

การทำ Partial least square discrimination analysis (PLS-DA)

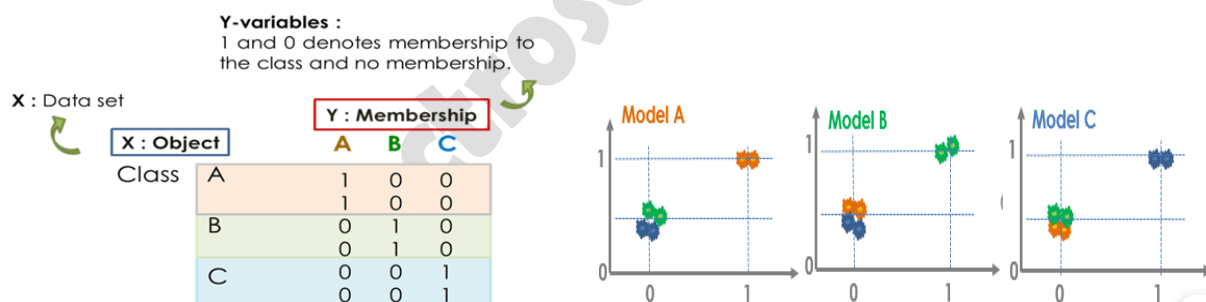
การทำ Partial least square discrimination analysis (PLS-DA) เป็นการจัดกลุ่มตัวอย่าง โดยข้อมูลที่จะนำมาทำ PLS-DA ควรผ่านการทำ PCA เพื่อทราบแนวโน้มของการแยกกลุ่มก่อน หากข้อมูลที่ได้จากการทำ PCA มีการกระจายตัวของกลุ่มตัวอย่างดี ข้อมูลชุดนั้นก็จะได้ผลการจัดกลุ่มด้วย PLS-DA ที่ดีเช่นกัน

การทำ PLS-DA จะต้องมีการกำหนดตัวแปรโดยกำหนดตัวแปรสมมติขึ้นคือ 1 และ 0

เช่น เมื่อพิจารณาชุดข้อมูลของกลุ่ม A จะกำหนดให้ชุดข้อมูลที่เป็น A หรือเข้าใกล้ A ที่สุดให้เท่ากับ 1 และตัวอย่างอื่นๆ ที่ไม่ใช่ A ให้เท่ากับ 0

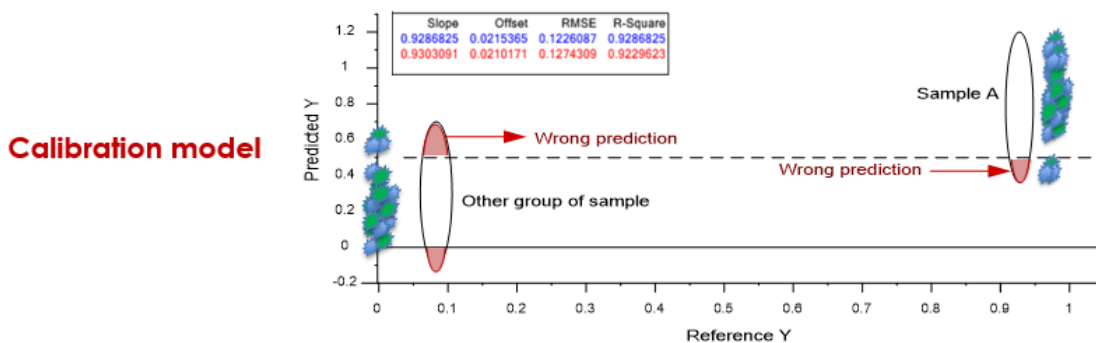
เมื่อพิจารณาชุดข้อมูลของกลุ่ม B จะกำหนดให้ชุดข้อมูลที่เป็น B หรือเข้าใกล้ B ที่สุดให้เท่ากับ 1 และตัวอย่างอื่นๆ ที่ไม่ใช่ B ให้เท่ากับ 0

เมื่อพิจารณาชุดข้อมูลของกลุ่ม C จะกำหนดให้ชุดข้อมูลที่เป็น C หรือเข้าใกล้ C ที่สุดให้เท่ากับ 1 และตัวอย่างอื่นๆ ที่ไม่ใช่ C ให้เท่ากับ 0 (แสดงดังภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 แสดงการกำหนดตัวแปรในชุดข้อมูลของแต่ละกลุ่ม

โดยผลที่ได้จากการการทำ PLS-DA จะแสดงดังภาพที่ 2 ซึ่งการพิจารณาความถูกต้องของการจัดกลุ่มตัวอย่าง สามารถพิจารณาได้จากค่า R-square และค่าอ้างอิงของชุดข้อมูลตัวอย่างที่มีค่าเข้าใกล้ 1 ข้อมูลที่จะนำมาทำ PLS-DA ควรผ่านการทำ PCA มาก่อนเพื่อดู % of total variance ซึ่งจะมีผลต่อ R-square ที่ได้จาก การทำ PLS-DA ด้วย



ภาพที่ 2 แสดงผลการทำ PLS-DA ในการจำแนกกลุ่มตัวอย่าง

การสร้าง data set เพื่อเป็นชุด model เพื่อใช้เปรียบเทียบกับกลุ่มตัวอย่าง

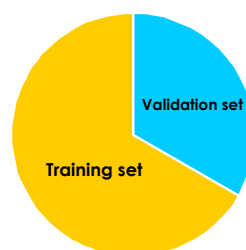
โดยข้อมูลในแต่ละชุดตัวอย่างนั้น spectrum จะต้องถูกแบ่งออกเป็น 2 ชุด ประกอบด้วย

1. Training set จำนวน 2 ใน 3 ของ spectrum ทั้งหมดในแต่ละตัวอย่างสำหรับสร้างสมการ calibration หรือสร้าง model
2. Validation set จำนวน 1 ใน 3 ของ spectrum ทั้งหมดในแต่ละตัวอย่างใช้สำหรับเป็นข้อมูลเพื่อทดสอบความถูกต้องของ model

เช่น ถ้าข้อมูลของตัวอย่าง A มี 300 spectrum

Training set = 200 spectrum

Validation set = 100 spectrum



โดยข้อมูลในส่วนของการ Training set จะถูกนำมาทำเป็น calibration data set เพื่อสร้างเป็น model และข้อมูลในส่วนของการ validation set จะถูกนำมาใช้เพื่อทำนายความแม่นยำของ model ที่ได้จากการ training set ซึ่งการทำนายความแม่นยำของ model นั้นสามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้กับงานที่ต้องการความรวดเร็วในการระบุ class ของตัวอย่าง เช่น การทำนายความเสี่ยงต่อการเกิดโรค หรือ ทำนายสายพันธุ์ของเชื้อจุลินทรีย์ เป็นต้น ซึ่งจะให้ความแม่นยำออกมาในรูปของ % specificity และ % sensitivity

โดยเอกสารคู่มือฉบับนี้ จะเป็นการทำ PLS-DA จากตัวอย่าง spectrum ของแบคทีเรียจำนวน 3 สายพันธุ์ ประกอบด้วย F33, P7 และ P286 โดยแบ่ง spectrum ในกลุ่มของการ training set และ validation set ได้ดังตารางที่ 1

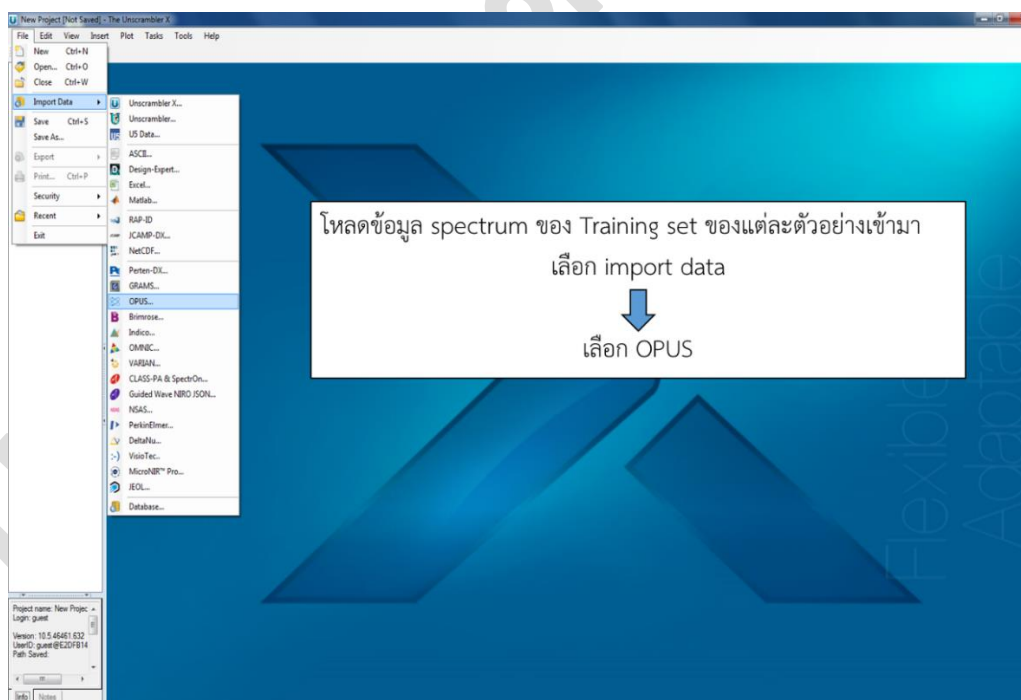
ตารางที่ 1 แสดงรายละเอียดและจำนวน spectrum ตัวอย่างที่ใช้ในการทำ PLS-DA

Sample	Spectrum ทั้งหมด	Training set	Validation set
F33	106	70	36
P7	100	66	34
P286	118	78	40

เมื่อได้ spectrum ในแต่ละชุดแล้วให้นำมาวิเคราะห์โดยโปรแกรม The Unscrambler X 10.5 โดยจะทำการวิเคราะห์ในชุดข้อมูลที่เป็น Training set ก่อนเพื่อใช้เป็นชุดของ classification model

วิเคราะห์ข้อมูลในชุด Training set

1. โหลดข้อมูล spectrum ของ Training set ของแต่ละตัวอย่างเข้ามา



2. คัดลอกcolumn ที่ 2 แล้วนำมาวางใน column แรก จากนั้นลบ column ที่ 2ทิ้งไปจะได้ data set ของตัวอย่างแรก

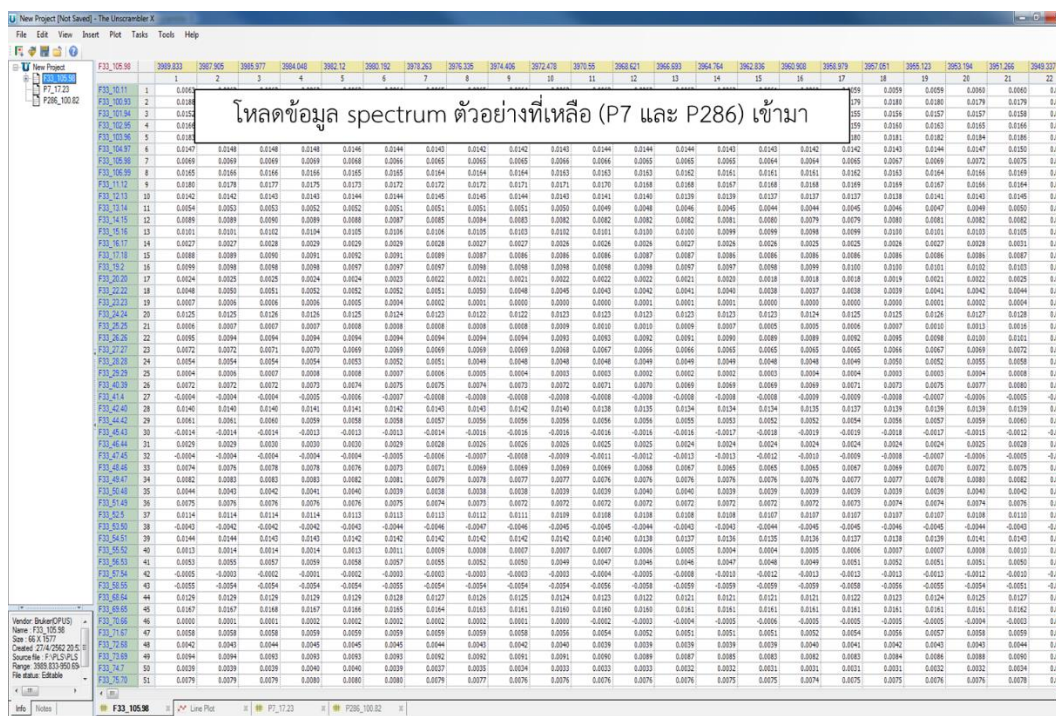
นำมาวางใน column แรก

คลิกขวาที่ column แรก

เลือก paste

จะได้ data matrix ของตัวอย่างที่ 1 (F33)

3. จากนั้นโหลดข้อมูล data set ของตัวอย่างที่ 2 และ 3 เข้ามาและทำแบบเดียวกัน



4. นำตัวอย่างแต่ละ data set มารวมให้อยู่ใน data set เดียว

- เลือก tool
- เลือก matrix calculator
- เลือกไฟล์ข้อมูลที่ต้องการรวม
- เลือก Shaping
- เลือก Append
- กด OK จะได้ data matrix ใหม่ที่รวมข้อมูลอยู่ในชุดเดียวกัน

เลือก Shaping

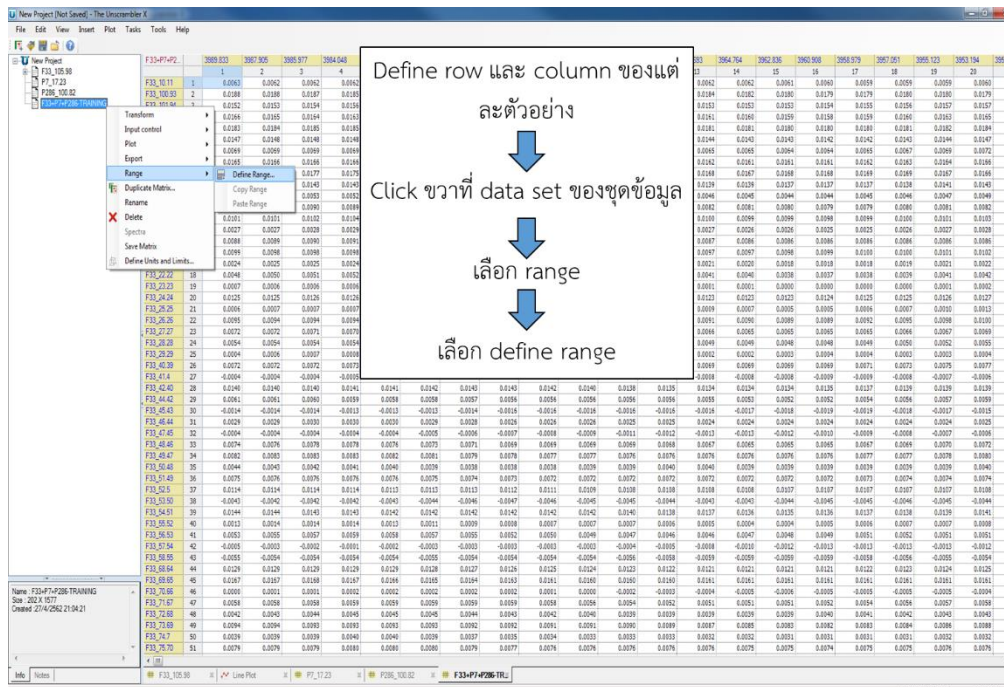
เลือก Append

กด OK จะได้ data matrix ใหม่ที่รวมข้อมูลอยู่ในชุดเดียวกัน

data matrix ใหม่ที่รวมข้อมูลทั้ง 3 ตัวอย่างอยู่ในชุดเดียวกัน

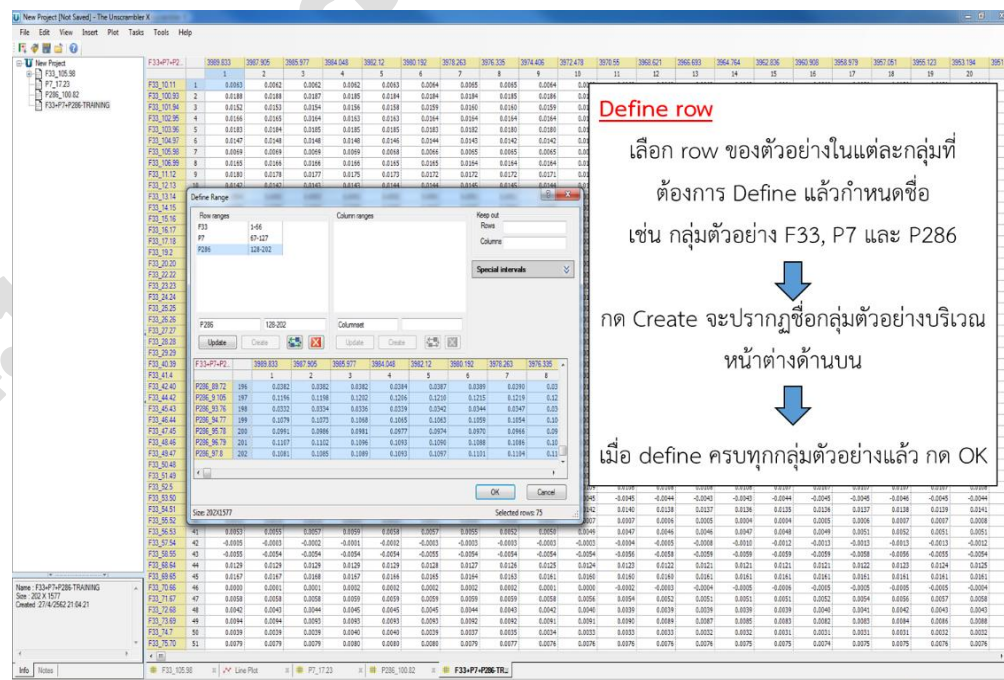
5. Define row และ column ของแต่ละตัวอย่าง

- Click ขวาที่ data set ของชุดข้อมูล
- เลือก range
- เลือก define range จะปรากฏหน้าต่างให้ definerange ของแต่ละกลุ่มตัวอย่าง



d. Define row

- เลือก row ของตัวอย่างในแต่ละกลุ่มที่ต้องการ Define แล้วกำหนดชื่อ เช่น กลุ่มตัวอย่าง F33, P7 และ P286
- กด Create จะปรากฏชื่อกลุ่มตัวอย่างบริเวณหน้าต่างด้านบน
- เมื่อ define ครบทุกกลุ่มตัวอย่างแล้ว กด OK
- จะปรากฏรายชื่อตัวอย่างที่ define ไว้



จปรภากรูยรยชื่อด้วยยงที่ define ไว้

e. Define column

- การ define column จะต้องเลือกลำดับ column ให้ตรงตาม wavenumber ที่ต้องการเปรียบเทียบ โดยจะต้อง plot spectrum ดูเพื่อเลือกช่วงที่ใช้ในการวิเคราะห์

- ใส่ช่วง column ที่ใช้ในการวิเคราะห์

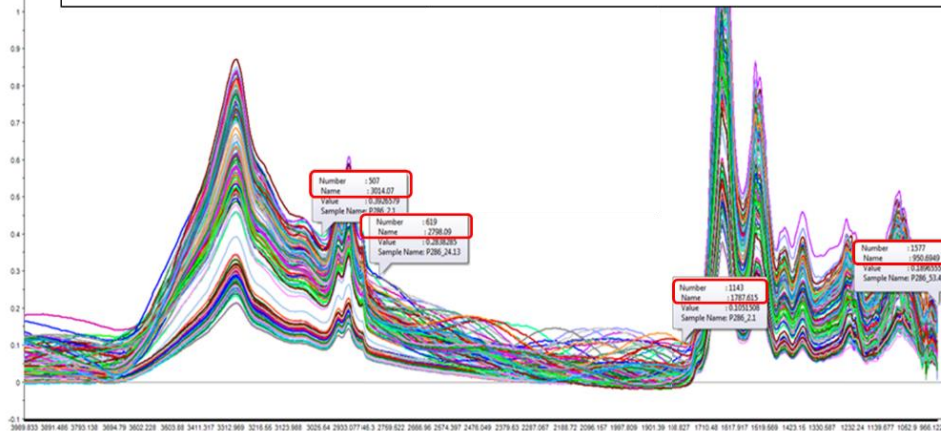
ประกอบด้วย whole range คือ ช่วง wavenumber ทั้งหมดที่แสดง spectrum

Use range คือช่วง wavenumber ที่ใช้ในการวิเคราะห์

โดยในตัวอย่างใช้ช่วง **whole range** เท่ากับ 1-1577

และช่วง **use range** เท่ากับ 507-619, 1143-1577

- ช่วง column ที่ต้องการ define คือช่วง Wavenumber ที่ต้องการนำไปใช้ในการวิเคราะห์
- การกำหนดช่วง column ต้องใส่ column number ที่อยู่ในช่วง Wavenumber ที่เราต้องการใช้
- ในตัวอย่างให้กำหนดช่วง column number ที่ 507-619 (wn. 3014-2798 cm^{-1}) และ 1143-1577 (wn. 1787-1577 cm^{-1})



จะปรากฏหน้าต่างให้ define range ของ column ที่ต้องการใช้วิเคราะห์

Define column

ใส่ช่วง column ที่ใช้ในการวิเคราะห์ ประกอบด้วย

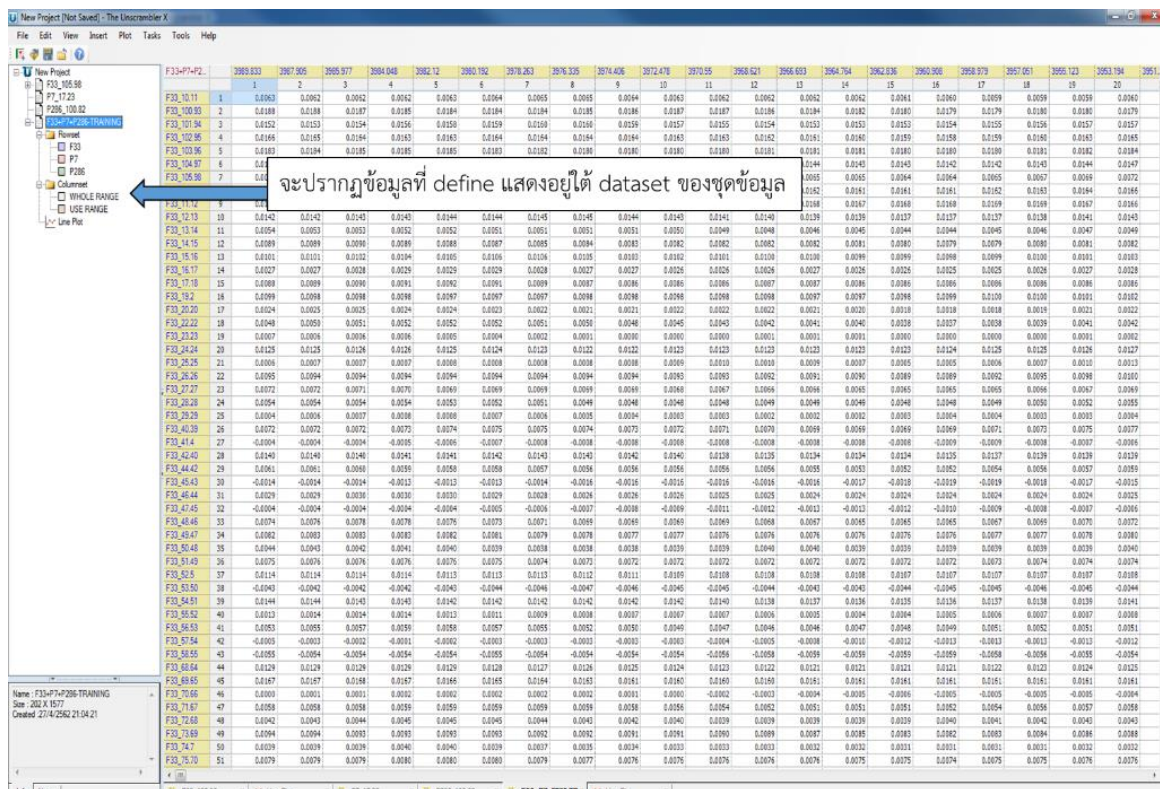
- Whole range คือ ช่วง wavenumber ทั้งหมดที่แสดง spectrum โดยในตัวอย่างใช้ช่วง whole range เท่ากับ 1-1577
- Use range คือช่วง wavenumber ที่ใช้ในการวิเคราะห์ในตัวอย่างช่วง use range เท่ากับ 507-619, 1143-1577

กด Create จะปรากฏชื่อ column ที่ define ไว้บริเวณหน้าต่างด้านบน

กด OK

iii. กด Create จะปรากฏชื่อ column ที่ define ไว้บริเวณหน้าต่างด้านบน

iv. กด OK จะปรากฏข้อมูลที่ได้ define แสดงอยู่ได้ dataset ของชุดข้อมูล



6. ทำ data preprocessing

a. Second derivative

- เลือกที่ data set ของชุดข้อมูลที่ต้องการวิเคราะห์
- เลือก task หรือ click ขวา
- เลือก transform
- เลือก derivative จะปรากฏหน้าต่างให้กำหนดค่า parameter ในการทำ second derivative

ทำ data preprocessing (Second derivative)

เลือกที่ data set ของชุดข้อมูลที่ต้องการวิเคราะห์

คลิกขวาที่ data set

เลือก transform

เลือก derivative

เลือก Savitzky-Golay..

ประกอบด้วย Row เลือก All

Cols เลือก Whole range

การทำ derivative เลือก 2nd derivative

Polynomial กำหนดให้เท่ากับ 3

a. Number of smoothing point กำหนดให้เป็น 13

จะปรากฏหน้าต่างให้กำหนดค่า parameter:

Rows เลือก All : Cols เลือก Whole range

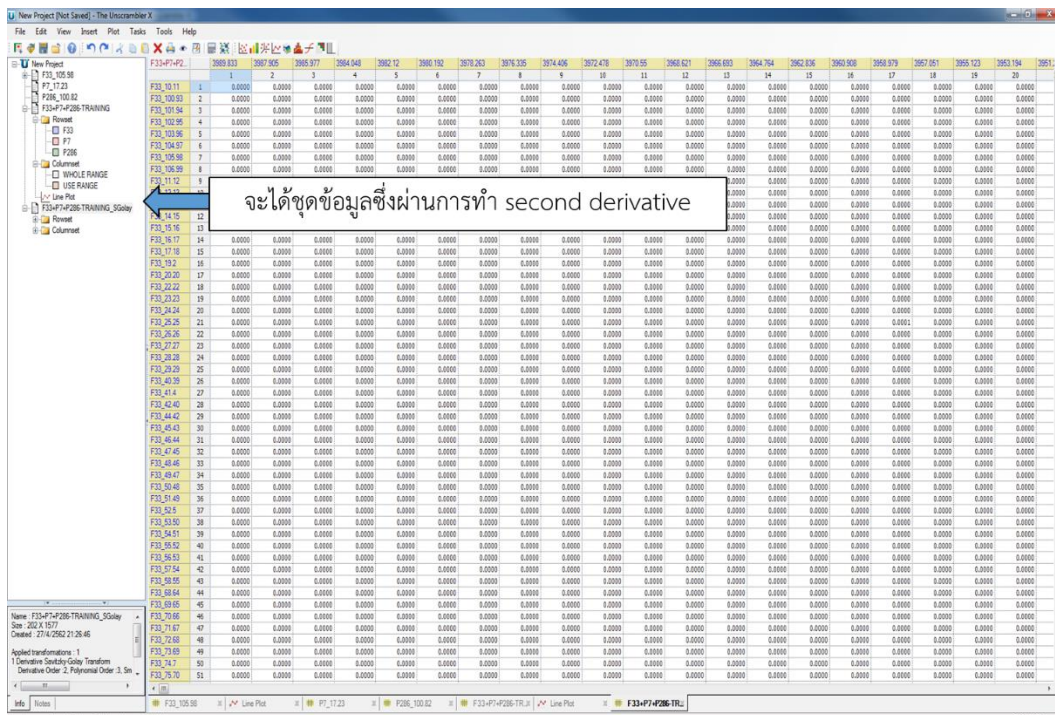
Parameters เลือก 2nd derivative

Polynomial กำหนดให้เท่ากับ 3

Number of smoothing point กำหนดให้เป็น 13

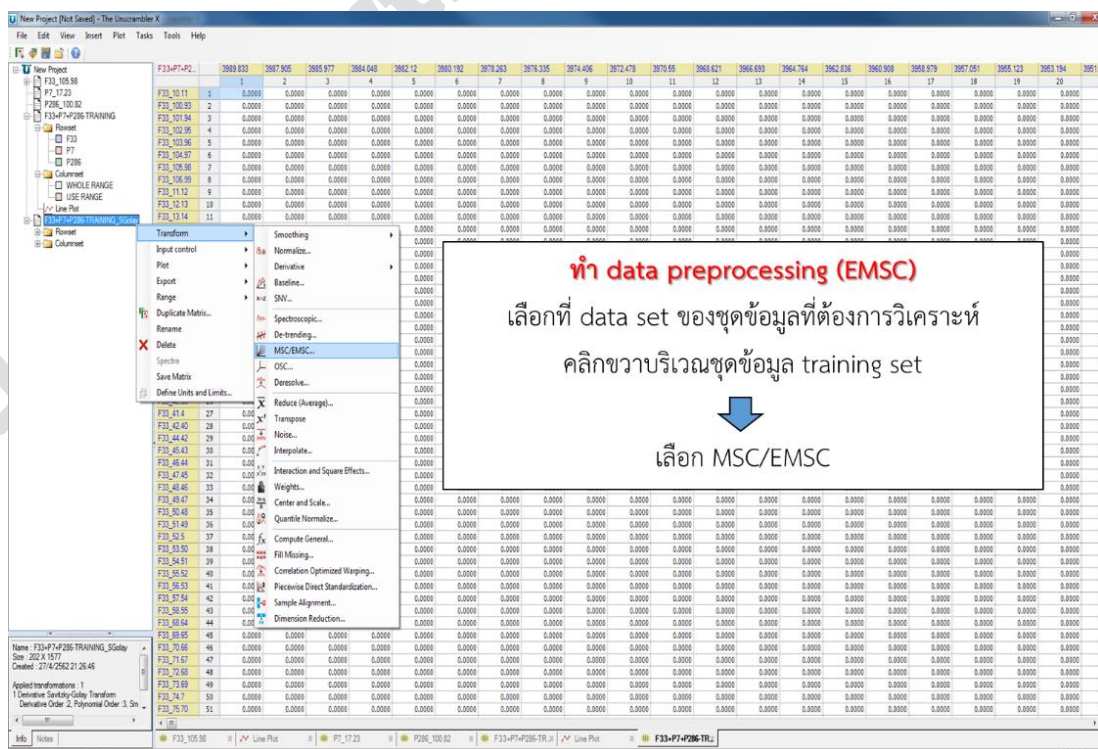
กด OK

v. เมื่อกด OK แล้ว จะได้ชุดข้อมูลซึ่งผ่านการทำ second derivative



7. นำชุดข้อมูล Training set ที่ผ่านการทำ 2nd derivative มาทำ EMSC

- เลือกที่ data set ของชุดข้อมูลที่ต้องการวิเคราะห์
- เลือก task หรือ click ขวาวบริเวณชุดข้อมูล training set
- เลือก MSC/EMSC



d. จะปรากฏหน้าต่าง Multiplicative Scatter Correction ให้กำหนดค่า parameter ที่ต้องการใช้

ประกอบด้วย หน้า Scope เลือก Data Matrix ที่ต้องการทำ EMSC
เลือก Column (Use) ที่ define ไว้

e. ที่หน้า Options เลือก Extended options

f. กด OK จะปรากฏข้อมูล training set ที่ผ่านการทำ MSC/EMSC

จะปรากฏหน้าต่าง Multiplicative Scatter Correction ให้กำหนดค่า parameter ที่ต้องการใช้ ประกอบด้วย หน้า Scope เลือก Data Matrix ที่ต้องการทำ EMSC เลือก Column (Use) ที่ define ไว้

หน้า Options เลือก Extended options

กด OK

8. เลือกที่ column ของ wavenumber แรก

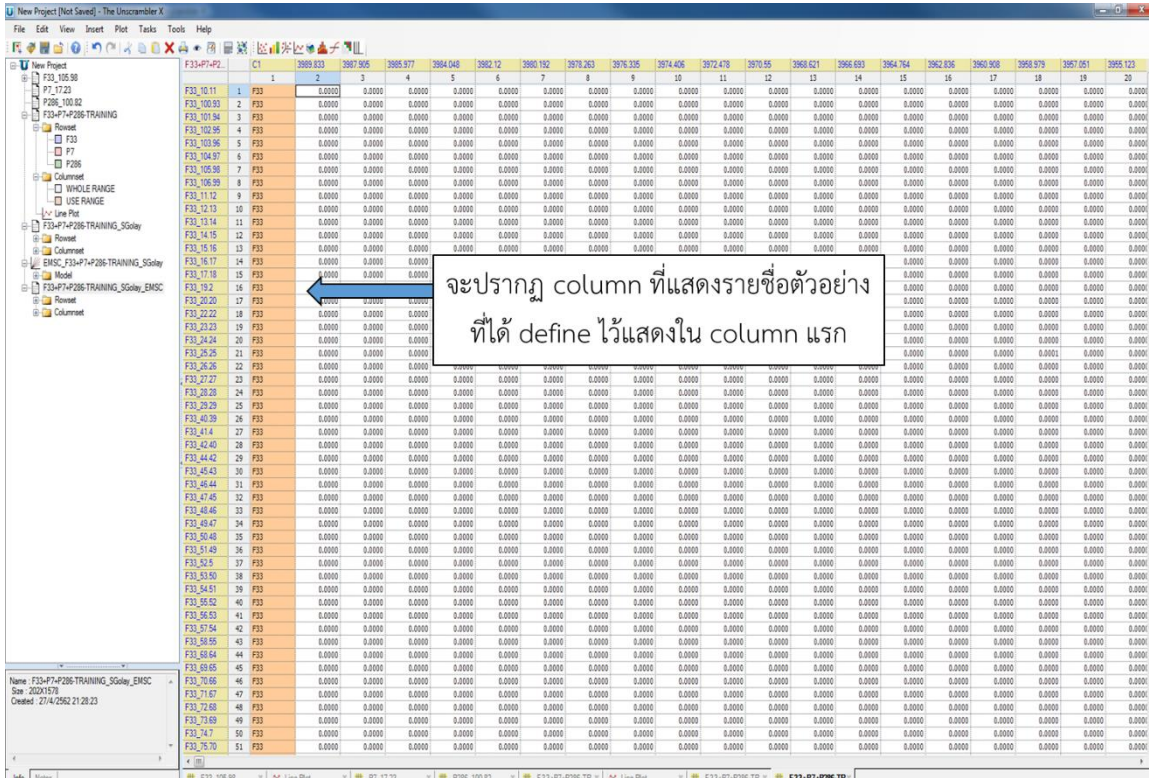
- click ขวา เลือก insert categories variable จะปรากฏหน้าต่าง Category variable
- Click เลือก specify level
- Add ตัวอย่างที่ define ไปทางหน้าต่างด้านขวามือให้หมด

กำหนด category ของกลุ่มตัวอย่าง
เลือกที่ column ของ wavenumber แรก

click ขวา เลือก insert
เลือก categories variable

จะปรากฏหน้าต่าง category variable
คลิกเลือก specify level to be based on a collection of row set
Add ตัวอย่างที่ define ไปทางหน้าต่างด้านขวามือให้หมด
กด OK

d. เลือก OK จะปรากฏ column ที่แสดงรายชื่อตัวอย่างที่ได้ define ไว้



9. Click เลือก column แรก

a. คลิกขวาที่ column แรก

b. เลือก split categories variable จะปรากฏ column ตามจำนวนตัวอย่างที่ได้ define ไว้

เช่น ตัวอย่าง F33, P7 และ P286 จะปรากฏ column เพิ่มมาอีก 3 column

เลือกที่ column แรก

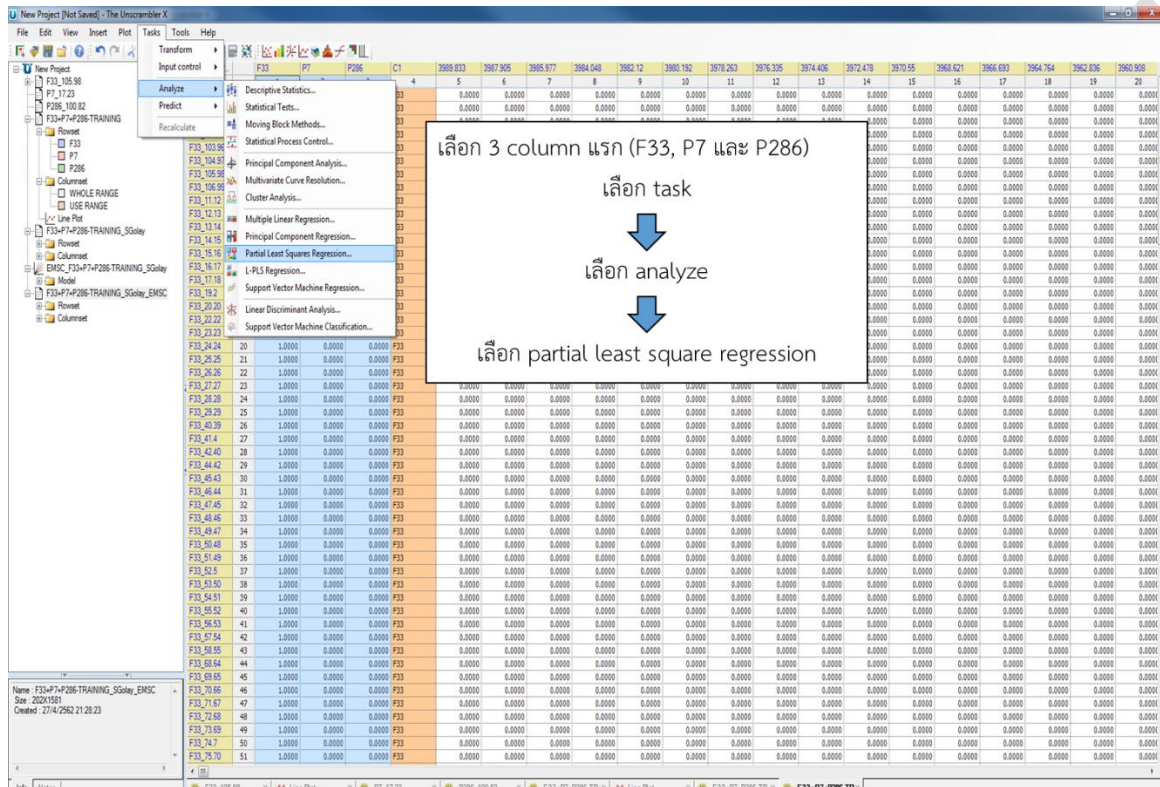
คลิกขวาที่ column แรก

เลือก split categories variable

จะปรากฏ column ตามจำนวนตัวอย่างที่ได้ define ไว้
เช่น ตัวอย่าง F33, P7 และ P286 จะปรากฏ column
เพิ่มมาอีก 3 column

10. เลือก 3 column แรก (F33, P7 และ P286)

- เลือก task
- เลือก analyze
- เลือก partial least square regression จะปรากฏหน้าต่างให้กำหนดค่า parameter ที่ต้องการวิเคราะห์



ประกอบด้วย

X

Row...All.....

Cols เลือก Use (use range)

Y

Row...All.....

Cols เลือก 3 (เท่ากับจำนวนตัวอย่างที่ define ไว้)

- กด next

จะปรากฏหน้าต่างให้กำหนดค่า parameter ที่ต้องการวิเคราะห์
ประกอบด้วย X : Row...All....., Cols เลือก Use (use range)
Y : Row...All....., Cols เลือก 3
(เท่ากับจำนวนตัวอย่างที่ define ไว้)
↓
กด Next

- X-weights เลือก next
- Y-weights เลือก next
- Validation เลือก Leverage correction
- Algorithm เลือก NIPALS

1. X-weights เลือก next

3. Validation เลือก Leverage correction

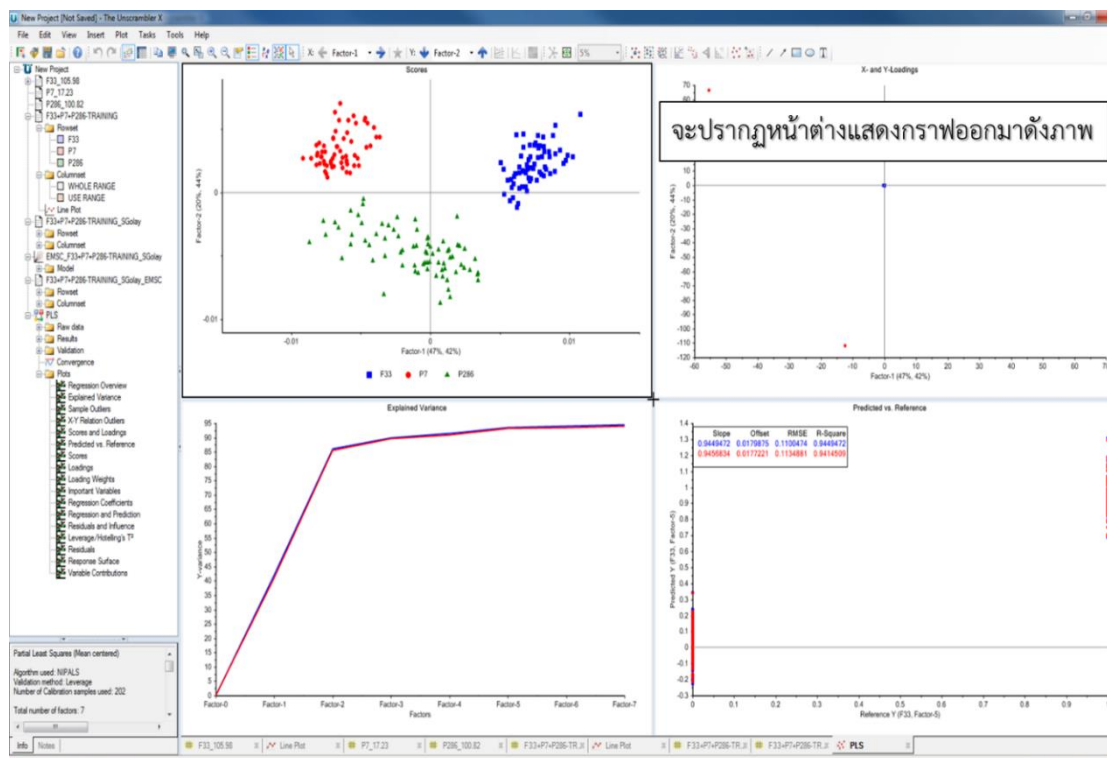
กำหนดค่า parameter ในแต่ละหน้าของ set up

2. Y-weights เลือก next

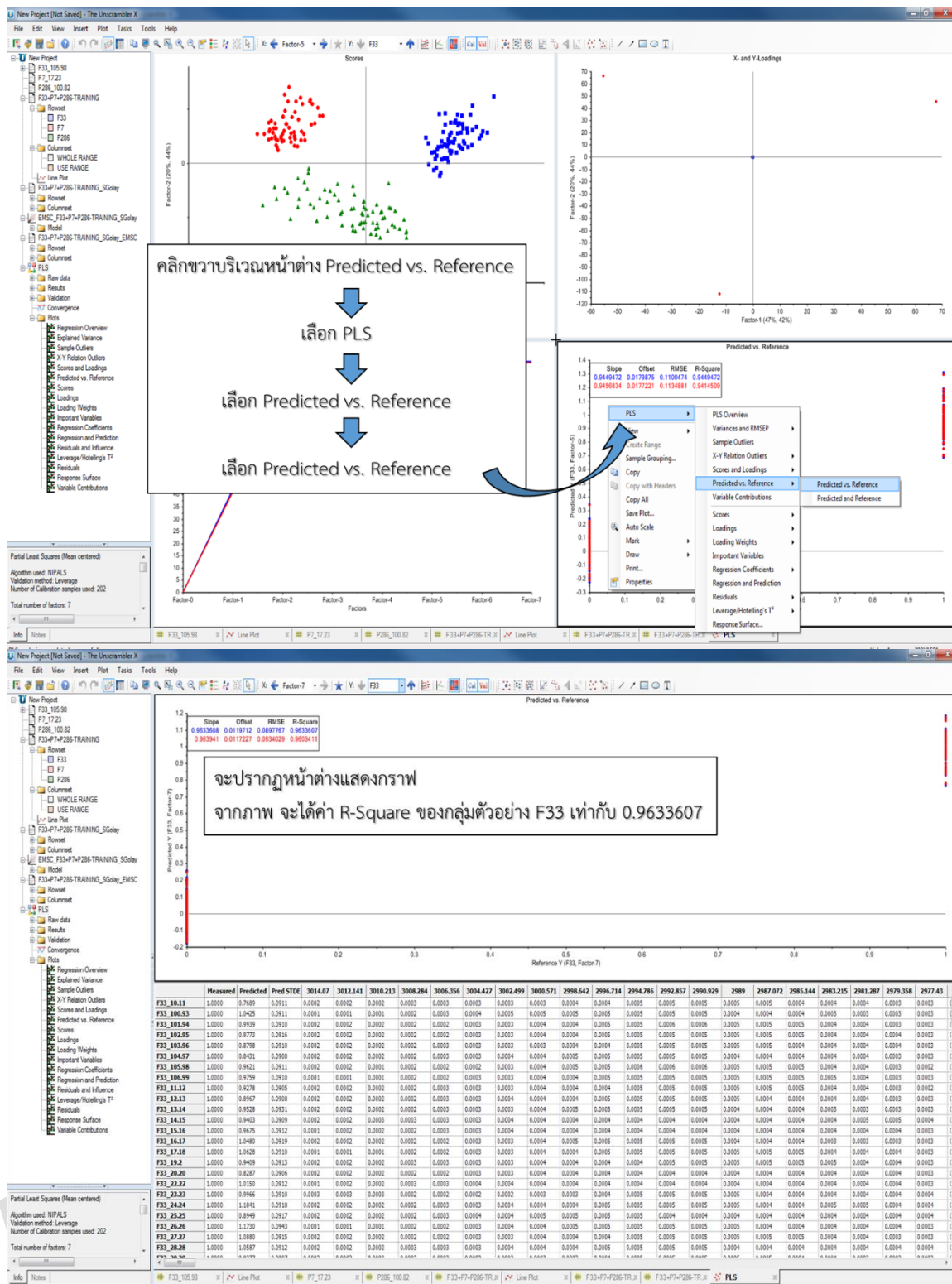
4. Algorithm เลือก NIPALS

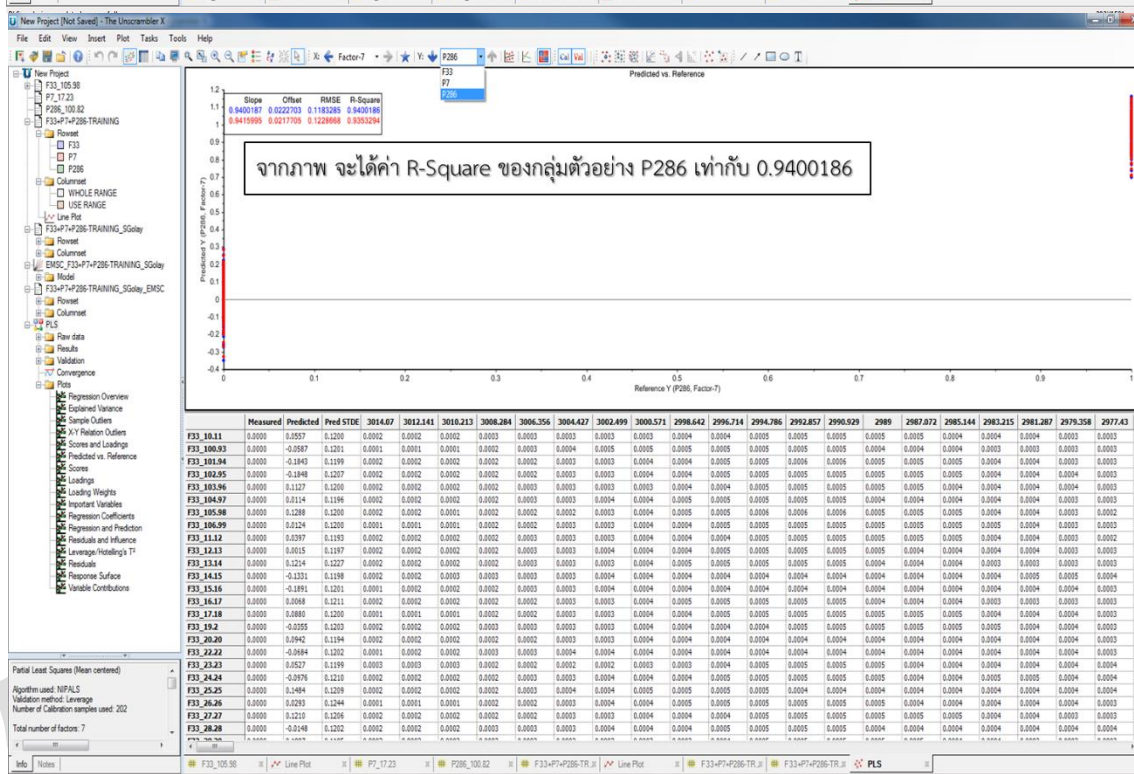
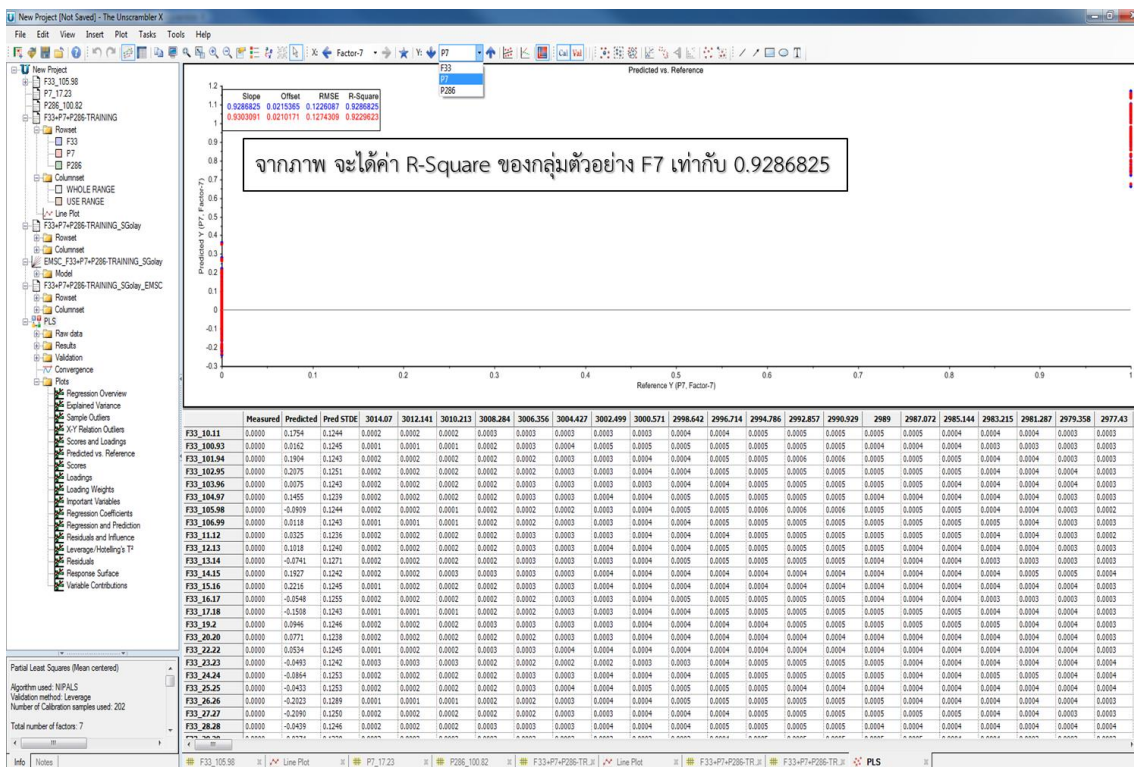
5. กด finish

i. กด finish จะได้กราฟออกมาดังภาพ



j. เมื่อต้องการให้แสดงผล Predicted vs Reference ให้ คลิกขวา เลือก predicted vs reference จะปรากฏหน้าต่างแสดงกราฟดังรูป

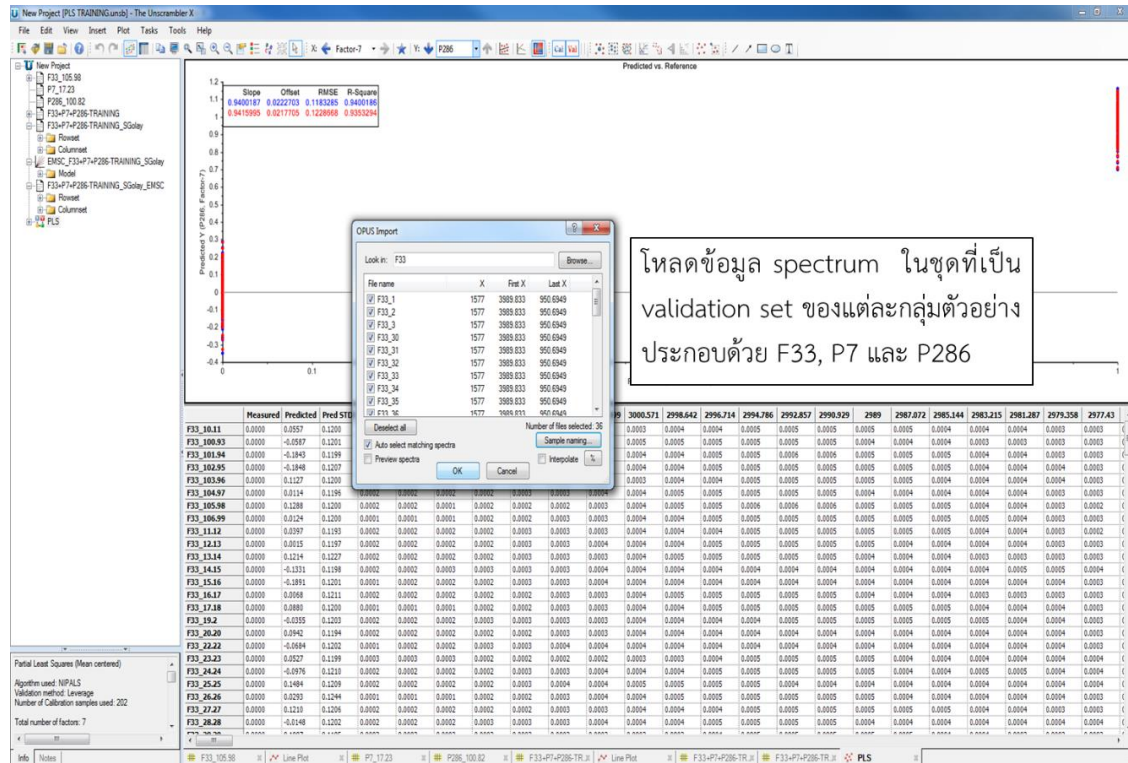




วิเคราะห์ข้อมูลในชุด Validation set

ข้อมูลในกลุ่มของ validation set นั้น จะใช้ในการนำกลับเข้ามาทำนายกับชุดของ training เพื่อเช็คความแม่นยำของข้อมูลในชุด training set โดยนำข้อมูลตัวอย่างที่เหลืออยู่ (1 ใน 3) มาทำต่อ

1. โหลดข้อมูล spectrum ของ Validation set ของแต่ละตัวอย่างเข้ามา



2. ก๊อปปี้ column ที่ 2 แล้วนำมาวางใน column แรก จากนั้นลบ column ที่ 2 ทิ้งไป

คัดลอก column ที่ 2

คลิกขวา

เลือก copy

ลบ column ที่ 2 ทิ้งไป

เลือก column แรก

เลือก delete

3. นำตัวอย่างแต่ละ data set มารวมให้อยู่ใน data set เดียว โดย

- เลือก tool
- เลือก matrix calculator
- เลือกไฟล์ข้อมูลที่ต้องการรวม
- เลือก Shaping
- เลือก Append

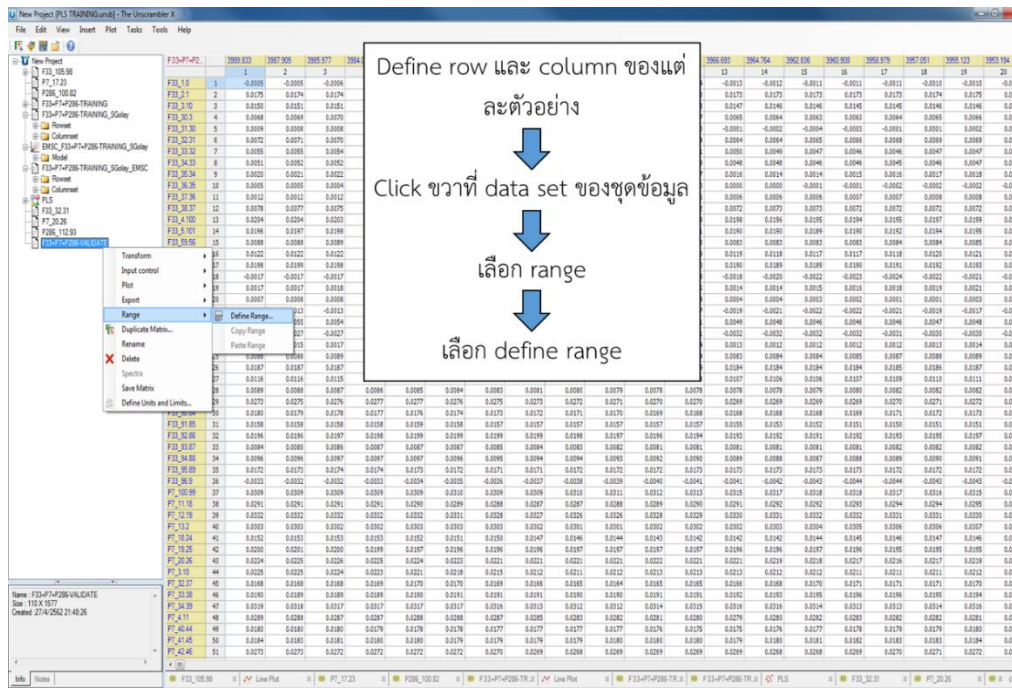
เลือกไฟล์ข้อมูลที่ต้องการรวม

f. กด OK จะได้ data matrix ใหม่ที่รวมข้อมูลอยู่ในชุดเดียวกัน

จะได้ข้อมูลในชุด Validation set

4. Define row และ column ของแต่ละตัวอย่าง

- Click ขวาที่ data set ของชุดข้อมูล
- เลือก range
- เลือก define range จะปรากฏหน้าต่างให้ definerange ของแต่ละกลุ่มตัวอย่าง



d. Define row

- เลือก row ของตัวอย่างในแต่ละกลุ่มที่ต้องการ Define แล้วกำหนดชื่อ เช่น กลุ่มตัวอย่าง F33, P7 และ P286
- กด Create จะปรากฏชื่อกลุ่มตัวอย่างบริเวณหน้าต่างด้านบน
- เมื่อ define ครบทุกกลุ่มตัวอย่างแล้ว กด OK

e. Define column

- ใส่ช่วง column ที่ใช้ในการวิเคราะห์ ประกอบด้วย whole range คือ ช่วง wavenumber ทั้งหมดที่แสดง spectrum Use range คือช่วง wavenumber ที่ใช้ในการวิเคราะห์
- * โดยต้องกำหนดช่วงของ use range ให้ตรงกับในชุดของ Training set โดยในตัวอย่างใช้ช่วง whole range เท่ากับ 1-1577 และช่วง use range เท่ากับ 507-619, 1143-1577
- กด Create จะปรากฏชื่อ column ที่ define ไว้บริเวณหน้าต่างด้านบน
- กด OK จะปรากฏข้อมูลที่ define แสดงอยู่ใต้ dataset ของชุดข้อมูล

Define row

เลือก row ของตัวอย่างในแต่ละกลุ่มที่ต้องการ Define แล้วกำหนดชื่อ เช่น กลุ่มตัวอย่าง F33, P7 และ P286

Define column

ใส่ช่วง column ที่ใช้ในการวิเคราะห์ ประกอบด้วย

- Whole range
- Use range

*โดยต้องกำหนดช่วงของ use range ให้ตรงกับในชุดของ Training set

จะปรากฏข้อมูลที่ define แสดงอยู่ที่ dataset ของชุดข้อมูล

5. ทำ data preprocessing

a. Second derivative

- เลือกที่ data set ของชุดข้อมูลที่ต้องการวิเคราะห์
- เลือก task หรือ click ขวา
- เลือก transform
- เลือก derivative จะปรากฏหน้าต่างให้กำหนดค่า parameter ในการทำ second derivative

data preprocessing (Second derivative)

เลือกที่ data set ของชุดข้อมูลที่ต้องการวิเคราะห์

คลิกขวาที่ data set

เลือก transform

เลือก derivative

เลือก Savitzky-Golay..

ประกอบด้วย Row เลือก All

Cols เลือก Whole range

การทำ derivative เลือก 2nd derivative

Polynomial กำหนดให้เท่ากับ 3

Number of smoothing point กำหนดให้เป็น 13

จะปรากฏหน้าต่างให้กำหนดค่า parameter:

Rows เลือก All : Cols เลือก Whole range

Parameters เลือก 2nd derivative

Polynomial กำหนดให้เท่ากับ 3

Number of smoothing point กำหนดให้เป็น 13

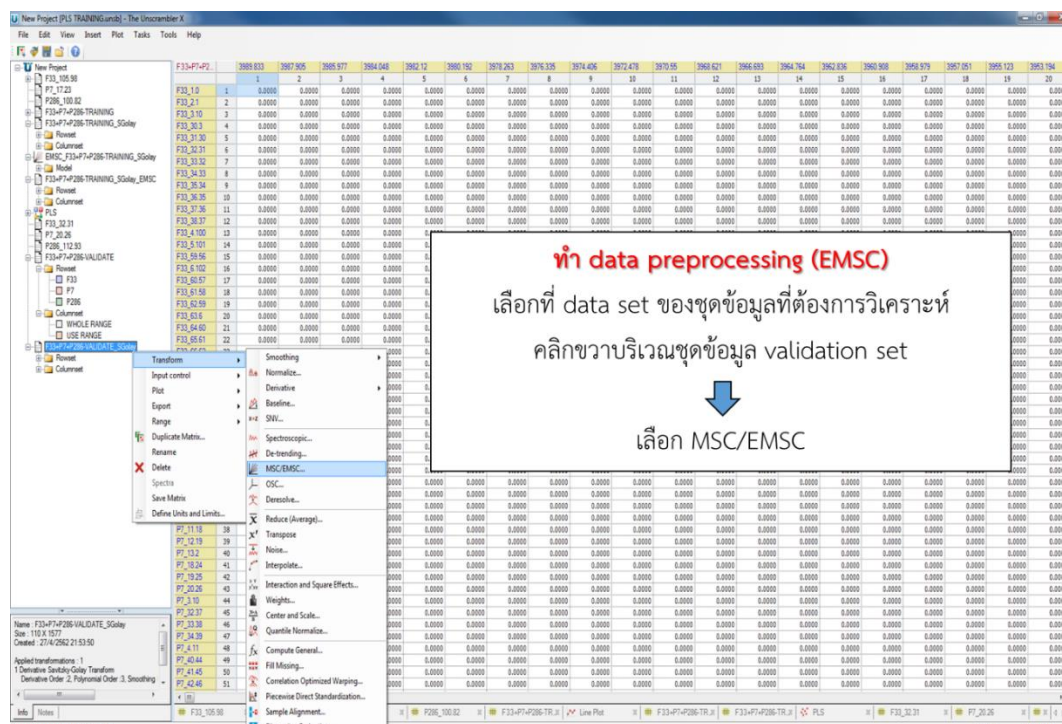
กด OK

- กด OK จะได้ชุดข้อมูลซึ่งผ่านการทำ second derivative

จะได้ชุดข้อมูลซึ่งผ่านการทำ second derivative

6. นำชุดข้อมูล Validation set ที่ผ่านการทำ 2nd derivative มาทำ EMSC

- เลือกที่ data set ของชุดข้อมูลที่ต้องการวิเคราะห์
- เลือก task หรือ click ขวาบริเวณชุดข้อมูล training set
- เลือก MSC/EMSC



- จะปรากฏหน้าต่าง Multiplicative Scatter Correction ให้กำหนดค่า parameter ที่ต้องการใช้
ประกอบด้วย หน้า Scope เลือก Data Matrix ที่ต้องการทำ EMSC
เลือก Column (Use) ที่ define ไว้
- ที่หน้า Options เลือก Extended options

จะปรากฏหน้าต่าง Multiplicative Scatter Correction ให้

กำหนดค่า parameter ที่ต้องการใช้

ประกอบด้วย หน้า Scope เลือก Data Matrix ที่ต้องการ

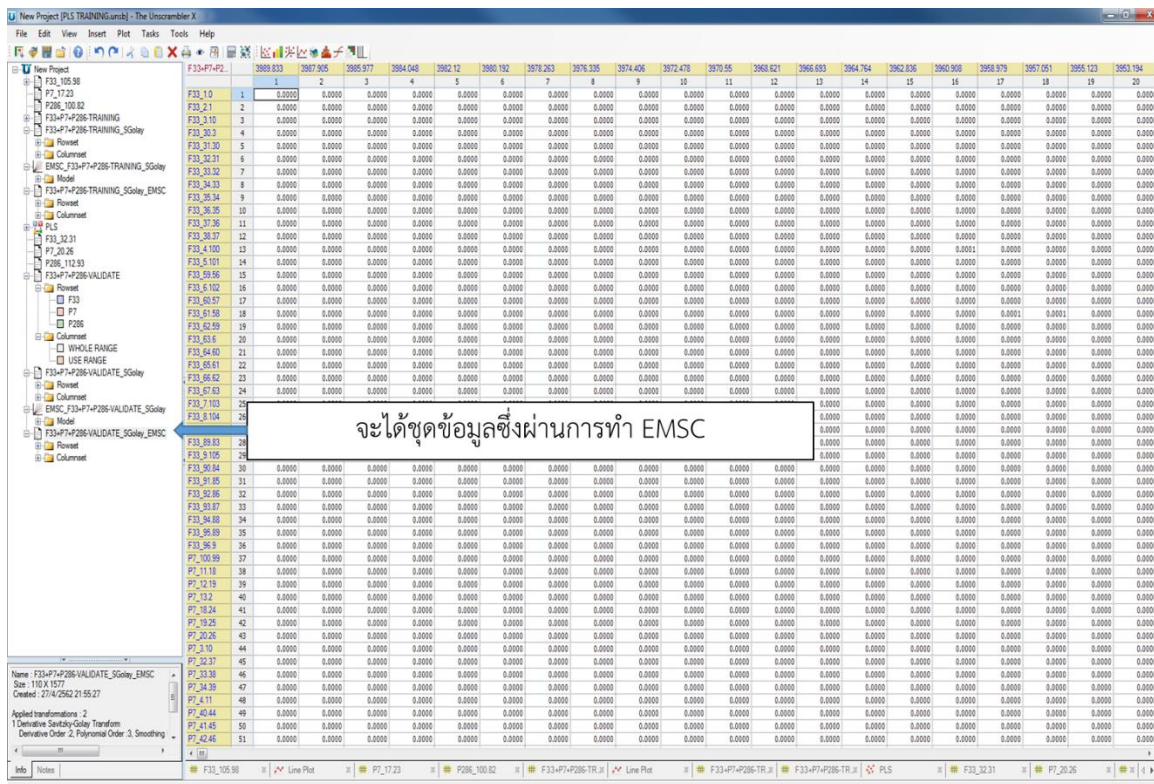
ทำ EMSC

เลือก Column (Use) ที่ define ไว้

หน้า Options เลือก Extended options

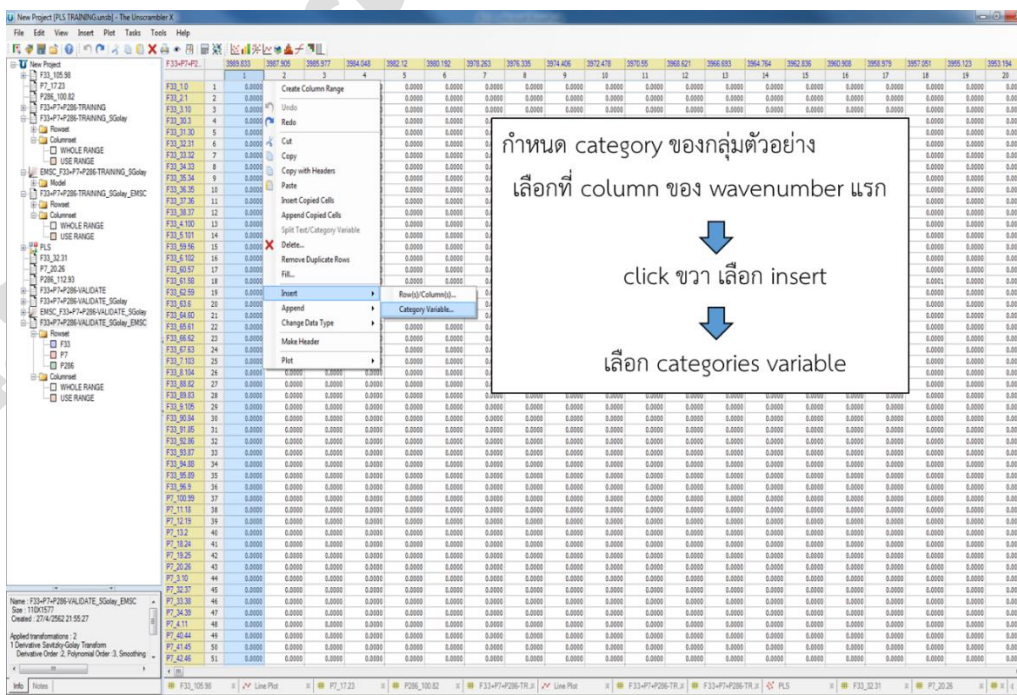
กด OK

f. กด OK จะปรากฏข้อมูล Validation set ที่ผ่านการทำ MSC/EMSC



7. กำหนด category ของตัวอย่างในกลุ่ม validation set

- เลือกที่ column แรก
- คลิกขวา เลือก insert category variable



- c. จะปรากฏหน้าต่าง category variable จากนั้น add ข้อมูลกลุ่มตัวอย่างที่ define ไปไว้ทางด้านขวา

จะปรากฏหน้าต่าง category variable
คลิกเลือก specify level to be based on a collection of row set

Add ตัวอย่างที่ define ไว้ไปทางด้านขวาด้านขวามือให้หมด

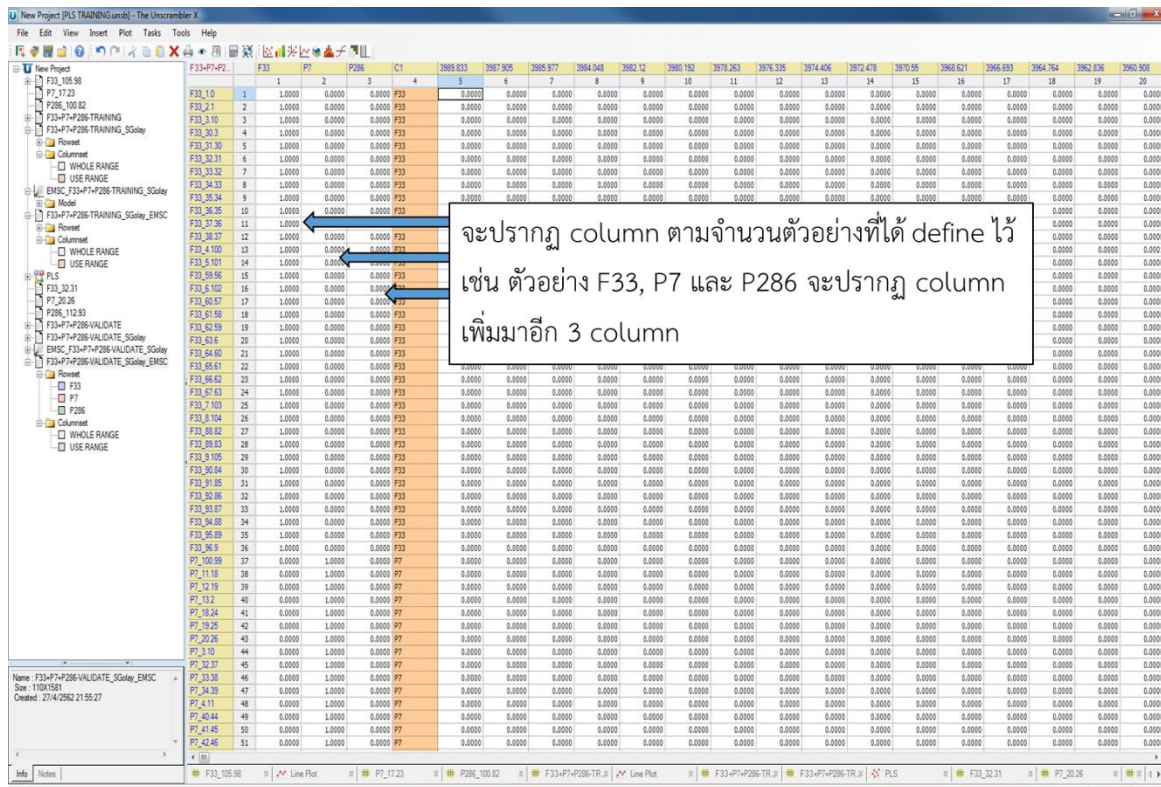
กด OK

8. เลือก column แรกที่ได้ define ไว้ คลิกขวา เลือก split categories variable จะปรากฏ column ของตัวอย่างที่ได้ define ไว้ เพิ่มขึ้นมาอีก 3 column

Column แรก จะปรากฏรายชื่อกลุ่มตัวอย่างที่เรา define ไว้
เลือกที่ column แรก

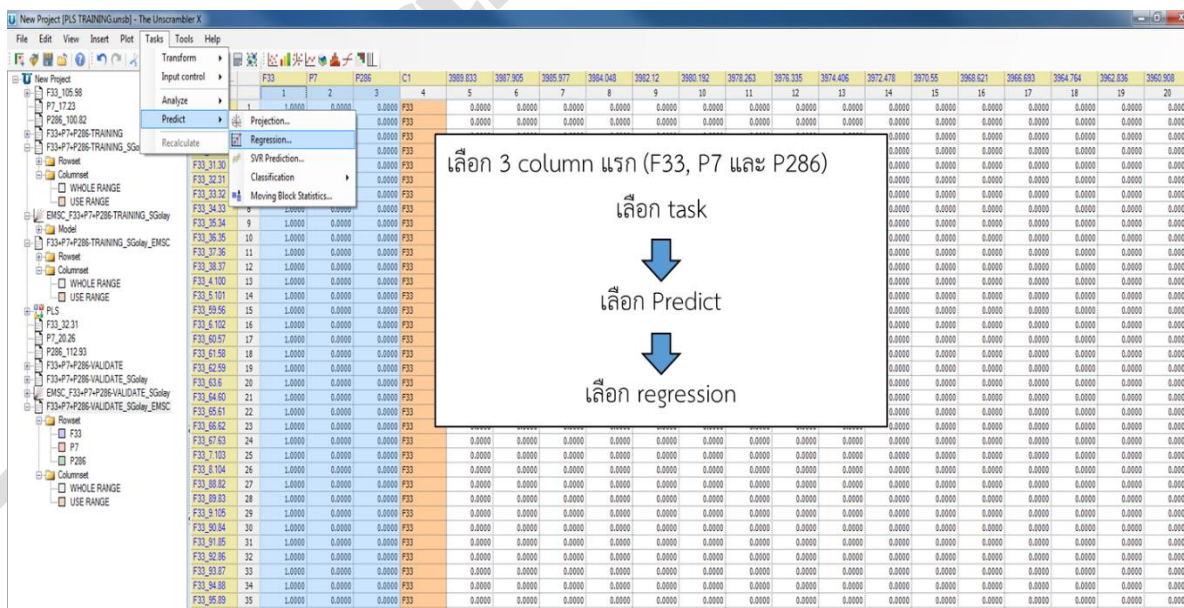
คลิกขวาที่ column แรก

เลือก split categories variable



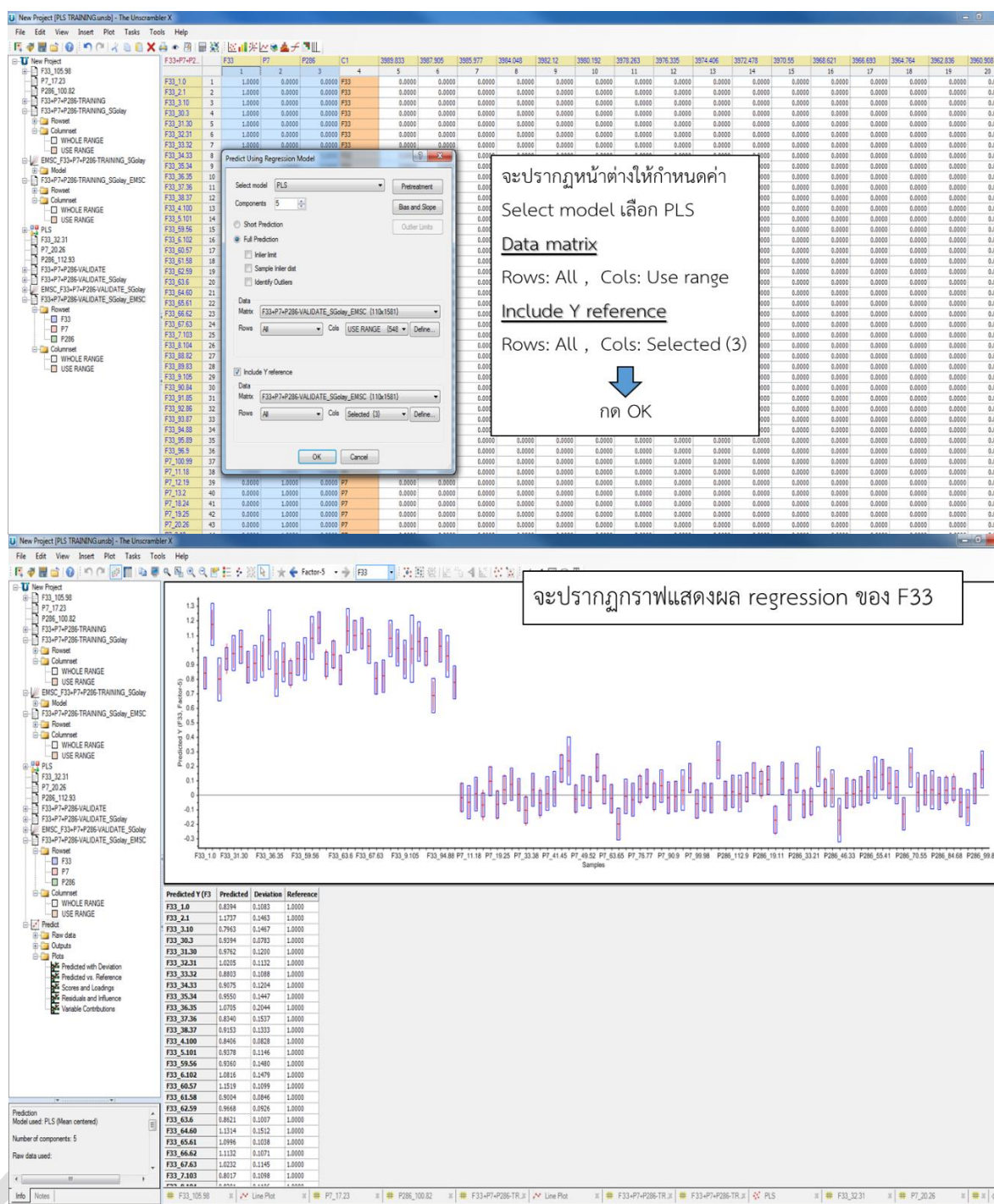
9. Click เลือกชุดข้อมูล validation set ใน 3 column แรก

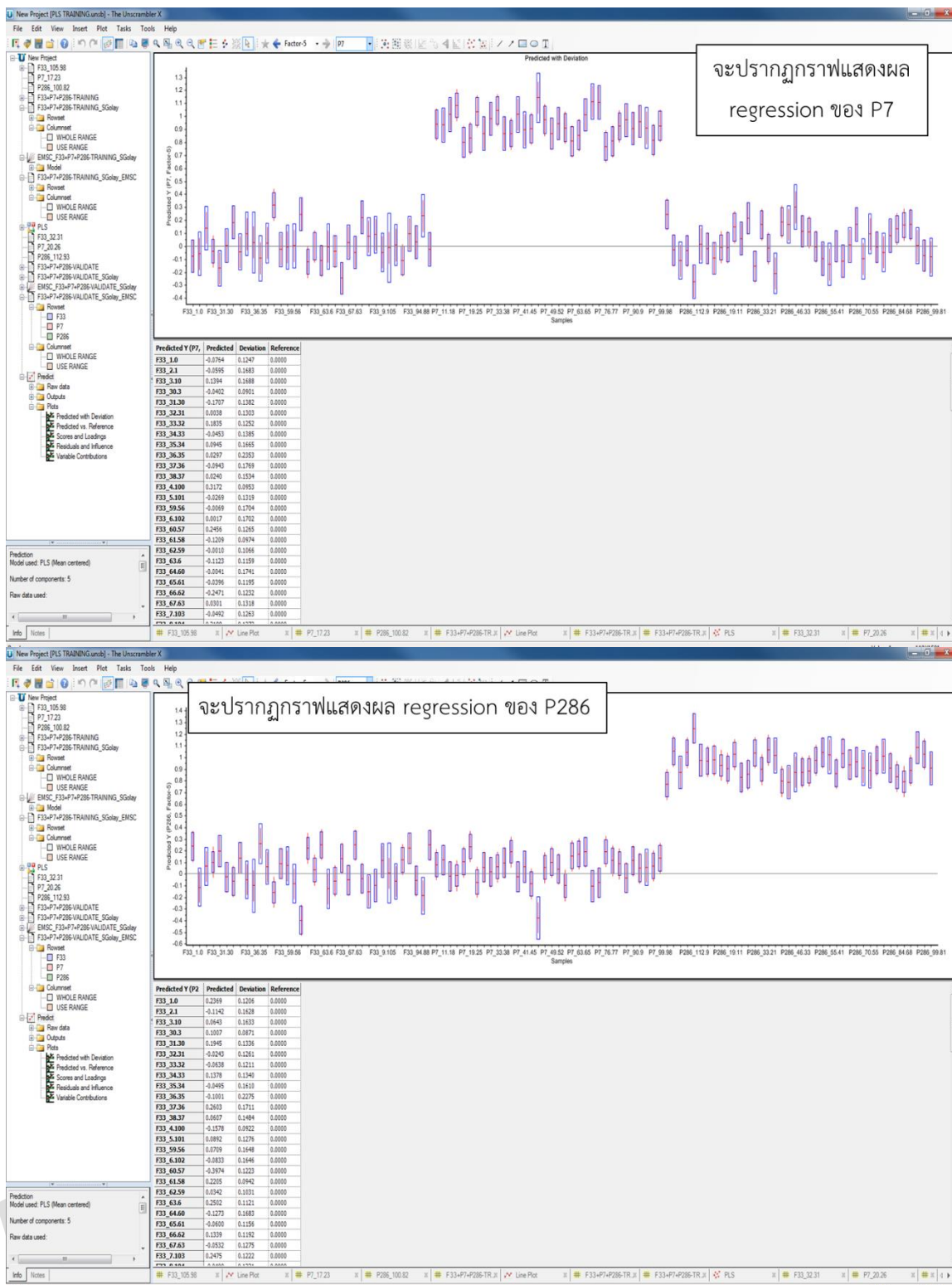
- เลือก task
- เลือก predict
- เลือก regression จะปรากฏหน้าต่างให้กำหนดค่า parameter



Row...All..... Cols...Use...

e. กด OK จะปรากฏหน้าต่างแสดงผลการทำ regression ของแต่ละตัวอย่างแสดงดังรูป





- f. นำค่า Deviation ที่ได้จากการทำ regression มาหาค่าเฉลี่ย ซึ่งถ้าค่าที่คำนวณได้มีค่ามากกว่า 0.5 หรือเข้าใกล้ 1 แสดงว่า calibration set ที่ได้จาก training set มีความแม่นยำ โดยจากผลการทำ validation สามารถสรุปได้ว่า

- ตัวอย่างที่ F33 จาก validation set มีความคล้ายตัวอย่างกลุ่ม F33 จาก calibration set อยู่ 95.87%
- ตัวอย่างที่ F7 จาก validation set มีความคล้ายตัวอย่างกลุ่ม F7 จาก calibration set อยู่ 93.54%
- ตัวอย่างที่ P286 จาก validation set มีความคล้ายตัวอย่างกลุ่ม P286 จาก calibration set อยู่ 94.35%

โดยการนำไปใช้ประโยชน์ในอนาคตสามารถนำมาใช้ในการ predict กลุ่มตัวอย่างที่เป็น unknown ได้ เช่น การทำนายความเสี่ยงของการเกิดโรคมะเร็งจากการสร้าง model จาก serum ของผู้ป่วยและผู้ที่มีสุขภาพดี จากนั้นสามารถนำ serum จาก unknown มา predict เพื่อหาความเสี่ยงของการเกิดโรคได้

F33

R-Square = 0.9633607

Predict = 0.958655864

F7

R-Square = 0.9286825

Predict = 0.935374

P286

R-Square = 0.9400186

Predict = 0.943489

Predicted Y (F33, Factor-5)

	Deviation
F33_1.0	0.8394295
F33_2.1	1.173681
F33_3.10	0.7962906
F33_30.3	0.9394197
F33_31.30	0.9762158
F33_32.31	1.020534
F33_33.32	0.8802968
F33_34.33	0.9075202
F33_35.34	0.9550103
F33_36.35	1.070485
F33_37.36	0.8340319
F33_38.37	0.915286
F33_4.100	0.8406142
F33_5.101	0.9377806
F33_59.56	0.9360047
F33_6.102	1.081646
F33_60.57	1.151852
F33_61.58	0.9004053
F33_62.59	0.9667835
F33_63.6	0.8620874
F33_64.60	1.131436
F33_65.61	1.099638
F33_66.62	1.11322
F33_67.63	1.023175
F33_7.103	0.8017369
F33_8.104	0.8200952
F33_88.82	1.077579
F33_89.83	1.012201
F33_9.105	0.9345218
F33_90.84	1.005476
F33_91.85	1.055411
F33_92.86	0.9875708
F33_93.87	0.6837906
F33_94.88	1.026238
F33_95.89	0.9548697
F33_96.9	0.7760794

Predicted Y (P7, Factor-5)

	Reference
F33_1.0	-0.07637271
P7_100.99	0.937005
P7_11.18	0.9326479
P7_12.19	1.01442
P7_13.2	1.08289
P7_18.24	0.8000044
P7_19.25	0.8316568
P7_20.26	1.035075
P7_3.10	0.8670939
P7_32.37	0.980032
P7_33.38	1.045463
P7_34.39	0.8689023
P7_4.11	0.8656673
P7_40.44	1.013467
P7_41.45	0.8951526
P7_42.46	0.9033906
P7_47.50	1.142689
P7_48.51	0.9710032
P7_49.52	0.8665612
P7_5.12	0.9418414
P7_61.63	0.9103379
P7_62.64	0.8071978
P7_63.65	0.853949
P7_69.70	1.010499
P7_70.71	1.112755
P7_71.72	1.10718
P7_76.77	0.7680809
P7_77.78	0.807834
P7_78.79	0.9219425
P7_79.8	0.9714817
P7_90.9	0.9062435
P7_91.90	0.9591203
P7_92.91	0.9099463
P7_98.97	0.8157504
P7_99.98	0.9264241

Predicted Y (P286, Factor-5)

P286_104.86	0.7682832
P286_105.87	1.0519
P286_106.88	0.87125
P286_11.107	1.041662
P286_112.93	1.24933
P286_113.94	0.9757001
P286_12.108	0.9655312
P286_17.112	0.9769855
P286_18.113	0.9320241
P286_19.114	0.9054685
P286_25.14	1.025379
P286_26.15	0.8276079
P286_3.10	0.8533914
P286_32.20	1.038332
P286_33.21	0.8974241
P286_34.22	1.062222
P286_4.100	1.01662
P286_40.28	0.7958863
P286_41.29	0.7882038
P286_46.33	0.8729231
P286_47.34	0.8729094
P286_48.35	0.8831637
P286_5.101	0.9755983
P286_54.40	1.041805
P286_55.41	1.020992
P286_61.47	0.8632115
P286_62.48	1.034685
P286_63.49	0.9385571
P286_69.54	0.9621692
P286_70.55	0.9099682
P286_75.6	0.8863568
P286_76.60	0.9745035
P286_77.61	1.012079
P286_83.67	0.9104033
P286_84.68	0.8341575
P286_90.73	0.7913775
P286_91.74	0.8882082
P286_92.75	1.084256
P286_98.80	1.027998
P286_99.81	0.9078158