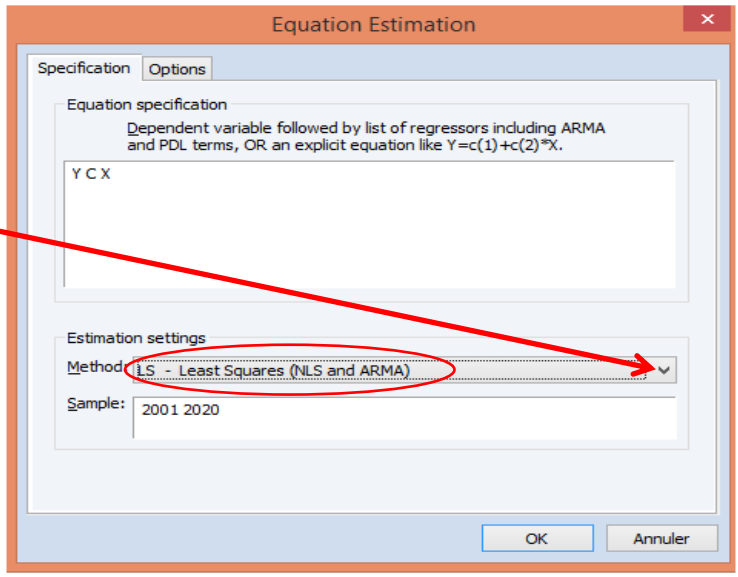
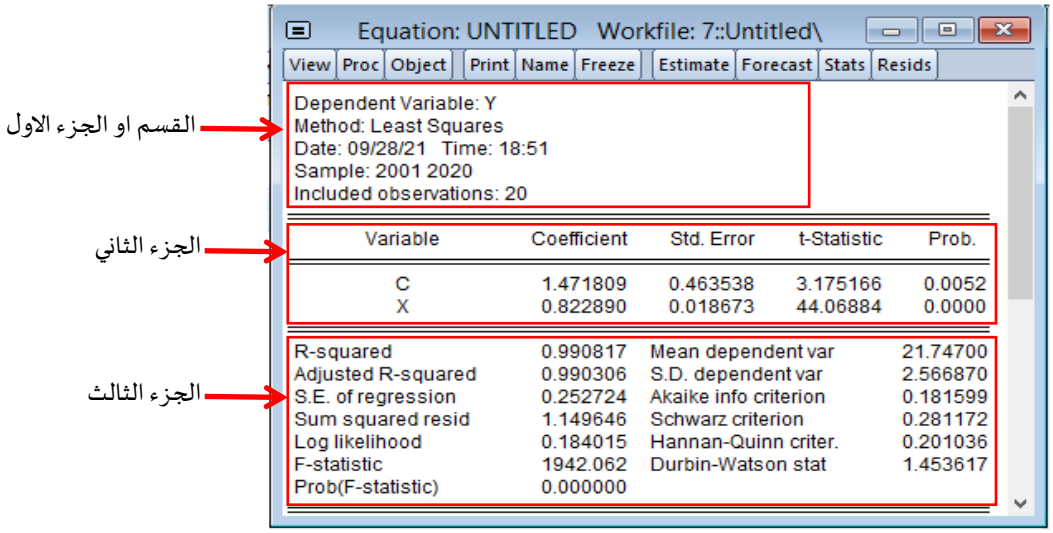
يوجد عدة طرق لاجل التقدير، غير ان النموذج المقدر هو نموذج خطي بسيط، فاننا نستعمل طريقة المربعات الصغرى الاعتيادية




- نضغط على OK، فنحصل على نتائج التقدير:




- لحفظ نتائج التقدير، نختار من شريط الخيارات Name ونحدد اسم مناسب، مثلا نسميه بـ:eq01 كما تم شرح هذه الاجراءات سابقا.
- من خلال هذه المخرجات لدينا 03 اقسام:
- في الجزء الأول: أي الجزء العلوي الذي يمثل المعلومات العامة ويتكون من 06 أسطر:
  - السطر 1: اسم المتغير التابع Dependent Variable وهنا هو: Y
  - السطر 2: طريقة التقدير المستخدمة، هنا في المثال هي: Least squares
  - السطر 3: يمثل تاريخ وزمن التقدير.
  - السطر 4: مدى العينة المستخدم في التقدير، الذي هو من سنة 2001 الى سنة 2020.

- السطر 5: عدد العينة الداخلة في عملية التقدير، $n = 20$
- السطر 6: عدد العينة المستبعدة (هنا في هذا المثال لايوجد هذا السطر بسبب عدم وجود عينات مستبعدة، فمثلا لو كانت لدينا قيم مفقودة NA سوف تظهر في هذا السطر).

- في الجزء الثاني: أي الجزء الوسطي الذي يمثل المعلومات المتعلقة بتقدير معاملات الانحدار وتظهر على شكل تقرير مكون من 05 اعمدة:

- العمود 1: يحدد كل متغير، في هذا المثال نجد الثابت C والمتغير المستقل X
- العمود 2: هو لقيم المعاملات المقدرة، حيث: $\hat{c} = 1.471809,\ \hat{a} = 0.822890$، وهذا الميل هو موجبا، أي الزيادة بوحدة واحدة في المتغير X تؤدي الى الزيادة في المتغير Y بـ: 0.822890 وحدة، أي العلاقة بين متغير الدخل X ومتغير الاستهلاك Y هي علاقة طردية والذي يتوافق مع النظرية الاقتصادية.
- العمود 3: هذا العمود هو خاص بقيم الانحراف المعياري للمتغير المستقل X والثابت C، حيث:

$$Se_{(a)} = \sigma_x = 0.018673, \quad Se_{(c)}\sigma_c = 0.463538$$

- العمود 4: يمثل قيم احصائية Student، t-Statistic، حيث:

$$t_x = \frac{0.822890}{0.018673} = 44.06884, \quad t_c = \frac{1.471809}{0.463538} = 3.175166$$

نلاحظ بأن: $t_{tab} = t_{\alpha/2,T-k} = t_{0.05/2,(20-2)} = t_{0.025,18} = 2.101$ وكذلك: $t_x = 44.06884 \succ 2.101$، $t_c \prec 2.101$، وبالتالي فان المعلمتين المقدرتين $\hat{a}, \hat{c}$ هما معلمتان معنويتان Significant، أي ذات دلالة احصائية مع العلم ان: k تمثل عدد المعالم المقدرة.

- العمود 5: يمثل القيم الاحتمالية للمتغير المستقل X والثابت C، حيث:

$$Prob(x) = 0.0000, \quad Prob(c) = 0.0052$$

هذه القيم الاحتمالية تستعمل كذلك للحكم على معنوية المعالم المقدرة، وفي هذا المثال نجدها ان تتوافق مع قيم إحصائية Student، أي: $Prob(c) = 0.0052 \leq 5\%, \quad Prob(x) = 0.0000 \leq 5\%$، وبالتالي فان المعلمتين المقدرتين $\hat{a}, \hat{c}$ هما معلمتان معنويتان.

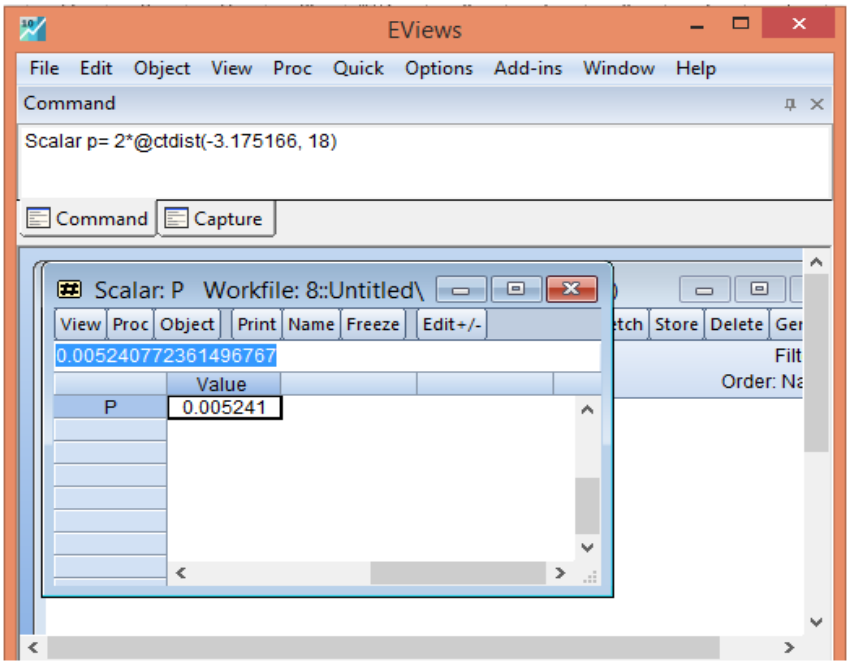
ملاحظة: هذه القيم الاحتمالية Prob (مثلا الثابت) تأتي بواسطة:

$$\begin{aligned} p-value &= P\left(t_{(18)} \succ 3.175166\right) + P\left(t_{(18)} \prec -3.175166\right) \\ &= 2\,P\left(t_{(18)} \prec -3.175166\right) \\ &= 0.0052 \end{aligned}$$

ونستطيع التأكد من هذه النتيجة باستخدام الامر التالي في نافذة الاوامر:

Scalar p= 2*@ctdist(-3.175166, 18)

حيث تحسب الدالة ctdist(x, ν) دالة توزيع القيمة الاحتمالية $P\left(t_{(\nu)} \prec x\right)$




- في الجزء الثالث: أي الجزء السفلي والذي يمثل إحصاءات موجزة والتي تدرس المشاكل القياسية:

- قيمة $R^2$: R-squard وهي تمثل معامل التحديد الذي يقيس القوة التفسيرية بين المتغير المستقل والمتغير التابع، اي التغير الحاصل في المتغير التابع نتيجة التغير في المتغير المستقل، كما يستعمل فقط في النموذج الخطي البسيط، حيث: $R^2 = 0.99$، أي ان متغير الدخل X يفسر الاستهلاك Y بنسبة 99%.

نستطيع استنتاج معامل الارتباط الذي يمثل الجذر التربيعي لمعامل التحديد: $r = \pm\sqrt{R^2}$ او عن طريق كتابة الامر: Scalar r_xy = (@cor(X,Y))^2 في نافذة الأوامر لـ EViews، حيث نتحصل على: $r_{xy} = 0.990817$، أي هناك علاقة موجبة قوية بين الدخل والاستهلاك.

- قيمة $\overline{R}^2$ Adjusted R-squard: المعدلة او المصححة: وهي تمثل معامل التحديد المصحح التي تستعمل في النموذج الخطي المتعدد.
- الخطأ المعياري للانحدار Standard Error of the Regression والمختصرة بـ: S.E. of regression وتدعى بالخطأ المعياري للتقدير: $\hat{\sigma} = 1.149646$
- مجموع مربعات البواقي Sum squared resid: $\sum \hat{\varepsilon}_i^2 = 1.149646$

- Log likelihood : وهي مهة عند اختبار الفرضيات، كما تستعمل للمفاضلة بين نموذجين او عدة نماذج مقدرة على أساس اعلى قيمة لها، لذلك، كلما زادت قيمة Log likelihood كان من الأفضل ملاءمة النموذج: Log likelihood= 0.184015
- إحصائية F-statistic او القيمة الاحتمالية Prob(F-statistic): تعبر عن صلاحية النموذج ككل في استعماله للتنبؤ، حيث: $F-statistic = F_{cal} = 1942.062$ نقارنها بالقيمة الجدولية: $F_{tab} = F^{5\%}_{(m,T-k)} = F^{5\%}_{(1,18)} = 4.41$ ، فنجد $F_{cal} \succ F_{tab}$ وبالتالي يمكن القول بان نموذج الانحدار المقدر يصلح للتنبؤ، أيضا تقابله القيمة الاحتمالية: $Prob\left(F-statistic\right) = 0.0000 \leq 5\%$ ، مع ملاحظة ان قيمة $F_{cal} = t_x^2$ ، أي: $F_{cal} = (44.06884)^2 = 1942.062$
- Mean dependent var: يقيس النزعة المركزية، أي المتوسط الحسابي للمتغير الداخلي:

$$\bar{y} = 21.74700$$

- S.D. dependent var: يقيس النزعة المركزية، أي يحسب الانحراف المعياري للمتغير الداخلي.

$$\sigma_y^2 = 2.566870$$

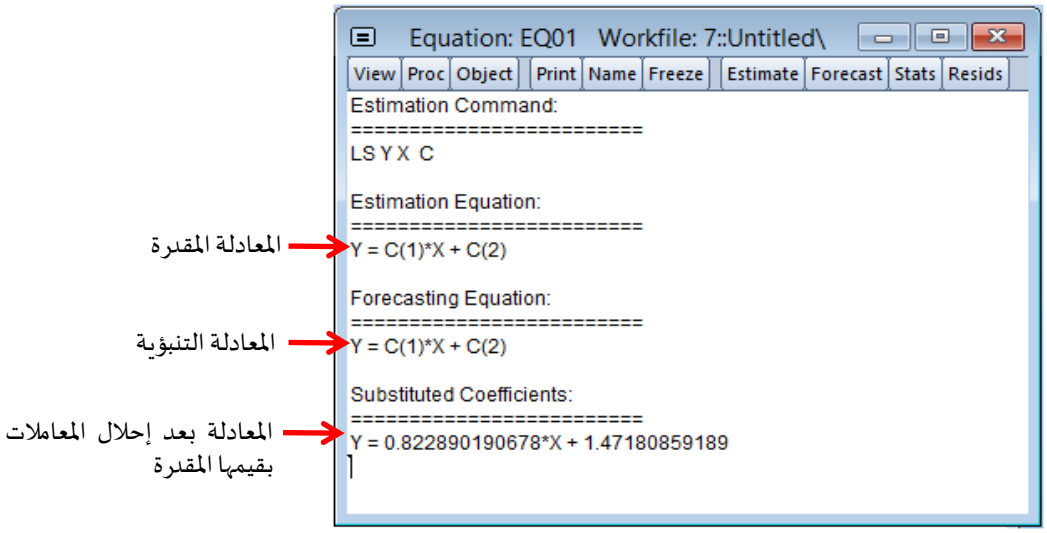
- Akaike info criterion، Schwarz criterion، Hannan-Quinn criter: معايير المفاضلة والتي تختار على ادنى قيمة لها في اختيار النماذج المرشحة لعملية التنبؤ.

$$AIC = 0.181599,\ SC = 0.281172,\ HQ = 0.201036$$

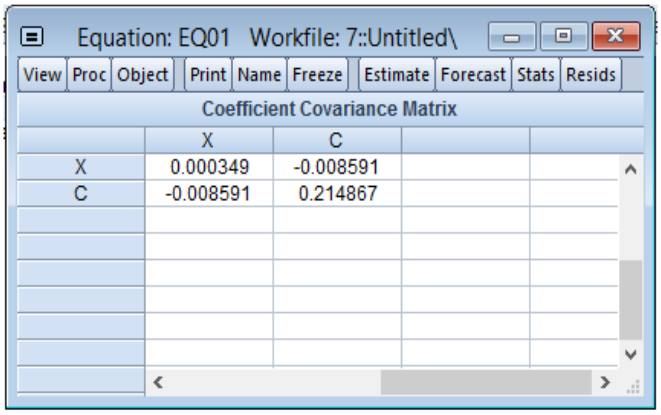
- Durbin-Watson stat: وهي اختبار إحصائي لدراسة الارتباط الذاتي من الدرجة الأولى للبواقي: $DW = 1.453617$ ، ولاجل الحكم على الارتباط الذاتي للبواقي من عدمها، فاننا نحتاج الى القيمة الجدولية العليا $d_2$ والدنيا $d_1$ من جدول Durbin-Watson عند درجة حرية: (عدد المتغيرات الخارجية باقصاء الثابت: k=1) و n=20 مشاهدة، حيث: $d_1$= 1.20، $d_2$= 1.41، فنجد ان القيمة المحسوبة لاحصائية DW تقع بين القيمة العليا $d_2$= 1.41 والقيمة (4-$d_2$=4-1.41=2.59)، وهنا لايتم رفض الفرضية $H_0$، أي قبولها. بمعنى انه لايوجد ارتباط تسلسلي بين البواقي.

كذلك يمكن استنتاج الارتباط الذاتي مباشرة وذلك بمقارنة إحصائية DW بمعامل التحديد $R^2$، حيث نجد ان: $DW = 1.453617 \succ R^2 = 0.99$ ، وبالتالي يمكن الحكم بانه البواقي لاتعاني من الترابط الذاتي فيما بينهما.

- لعرض المعادلة المقدرة، فاننا نتبع الاجراء التالي: نقر مزدوج على ملف التقدير eq01، ثم اتباع الامر التالي: View ⟶ Representations⟶OK، فنتحصل على المخرجات ادناه:




6- لعرض التباين Variance والتباين المشترك Coveriance المقدر للمربعات الصغرى، فاننا ننقر نقرا مزدوجا على ملف التقدير eq01، ثم اتباع الامر التالي: View ⟶ Covariance Matrix⟶OK، فنتحصل على المخرجات ادناه:




من خلال نتائج التقدير لمعادلة الاستهلاك، وجدنا في العمود 3 المعنون بـ: std. Error الخاص بالخطأ المعياري المقدر للمتغير المستقل X والثابت C، أي: $Se_{(c)} = \sigma_c = 0.463538$ ، $Se_{(a)} = \sigma_x = 0.018673$ ، ومن ثم فان تباين المعاملات المقدر للمتغير المستقل X والثابت C هو:

$$\text{var}(a) = \sigma_x^2 = (0.018673)^2 = 0.000349, \quad \text{var}(c) = \sigma_c^2 = (0.463538)^2 = 0.214867$$

اما المقدار 0.008591- فهو التباين المشترك بين معلمة الثابت c ومعلمة المتغير المستقل الدخل a، أي: $\text{cov}(x, c)$