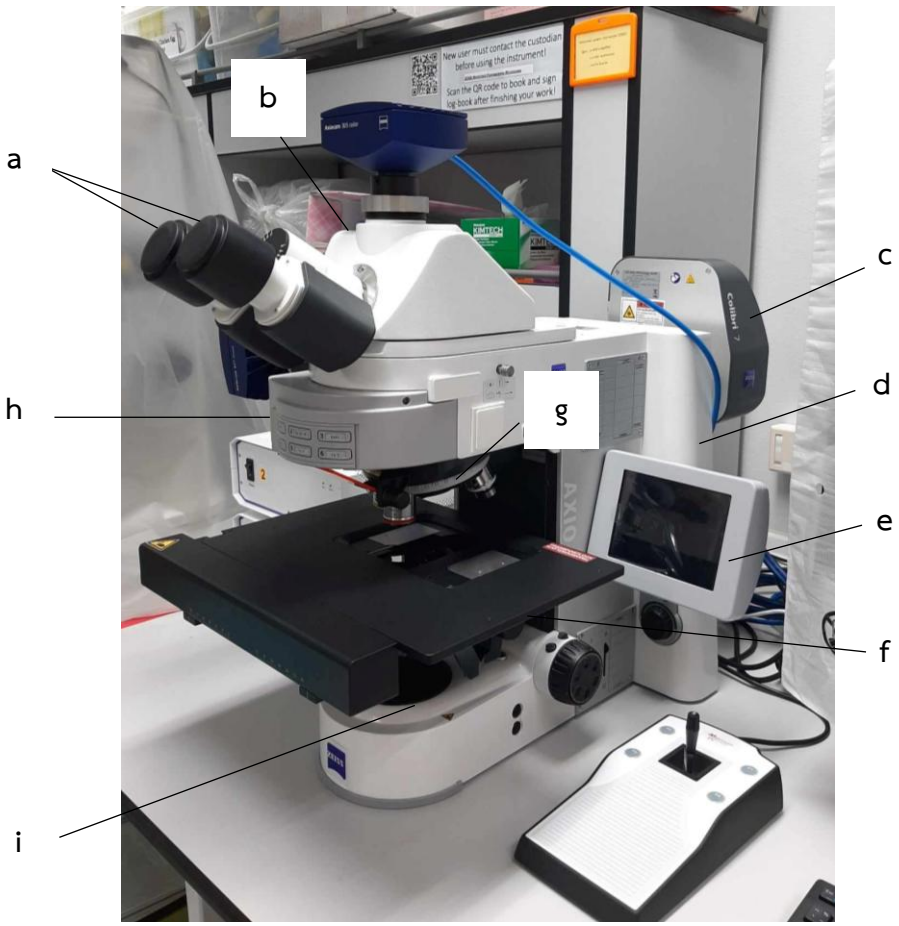
1.5.4 EC Plan-Neofluar 40x/0.75 M27 (FWD=0.71mm)

1.5.5 EC Plan-Neofluar 100x/1.30 Oil M27 (FWD=0.20mm)

1.6 กล้องถ่ายภาพ

1.6.1 Color - ZEISS Axiocam 305 color

1.6.2 Mono - ZEISS Axiocam 807 mono




**รูปที่ 1 Overall view of Axio Imager - motorized**

a. Eyepieces

b. Binocular phototube

c. Fluorescence light source: LED Colibri 7

d. Microscope stand, motorized

e. TFT display

f. Mechanical stage

g. Nosepiece

h. Reflector turret

i. White light source: LED

**2. ขอบเขตการทำงาน**

ผู้ดูแลเครื่องมือ 2.1 ดร.ทัศนีย์ ฤกษ์สุทธิรัตน์ ตำแหน่ง นักวิจัย

2.2 ปวริศ อินนะไชย ตำแหน่ง ผู้ช่วยวิจัย

2.3 ชาลิสา จตุรพักตรารักษ์ ตำแหน่ง ผู้ช่วยวิจัย

**3. วิธีการทำงาน**

3.1เปิดเครื่องสำรองไฟ (1)

ภาพ แสดงสถานะการเปิดของเครื่องสำรองไฟ

3.2 เปิดการใช้งานกล้องจุลทรรศน์ เริ่มจาก power supply ของกล้องจุลทรรศน์ (2,3) > กดเปิดปุ่มเปิด (4) ด้านซ้ายมือของผู้ใช้งาน

ภาพ power supply ของกล้องจุลทรรศน์

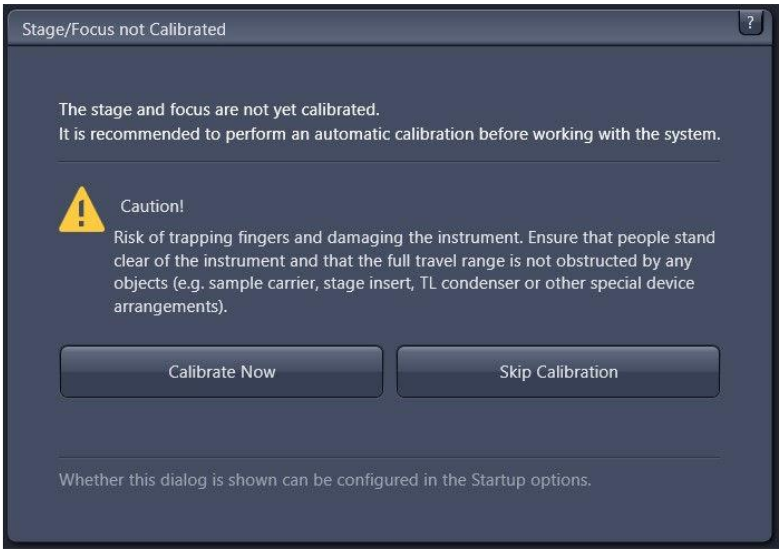
ภาพ ปุ่มเปิด-ปิด

3.3 เปิดการใช้งานคอมพิวเตอร์ (5) และจอมอนิเตอร์

ภาพ เปิดการใช้งานคอมพิวเตอร์

3.4 เปิดการใช้งานโปรแกรมโดยการดับเบิ้ลคลิกที่ไอคอน ZEN Pro

3.5 เริ่มต้นการใช้งานโปรแกรม ZEN โปรแกรมจะตรวจหาอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ต่อกับระบบกล้องจุลทรรศน์ซึ่งจะแสดงหน้าจอดังรูปที่2 คลิกคำว่า Calibrate Now




**รูปที่ 2 Calibrate stage**

3.6 Locate mode: เลือกตำแหน่งที่สนใจ ของตัวอย่างผ่านเลนส์ตาหรือกล้องดิจิทัล

เลือกปุ่ม Favorites สำหรับเลือกเทคนิคที่ต้องการใช้งาน (รูปที่ 3 กรอบสีเหลือง)

3.6.1 DAPI: สียอมฟลูออเรสเซนซ์ในช่วง emission สีน้ำเงิน ได้แก่ DAPI, Hoechst 33342, Alexa Fluor 405 หรือสีอื่นที่ใกล้เคียงกัน

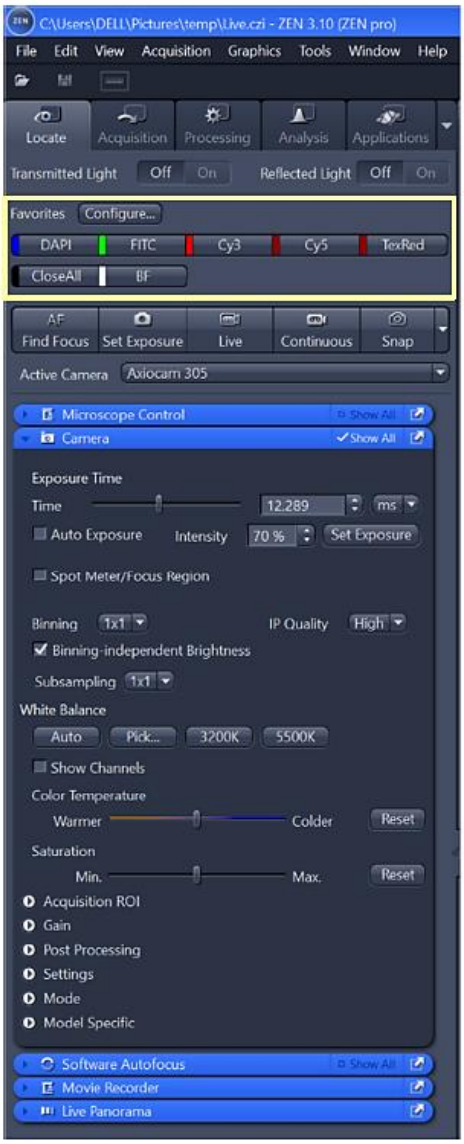
3.6.2 FITC: สีย้อมฟลูออเรสเซนซ์ในช่วง emission สีเขียว ได้แก่ FITC, GFP, eGFP, Alexa Fluor 488 หรือสีอื่นที่ใกล้เคียงกัน

3.6.3 Cy3: สีย้อมฟลูออเรสเซนซ์ในช่วง emission สีส้มแดง ได้แก่ Cy3, TRITC, Alexa Fluor 555 หรือสีอื่นที่ใกล้เคียงกัน

3.6.4 Cy5: สีย้อมฟลูออเรสเซนซ์ในช่วง emission สี far red ได้แก่ Cy5, APC, Alexa Fluor 647 หรือสีอื่นที่ใกล้เคียงกัน

3.6.5 TexRed: สีย้อมฟลูออเรสเซนซ์ในช่วง emission สีแดง ได้แก่ MitoTracker RED FM/CMXRos, Alexa Fluor 594, TexasRed, mCherry, Cy3.5 หรือสีอื่นที่ใกล้เคียงกัน

3.6.6 BF: Brightfield




**รูปที่ 3 Locate mode**

3.7 เปลี่ยนเลนส์วัตถุที่ใช้เก็บภาพโดยเลือกจาก ด้านซ้ายมือหรือหน้าต่าง Microscope ด้านขวามือ (รูปที่ 4)

**รูปที่ 4 กำลังขยายเลนส์วัตถุ**

3.8 การพรีวิวภาพและการเก็บภาพจากกล้องดิจิตอล (รูปที่ 5)

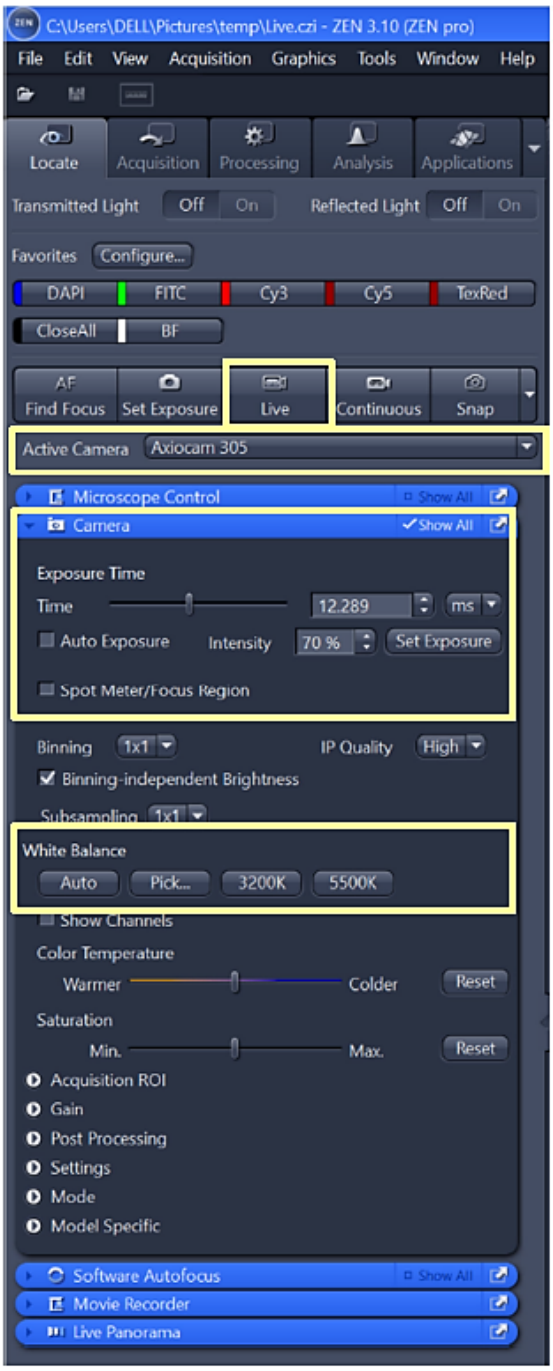
3.8.1 เลือกกล้องให้เหมาะกับการใช้งานที่ Active Camera: Axiocam305

- สำหรับภาพสี ดันก้านสีเงินที่หัวกล้องไปจนสุด (จะยังมองเห็นภาพที่ตาไปพร้อมกันด้วย) Axiocam807
- สำหรับภาพขาว - ดำ ดึงก้านสีเงินที่หัวกล้องไปจนสุด

3.8.2 เลือกปุ่ม Live เพื่อแสดงภาพ

3.8.3 ปรับความสว่างของไฟและภาพ (Exposure Time) ผ่านนหน้าต่าง Camera และถ้าเป็นกล้องสีให้ปรับ white balance สำหรับการปรับโทนสีของภาพด้วยปุ่ม Auto หรือ Pick

3.8.4 ภาพที่แสดงสามารถเก็บภาพไว้ได้โดยเลือก Snap และ บันทึกภาพ โดยเลือกภาพที่ต้องการบันทึก > File > Save as with option > ตั้งชื่อไฟล์และเลือก file type
ถ้าไม่เลือกจะเป็นไฟล์ .CZI




**รูปที่ 5 การพรีวิวภาพและการเก็บภาพ**

4. การเก็บภาพฟลูออเรสเซนซ์ (FL, รูปที่ 6)

4.1 ไปที่แท็ป Acquisition เลือกการตั้งค่าการถ่ายภาพจาก experiment ที่ถูกกำหนดไว้แล้วผ่านรายชื่อใน Experiment Manager หรือดึงค่าที่เคยตั้งไว้จากไฟล์ czi ด้วยปุ่ม Reuse

4.2 เลือก channel ที่ต้องการถ่ายภาพ √ ในช่องสีที่ต้องการถ่ายภาพ

4.3 เลือกช่วงสีที่ต้องการมองภาพ Live view ด้วยการคลิ๊กซ้ายในช่องสีที่ต้องการ เช่น ต้องการดูภาพช่วงแสงสีเขียว ให้กดที่ FITC จะมีสีเทาขึ้นที่ช่องของ FITCและกดปุ่ม Live ที่มุมบนซ้ายของหน้าจอเพื่อแสดงภาพ

4.4 โปรแกรมสามารถปรับค่าการเปิดหน้ากล้องได้อย่างอัตโนมัติโดยการกด √ Auto Exposure หรือพิมพ์ค่าที่คงที่ในช่องตัวเลขใน Time โดยสามารถปรับแยกกันได้ทุกช่วงสี

4.5 ปรับค่าเสร็จแล้วให้กด Stop และเลือก Snap เพื่อเก็บภาพ ซึ่งภาพที่ได้จะเป็นการรวมทุกสีที่มีการ √ ไว้

ตัวอย่าง: หากเลือกตามในรูปภาพ จะได้ภาพทั้งหมด5ช่วงคลื่นในภาพเดียว

**รูปที่ 6 การเก็บภาพฟลูออเรสเซนซ์**

5. การเก็บภาพแบบ Z-Stack (การเก็บภาพตัวอยร้างแบบหลายชั้น, รูปที่ 7)

5.1 เลือกโหมด Z-Stack ดังภาพทางซ้ายมือ การตั้งค่าในการถ่ายภาพ Z-stack จะขยายขึ้นมาอัตโนมัติ

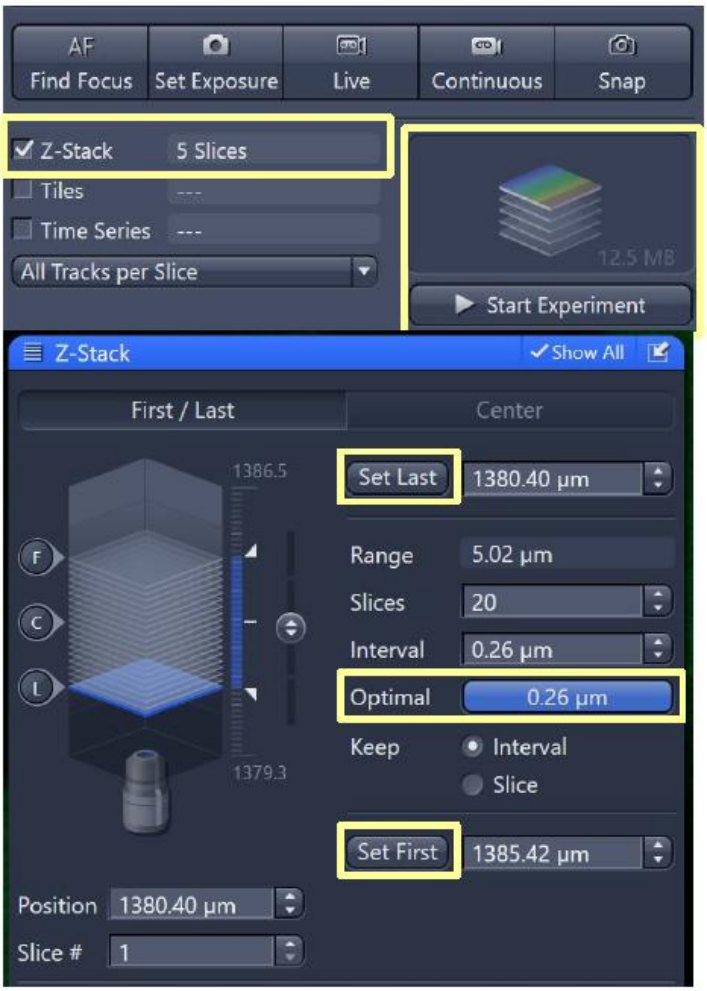
5.2 เลือกการถ่ายภาพแบบ Z-stack จากการกำหนดตำแหน่งบนสุดและล่างสุด (First/Last) สำหรับตัวอย่างที่ไม่ทราบความหนาที่แน่นอน โดยกด Live เพื่อแสดงภาพบนหน้าจอ

5.3. หมุนโฟกัสไปที่ตำแหน่งบนสุด จากนั้นกด Set First เพื่อบันทึกตำแหน่ง

5.4. จากนั้นหมุนโฟกัสไปในทิศทางตรงข้ามจากนั้นกด Set Last เพื่อบันทึกตำแหน่ง

5.5. เลือก optimal โปรแกรมจะทำการคำนวณจำนวนชั้นให้โดยอัตโนมัติซึ่งจะปรับตามความเหมาะสมหรือจะเลือกความหนาเองในช่อง interval

5.6 เมื่อเสร็จแล้วหยุดภาพโดยกดที่ Stop และเริ่มเก็บภาพ Z-Stack เมื่อกดที่ Start Experiment




**รูปที่ 7 การเก็บภาพแบบ Z-Stack**

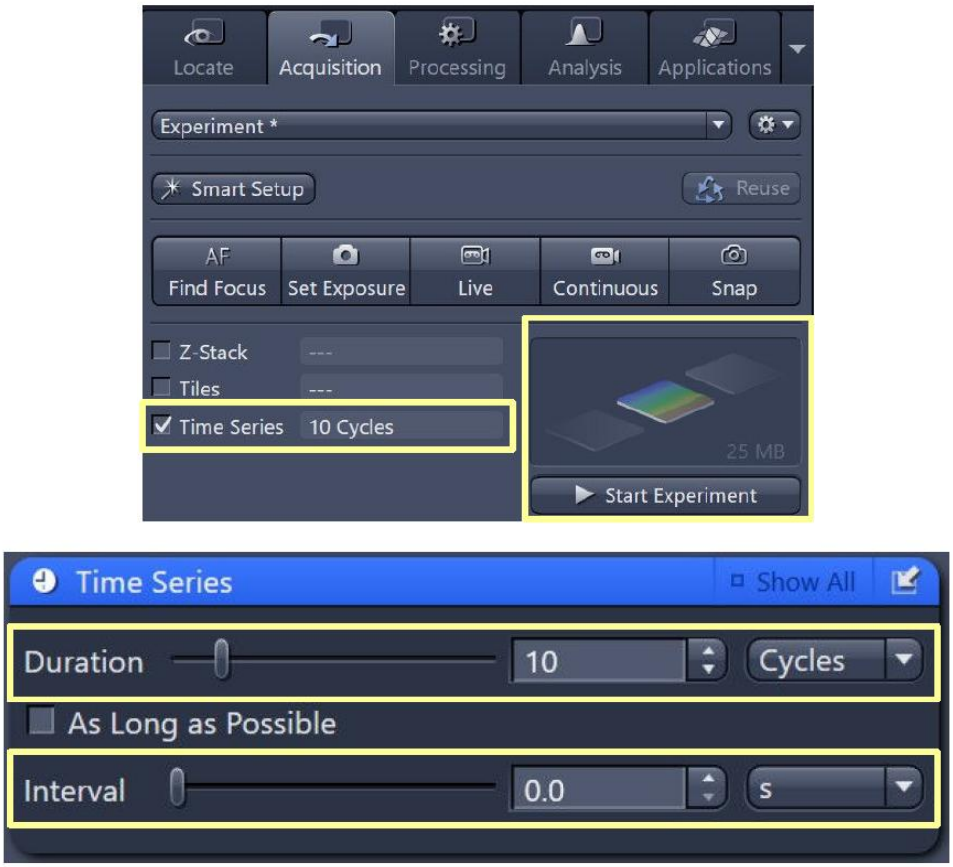
6. การเก็บภาพแบบ time series (รูปที่ 8)

6.1 เมื่อเลือกโหมด Time Series การตั้งค่าในการถ่ายภาพแบบ time series จะขยายขึ้นมาอัตโนมัติ ทั้งนี้สามารถเก็บภาพฟลูออเรสเซนซ์หลายสีและ Z-Stack ร่วมกับการเก็บภาพ timeseries ได้

6.1.1 Duration: เป็นการกำหนดระยะเวลาในการเก็บภาพทั้งหมด โดยสามารถกำหนดได้เป็นรอบ (cycles) หรือ เวลา (หน่วยเป็นมิลลิวินาที วินาที นาที ชั่วโมง หรือวัน) หากไม่กำหนด cycles สามารถหยุดการทดลองได้เองผ่านการเลือก As Long as Possible

6.1.2 Interval: เป็นการกำหนดระยะห่างระหว่างการเก็บภาพในช่วงเวลาที่กำหนด (หน่วยเป็นมิลลิวินาที วินาที นาที ชั่วโมง หรือวัน)

6.2 เริ่มเก็บภาพ time series โดยคลิก Start Experiment




**รูปที่ 8 การเก็บภาพแบบ time series**

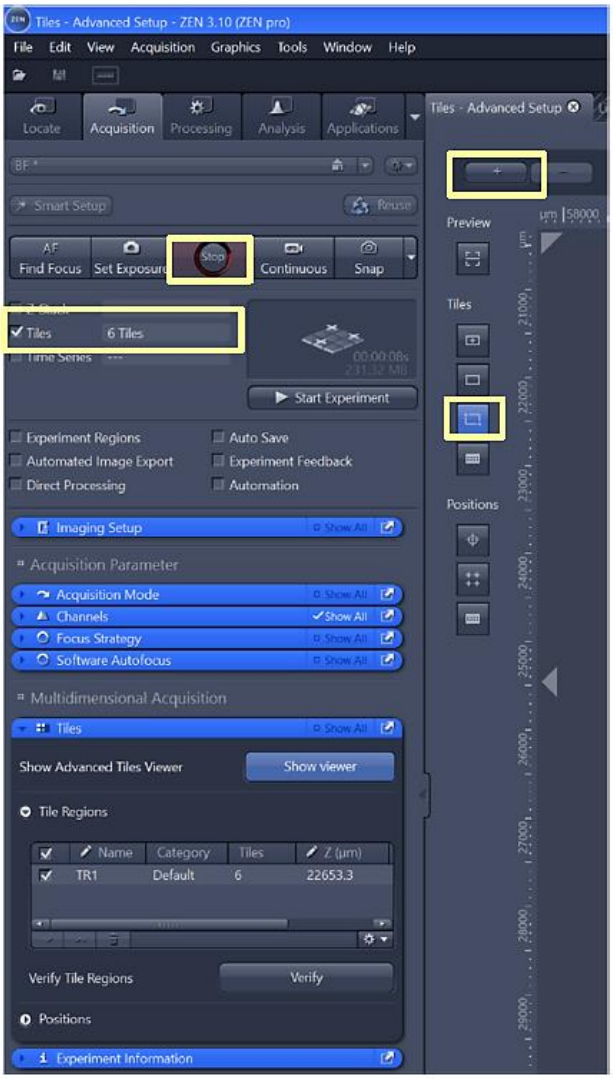
7. การเก็บภาพ Tiles (การเก็บภาพตัวอย่างขนาดใหญ่, รูปที่ 9)

7.1 เมื่อเลือกโหมด Tiles การตั้งค่าในการถ่ายภาพ Tiles จะขยายขึ้นมาอัตโนมัติ

7.2 กด Show viewer เพื่อเริ่มทำการเลือกพื้นที่ที่ต้องการถ่าย ซึ่งจะมีหน้าต่าง Tiles –Advance Setup แสดงขึ้นมาที่ด้านขวา และกดLive เพื่อดูภาพปัจจุบัน

7.3 เลือกโหมดในการเก็บ Tiles ในโหมดที่ 3 (X,Y) เลื่อนไปที่มุมบนสุดที่ที่ตร้องการและกดปุ่ม + เพื่อบอกจุดเริ่มต้นในการเก็บ แล้วเลื่อนไปตามมุมต่างๆ กดปุ่ม + ไปเรื่อยๆจนครบพื้นที่ที่ต้องการ

7.4 เมื่อเสร็จแล้วหยุดภาพโดยกดที่ Stop และเริ่มเก็บภาพ เมื่อกดที่ Start Experiment

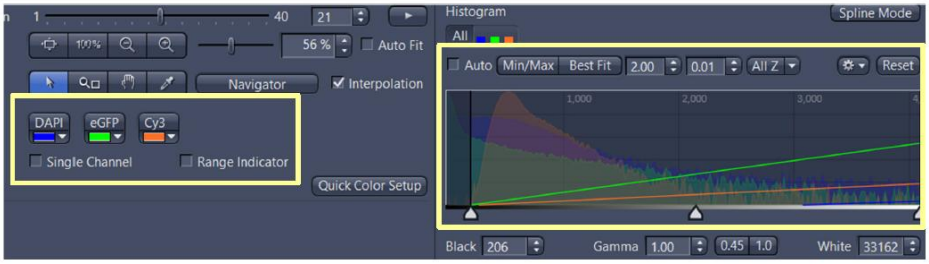



**รูปที่ 9 การเก็บภาพ Tiles**

8. Image Processing Mode: การปรับภาพหลังถ่าย (รูปที่ 10)

8.1 การปรับกราฟ Histogram (ค่าสี RGB) เพื่อปรับสีของภาพสามารถเลื่อนในแถบ histogram ที่อยู่ด้านล่างของภาพ

8.2 โดยหากเป็นภาพ FL จะสามารถปรับแต่ละ channel ด้วยการเลือก Single Channel เลือกกดแต่ละสีในภาพแล้วจึงค่อยปรับกราฟ เสร็จแล้วติ๊กออกจะได้ภาพที่มีครบทุก channel ดังเดิม




**รูปที่ 10 Image Processing Mode**

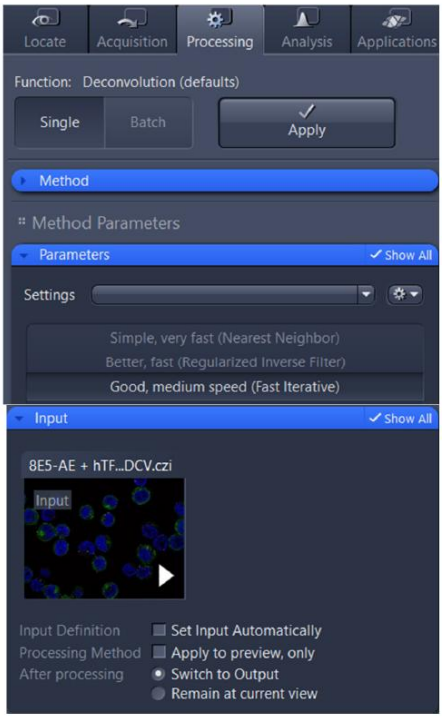
8.3 การปรับภาพ Deconvolution (ใช้สำหรับภาพ FL, รูปที่ 11)

8.3.1 ไปที่แทบ Processing เลือก method เป็น Deconvolution

8.3.2 เลือก input ที่ต้องการ

8.3.3 ปรับ Parameters ตามต้องการซึ่งจะให้ผลและเวลาในการประมวลผลที่ต่างกัน

8.3.4 เลือก Apply เพื่อดำเนินการ ซึ่งจะมีภาพใหม่แสดงขึ้นมาในแท็ปภาพสุดท้าย



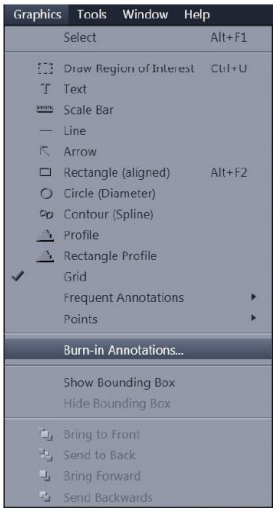

**รูปที่ 11 การปรับภาพ Deconvolution**

9. Image Analysis Mode: การวัดเบื้องต้น (วัดขนาด, ใส่ scale bar, รูปที่ 12)

9.1 เลือกภาพที่ต้องการวัด เข้าไปที่ Graphics จะมีเครื่องมือในการวัดต่างๆ เช่นการเลือกพื้นที่ ROI, การใส่ข้อความ, การใช้ scale bar การวัดระยะ, การใส่ลูกศร, การวัดขนาดสี่เหลี่ยม วงกลม เป็นต้น

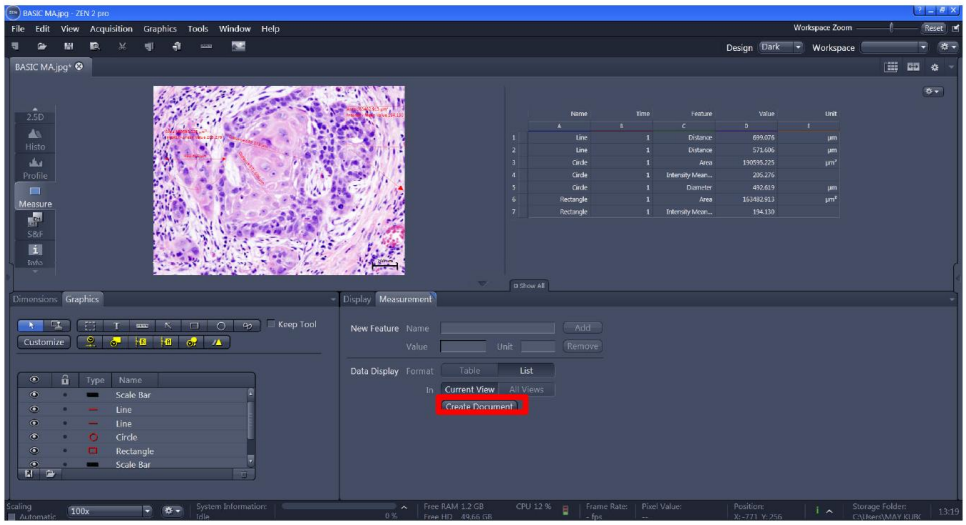
9.2 สามารถใส่ค่าต่างๆได้ โดยไปที่ Frequent Annotations ซึ่งจะมี เวลาการถ่าย, ตำแหน่ง focus และค่า Exposure time เป็นต้น

9.3 หาก save รูปเป็นไฟล์รูปทั่วไป แล้วไม่มีค่า scale bar หรือ ค่า measure ในภาพนั้นให้กดที่ Burn-in Annotations เพื่อทำการ merge เข้ากับ scale bar หรือ ค่า measure




**รูปที่ 12 Image Analysis Mode**

9.4 Export Table (รูปที่ 13) ไปที่ tap measure จากนั้นใน tap Measurement คลิกที่ Create Document จะขึ้นเป็นตาราง หากต้องการจะ save ตารางไปที่ File > Save As (สามารถ save file ได้ 3 รูปแบบคือ .czt, .csv และ .xml)




**รูปที่ 13 Export Table**

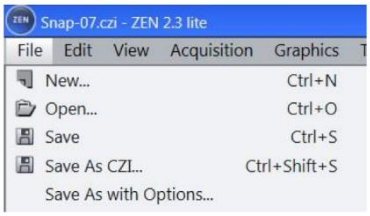
10. การบันทึกไฟล์ภาพ (รูปที่ 14)

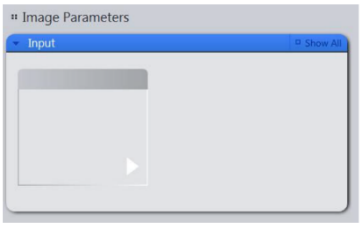
10.1 การบันทึกภาพ ไปที่ File Save จะเป็นการsave file นามสกุล CZI.

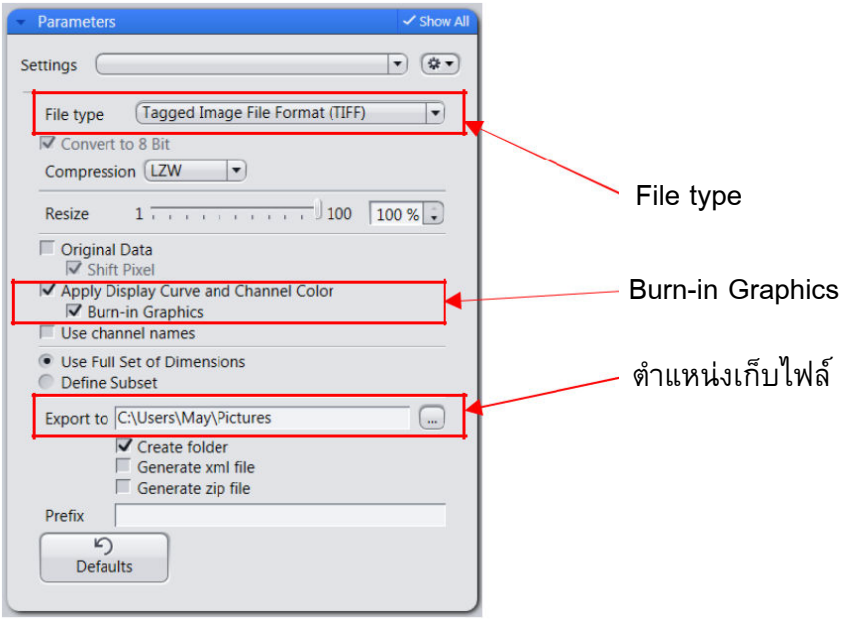
หรือsave ซ้ำไฟล์เดิม Save As CZI

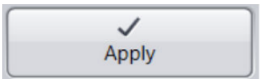
จะเป็นการsave file นามสกุล CZI. หรือ Save As with Options เพื่อเลือกเซฟในนามสลุกอื่น

10.2 หากต้องการ Export เป็นไฟล์ภาพนามสกุลอื่น ไปที่ File > Export/Import > Export เลือก input image > เลือกfile type > Burn-in Graphics > เลือกตำแหน่งที่จะเก็บไฟล์เพื่อและการปรับแต่ง > Apply



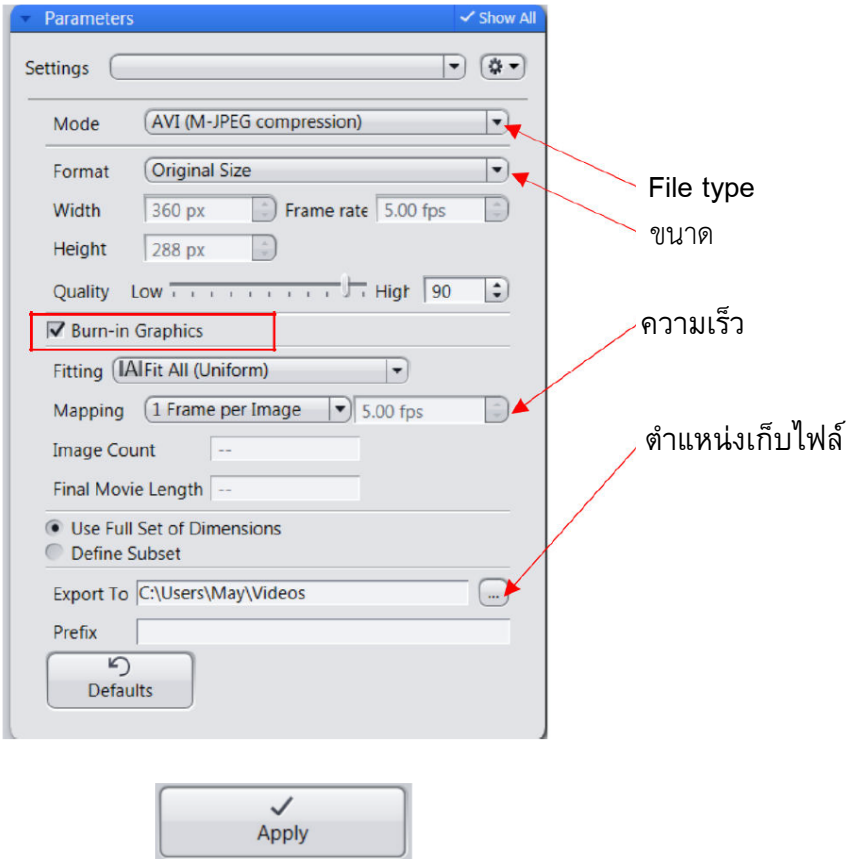




**รูปที่14 การบันทึกไฟล์ภาพ**

11. การบันทึกไฟล์วีดีโอ (รูปที่ 15)

11.1 ไปที่ File > Export/Import > Movie Export เลือก input image

11.2 เลือกfile type ของ Movie > เลือกขนาดของวีดีโอ > เลือกความเร็วในการแสดงผล > เลือกตำแหน่งที่จะเก็บไฟล์ > Apply







รูปที่ 15 การบันทึกไฟล์วิดีโอ

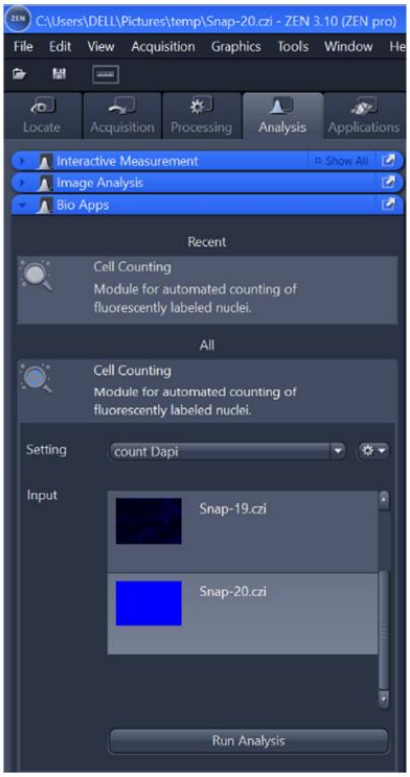
12. Image Analysis Mode: การนับ Cell แบบ automatic ด้วย Ai (รูปที่ 16)

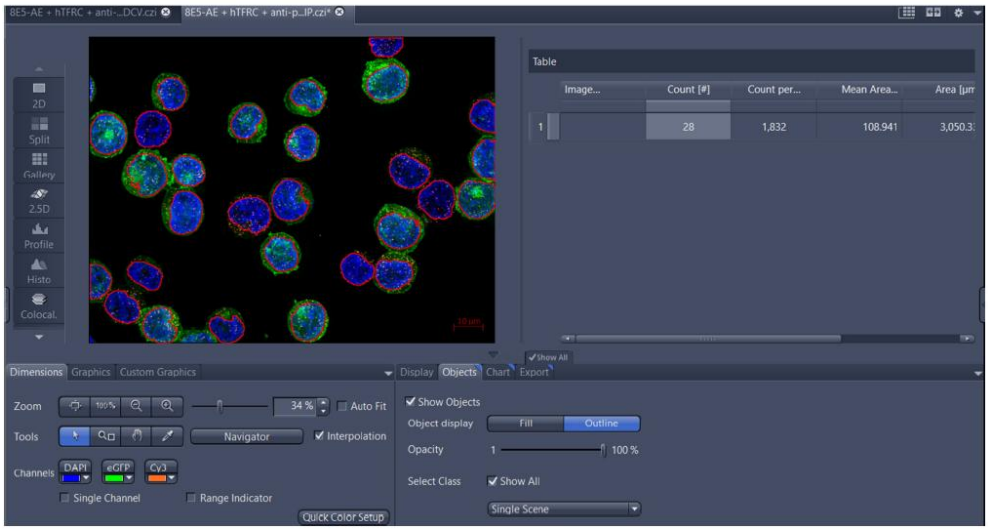
12.1ไปที่ Analysis เลือก Bio Apps เลือก Cell Counting

12.2 เลือก Setting ที่ต้องการ

12.3 เลือกภาพที่ต้องการนับcell แท็ป input

12.4 กด Run Analysis เพื่อเริ่มการนับ เมื่อเรียบร้อยโปรแกรมจะแสดงผลการนับและตารางการนับที่แท็ป Bio Apps ของรูปภาพ




**รูปที่ 16 การนับ Cell แบบ automatic ด้วย Ai**

13. Image Analysis Mode: การวัดแบบอัตโนมัติแบบสร้างขั้นตอนเอง

13.1 ไปที่ Analysis > New เพื่อตั้งชื่อตัวอย่างที่จะนำมาวิเคราะห์ > Set up Image Analysis

13.2 โปรแกรมจะแสดงหน้าต่างการตั้งค่าสำหรับการแบ่งกลุ่มในการนับตัวอย่าง (Classes)

13.2.1 สามารถเพิ่มกลุ่มในการนับตัวอย่างโดยการกด Add Class

13.2.2 สามารถลบกลุ่มในการนับตัวอย่างโดยการกด Remove Class

13.2.3 สามารถกำหนดสีของกลุ่มโดยการเลือกสีที่ปุ่ม Color

13.2.4 เลือก Next เพื่อเข้าสู่ขั้นตอนถัดไป

13.3 เลือกบริเวณของตัวอย่างที่ต้องการนำมาวิเคราะห์

13.3.1 เลือกเครื่องมือในการกำหนดพื้นที่ ที่จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์

13.3.2 เลือกโหมดที่ใช้กำหนดบริเวณที่ใช้ในการวิเคราะห์

13.3.3 เลือก Next เพื่อเข้าสู่ขั้นตอนถัดไป

13.4 แสดงขั้นตอนการกำหนดบริเวณพื้นที่ของตัวอย่างที่ต้องการวิเคราะห์ สามารถทำได้โดยเลือกไปที่ตัวอย่างสนใจจะวัดและสามารถใช้ฟังก์ชั่นสำหรับการปรับการตั้งค่าในการวิเคราะห์ภาพได้และกด Next

13.5 กำหนด Condition ของตัวอย่างได้ โดยเลือก Edit โดยโปรแกรมจะแสดงหน้าต่าง Condition parameter ต่างๆ ที่สามารถนำมาวิเคราะห์ตัวอย่างได้ สามารถเลือกได้โดยการดับเบิลคลิก จากนั้นกด OK แล้วกด Next

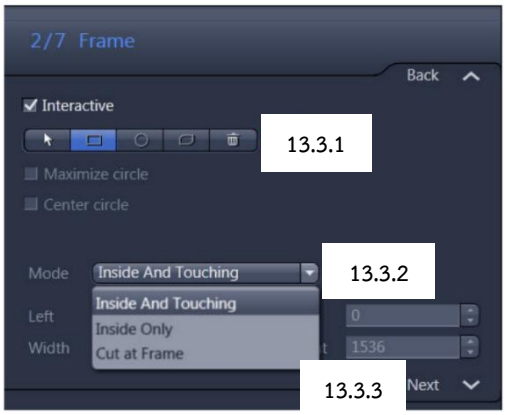
13.6 สามารถแก้ไขการตั้งค่าของตัวอย่างไดร้จากแทบเครื่องมือ เช่น การแยกตัวอย่าง ลบตัวอย่าง เป็นต้น จากนั้นกด Next

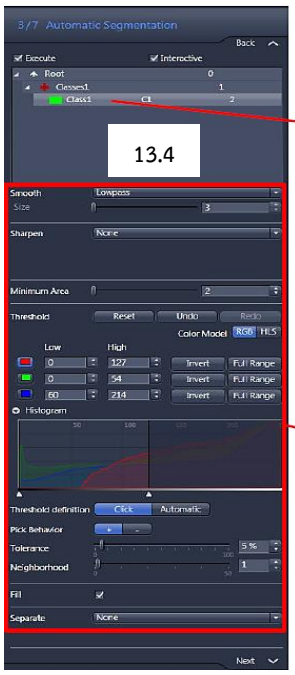
13.7 สามารถปรับตั้งค่า parameter ในการวิเคราะห์และแสดงผลตัวอย่างได้ จากนั้นกด Next

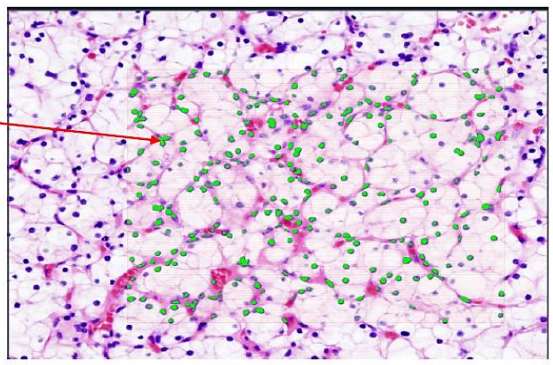
13.8 โปรแกรมจะแสดงผลการวิเคราะห์ จากนั้นกด Finish ทำการวิเคราะห์ตัวอย่างหลังจากการตั้งค่า

13.9 กด Analyze โปรแกรมจะแสดงผลการวิเคราะห์ออกมา

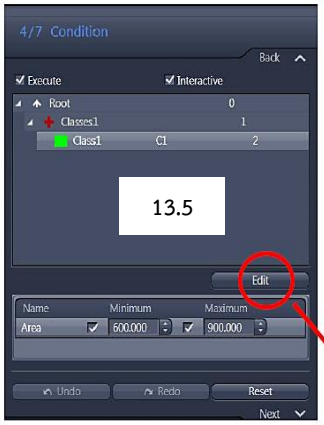
13.10 สามารถแสดงผลเป็นตาราง และผลสรุปการนับจำนวนโดยการกด Create Tables

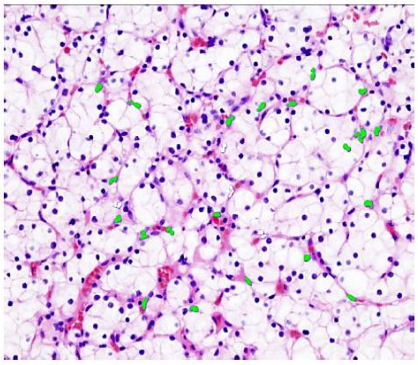


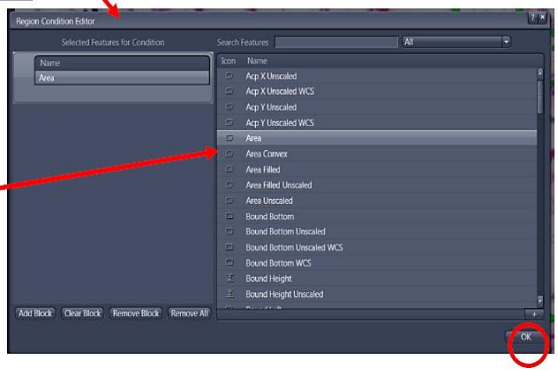



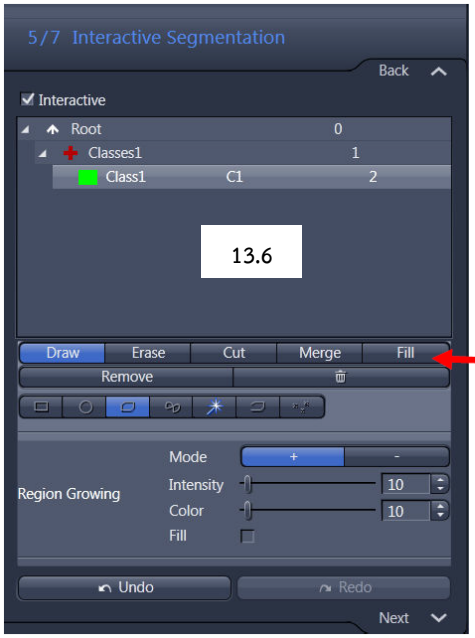
ฟังก์ชั่นสำหรับการ
ปรับตั้งค่าในการวิเคราะห์



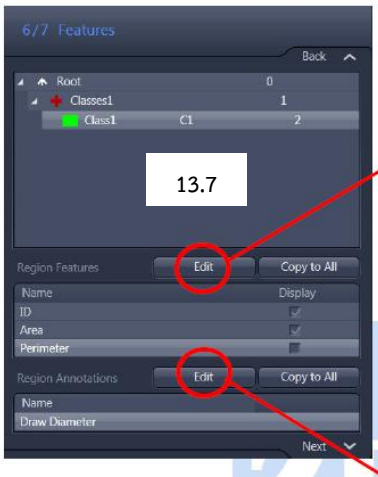



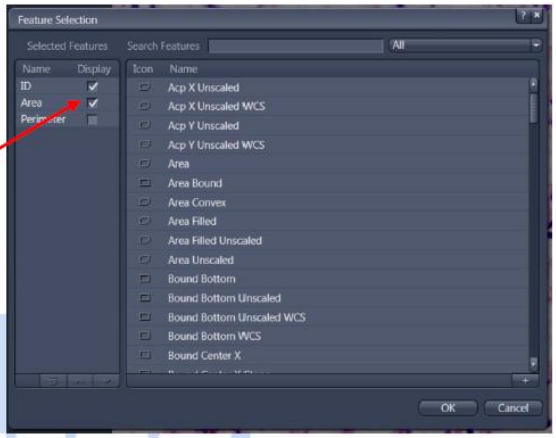
Condition

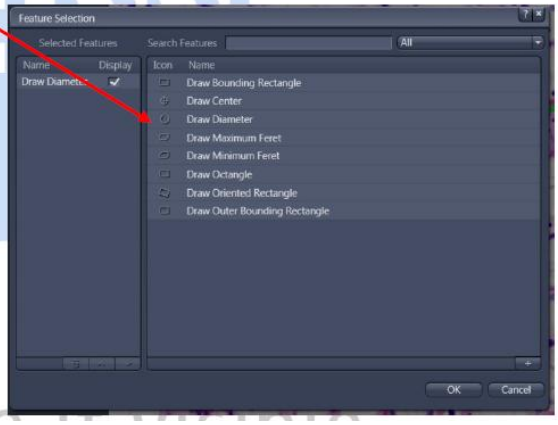


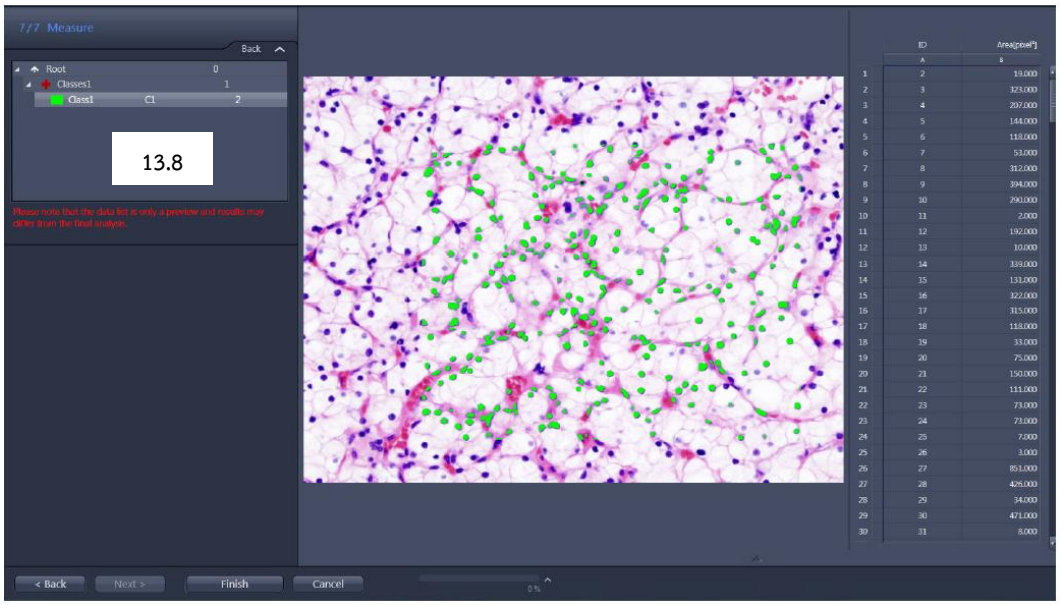

5/7 Interactive Segmentation
Back
Interactive
Root 0
Classes1 1
Class1 C1 2
13.6
Draw
Erase
Cut
Merge
Fill
Remove
Mode
Intensity 10
Color 10
Region Growing
Fill
Undo
Redo
Next

แถบเครื่องมือ


6/7 Features
Back
Root 0
Classes1 1
Class1 C1 2
13.7
Region Features
Edit
Copy to All
Name
Display
ID
Area
Perimeter
Region Annotations
Edit
Copy to All
Name
Draw Diameter
Next


Feature Selection
Selected Features
Search Features
All
Name
Display
ID
Area
Perimeter
Icon
Name
Acp X Unscaled
Acp X Unscaled WCS
Acp Y Unscaled
Acp Y Unscaled WCS
Area
Area Bound
Area Convex
Area Filled
Area Filled Unscaled
Area Unscaled
Bound Bottom
Bound Bottom Unscaled
Bound Bottom Unscaled WCS
Bound Bottom WCS
Bound Center X
OK
Cancel


Feature Selection
Selected Features
Search Features
All
Name
Display
Draw Diameter
Icon
Name
Draw Bounding Rectangle
Draw Center
Draw Diameter
Draw Maximum Feret
Draw Minimum Feret
Draw Octangle
Draw Oriented Rectangle
Draw Outer Bounding Rectangle
OK
Cancel


7/7 Measure
Back
Root 0
Classes1 1
Class1 C1 2
13.8
< Back
Next >
Finish
Cancel

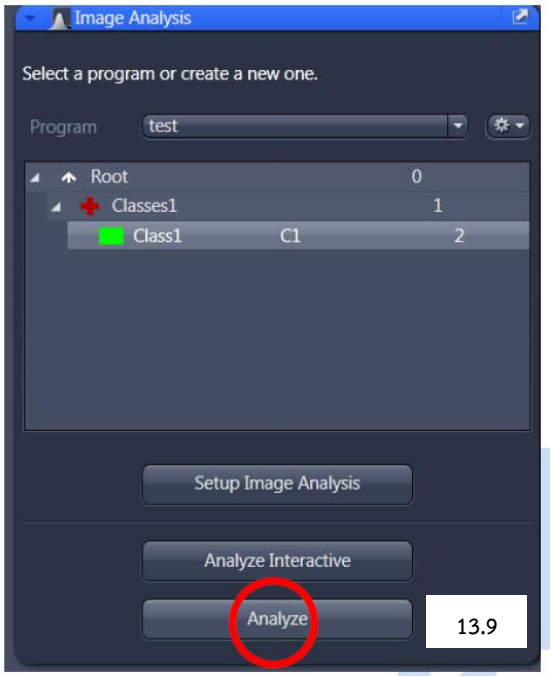
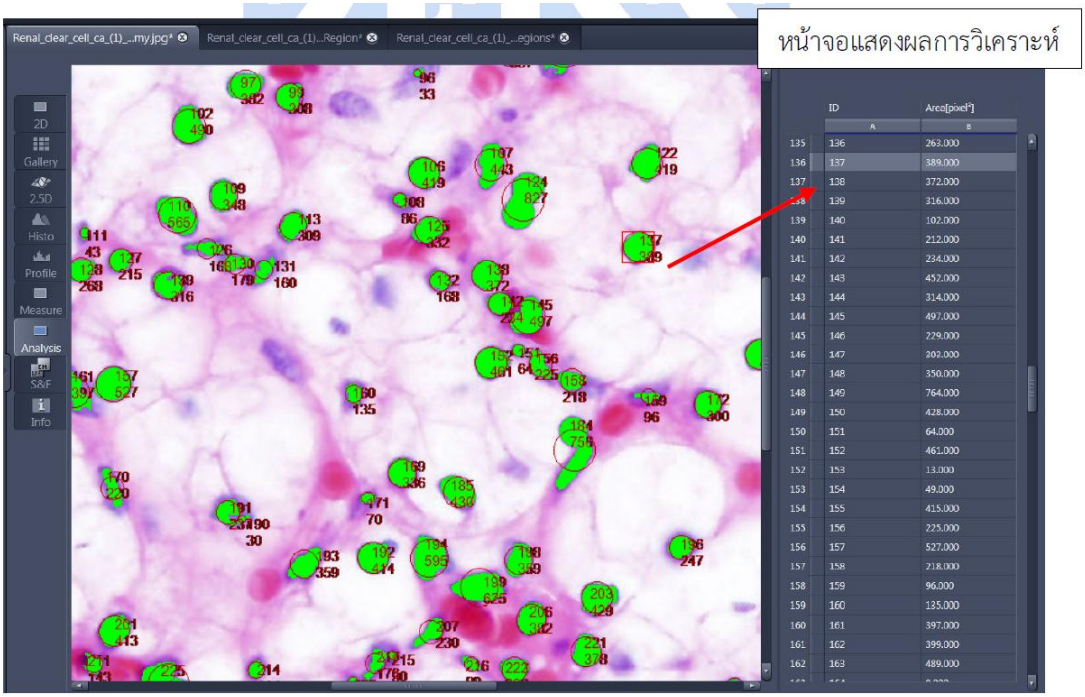
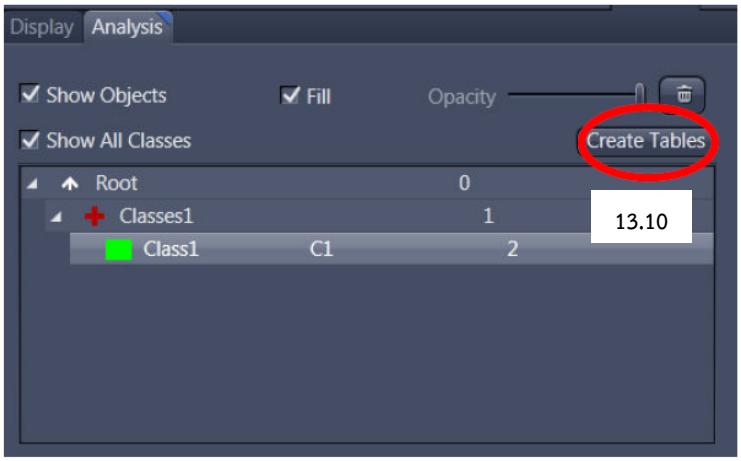


Image Analysis
Select a program or create a new one.
Program
test
Root 0
Classes1 1
Class1 C1 2
Setup Image Analysis
Analyze Interactive
Analyze
13.9




*หมายเหตุ: - ข้อมูลเพิ่มเติม https://minicore-rarc.blogspot.com/2018/05/upright-fluorescence-microscope.html

- ผู้ใช้เครื่องมือต้องลง log book online หลังการใช้งานทั้งการใช้งานแบบเต็มระบบ หรือการใช้งานเฉพาะคอมพิวเตอร์อย่างเดียว

**<u>การเช็ดทำความสะอาดเลนส์</u>** เพื่อป้องกันการตกค้างของ oil ที่ใช้กับ objective lens 100x หลังจากเช็ด oil ออกแล้ว ให้ใช้กระดาษ Kimwipes ชุบ 95% alcohol หมาดๆ แล้วเช็ดปาดที่หัวเลนส์ 1-2 ครั้ง (ไม่ถูวนๆ)