جامعة جيجل

كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية

قسم علم الاجتماع

إحصاء استدلالي — ثانية ليسانس علم الاجتماع — السداسي الثاني

تحليل التباين الأحادي الإتجاه

One-Way Analysis of Variance (ANOVA)

الدكتورة: سامية بوكحيل

إعداد

العام الجامعي 2024 - 2025

المقدمة

يُعد تحليل التباين الأحادي الإتجاه (One-Way ANOVA - Analysis of Variance) من أهم وأشهر الاختبارات الإحصائية المعلمية المستخدمة في البحث العلمي لمقارنة المتوسطات الحسابية لثلاث مجموعات أو أكثر في آن واحد. طوّر هذا الأسلوب الإحصائي عالمياً الباحث البريطاني رونالد فيشر (Ronald Fisher) في مطلع القرن العشرين، وما زال يُعد حتى اليوم من أكثر الأدوات الإحصائية استخداماً في مختلف مجالات البحث العلمي، بما فيها العلوم الاجتماعية والتربوية والنفسية.

يكمن جوهر تحليل التباين في مبدأ بسيط ولكنه فعّال: بدلاً من إجراء عدة اختبارات t للمقارنة الثنائية بين كل زوج من المجموعات (وهو ما يزيد من احتمال الخطأ من النوع الأول)، نقوم بتقسيم إجمالي التباين في البيانات إلى مكونين رئيسيين هما التباين بين المجموعات (Between-Groups Variance) والتباين داخل المجموعات (Within-Groups Variance)، ثم نقارن بينهما لنحدد ما إذا كانت الفروق بين المجموعات كبيرة بما يكفي لتكون ذات دلالة إحصائية.

في ميدان علم الاجتماع، يُستخدم تحليل التباين الأحادي على نطاق واسع لمقارنة متوسطات الظواهر الاجتماعية عبر عدة فئات أو مجموعات. فعلى سبيل المثال، قد يرغب الباحث في مقارنة مستوى الرضا الوظيفي بين موظفي ثلاث قطاعات مختلفة، أو مقارنة مستوى القلق الاجتماعي بين فئات عمرية متعددة، أو دراسة أثر المستوى التعليمي (ابتدائي، متوسط، ثانوي، جامعي) على الوعي السياسي. وفي جميع هذه الحالات، يوفر تحليل التباين الأحادي الأداة الإحصائية المثلى لإجراء هذه المقارنات بدقة وموثوقية.

أهداف الدرس

يهدف هذا الدرس إلى تحقيق الأغراض التالية:

- التعرف على مفهوم تحليل التباين الأحادي الإتجاه وأهميته في البحث العلمي.
- فهم المبرر المنطقي والرياضي الذي يقوم عليه تحليل التباين.
- معرفة الافتراضات والشروط اللازمة لتطبيق الاختبار.
- إتقان صياغة الفرضيات الإحصائية (العدمية والبديلة).
- فهم جدول تحليل التباين (ANOVA Table) ومكوناته.
- إتقان حساب إحصائية F واتخاذ القرار الإحصائي.
- فهم اختبارات ما بعد ANOVA (اختبارات المقارنات البعدية).
- معرفة كيفية تطبيق الاختبار باستخدام برنامج SPSS.

أولاً: تعريف تحليل التباين الأحادي الإتجاه

تحليل التباين الأحادي الإتجاه (One-Way ANOVA) هو اختبار إحصائي معلمي يُستخدم لمقارنة متوسطات ثلاث مجموعات أو أكثر ($k \geq 3$) في متغير تابع واحد (Quantitative Dependent Variable) تبعاً لمتغير مستقل ذي فئات (Categorical Independent Variable). يهدف الاختبار إلى تحديد ما إذا كانت الفروق في المتوسطات بين المجموعات المختلفة ناتجة عن تأثير حقيقي للمتغير المستقل (عامل التصنيف) أم مجرد فروق عشوائية ناتجة عن الصدفة.

يُسمى هذا التحليل "أحادي الإتجاه" لأنه يتعامل مع متغير مستقل واحد فقط (عامل واحد)، وذلك تمييزاً له عن تحليل التباين ثنائي الإتجاه (Two-Way ANOVA) الذي يتعامل مع متغيرين مستقلين في آن واحد. ويسمى "تحليل التباين" لأنه يقوم بتحليل مصادر التباين الكلي في البيانات وتقسيمه إلى مكوناته المختلفة.

والفرق الجوهري بين تحليل التباين واختبار t هو أن اختبار t يُستخدم لمقارنة متوسط مجموعتين فقط ($k = 2$)، في حين أن تحليل التباين يمكنه مقارنة ثلاث مجموعات أو أكثر. بل إنه في الحالة الخاصة التي يكون فيها عدد المجموعات يساوي 2، فإن تحليل التباين يعطي نفس النتيجة تماماً مثل اختبار t للعينات المستقلة، حيث أن قيمة F تساوي مربع قيمة t ($F = t^2$).

ثانياً: المبرر المنطقي لتحليل التباين

لماذا لا نستخدم اختبار t عدة مرات لمقارنة جميع المجموعات بشكل ثنائي؟ الإجابة تكمن في مشكلة تضخم الخطأ من النوع الأول (Type I Error Inflation). فإذا كان لدينا 4 مجموعات وأردنا مقارنة جميع الأزواج الممكنة بينها، نحتاج إلى إجراء 6 اختبارات t. وإذا كان مستوى الدلالة لكل اختبار هو 0.05، فإن الاحتمال الإجمالي لارتكاب خطأ من النوع الأول على الأقل في أحد هذه الاختبارات يرتفع إلى حوالي 0.26 أي 26%، وهو احتمال مرتفع جداً لا يمكن قبوله في البحث العلمي.

يُحل تحليل التباين هذه المشكلة عن طريق إجراء اختبار واحد شامل يفحص جميع المجموعات في آن واحد، مع الحفاظ على مستوى الدلالة المحدد (0.05) للاختبار ككل. وهذا يعني أن تحليل التباين يتحكم في معدل الخطأ من النوع الأول العائلي (Familywise Error Rate) ويجعله مساوياً لمستوى الدلالة المختار.

ثالثاً: افتراضات تحليل التباين الأحادي

لكي تكون نتائج تحليل التباين الأحادي صحيحة وموثوقة، يجب توافر مجموعة من الافتراضات الأساسية. وإذا لم تتحقق هذه الافتراضات، قد تكون النتائج مضللة ويحتاج الباحث إلى استخدام بدائل غير معلمية مثل اختبار كروسكال-واليس (Kruskal-Wallis Test).

- **الاستقلالية (Independence):** يجب أن تكون الملاحظات مستقلة عن بعضها البعض داخل كل مجموعة وبين المجموعات. وهذا يعني أن اختيار أي فرد في مجموعة لا يؤثر على اختيار أي فرد آخر، وأنه لا توجد علاقة مترابطة بين المشاهدات. ويتحقق هذا الافتراض عادة من خلال طريقة سحب العينة (السحب العشوائي البسيط).
- **التوزيع الطبيعي (Normality):** يجب أن تكون البيانات في كل مجموعة تتبع التوزيع الطبيعي التقريبي. ويمكن التحقق من هذا الافتراض باستخدام اختبارات التوزيع الطبيعي مثل اختبار شابيرو-ويلك أو اختبار كولموجروف-سميرنوف، أو من خلال الرسم البياني (Histogram أو Q-Q Plot). ومع ذلك، فإن تحليل التباين يتميز بالمتانة (Robustness) تجاه مخالفات هذا الافتراض خاصة مع العينات الكبيرة.

- **تجانس التباينات (Homogeneity of Variance):** يجب أن تكون تباينات المجموعات المختلفة متساوية تقريباً (Homoscedasticity). أي أن معدل التشتت في البيانات متشابه بين جميع المجموعات. ويتم التحقق من هذا الافتراض باستخدام اختبار ليفين (Levene's Test). أما إذا لم يتحقق هذا الافتراض، فيُنصح باستخدام تعديل ويلتش (Welch's ANOVA) أو اختبار براون-فورسيث (Brown-Forsythe Test).
- **المتغير التابع كمي (Quantitative):** يجب أن يكون المتغير التابع (المتغير المدروس) متغيراً كمياً (نسبي أو فئوي) يتخذ قيماً عددية يمكن حساب متوسطها وتباينها.
- **المتغير المستقل فئوي (Categorical):** يجب أن يكون المتغير المستقل (عامل التصنيف) متغيراً فئوياً يتكون من ثلاث فئات أو أكثر (مستويات).

رابعاً: الفرضيات الإحصائية

يعتمد تحليل التباين الأحادي على صياغة فرضيتين إحصائيتين رئيسيتين تتعلقان بمتوسطات المجموعات في المجتمع الإحصائي:

الفرضية العدمية (H0):

$$\mu 1 = \mu 2 = \mu 3 = \dots = \mu k$$

جميع متوسطات المجموعات في المجتمع متساوية، أي أنه لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين المجموعات. والفروق الملاحظة في العينات ناتجة عن الصدفة والعشوائية فقط.

الفرضية البديلة (H1):

$$\mu i \neq \mu j \quad \text{(لزوج واحد على الأقل)}$$

يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسط مجموعة واحدة على الأقل وباقي المجموعات. أي أن المتوسطات ليست كلها متساوية.

ملاحظة هامة: إذا رفضنا الفرضية العدمية، فهذا يعني أن هناك فرقاً على الأقل بين مجموعة واحدة ومجموعة أخرى، لكنه لا يحدد أي المجموعات تختلف عن بعضها. لتحديد ذلك، نحتاج إلى استخدام اختبارات المقارنات البعدية (Post Hoc Tests) مثل اختبار شيفيه (Scheffé) أو اختبار توكي (Tukey HSD) أو اختبار بونفيروني (Bonferroni).

خامساً: المفاهيم والمصطلحات الأساسية

1. التباين الكلي (Total Variance - SST)

وهو مجموع التباين في جميع البيانات بغض النظر عن انتمائها لأي مجموعة. يمثل إجمالي التشتت الموجود في البيانات ويتكون من مكونين: التباين بين المجموعات والتباين داخل المجموعات.

2. التباين بين المجموعات (Between-Groups - SSB)

ويمثل جزء التباين الكلي الذي يُعزى إلى الاختلافات بين المتوسطات المجموعية المختلفة. وكلما كان هذا التباين كبيراً مقارنة بالتباين داخل المجموعات، زادت احتمالية وجود فروق حقيقية بين المجموعات. ويعكس هذا التباين تأثير المتغير المستقل (عامل التصنيف) على المتغير التابع.

3. التباين داخل المجموعات (Within-Groups - SSW)

ويمثل جزء التباين الكلي الناتج عن التباين داخل كل مجموعة على حدة. أي التشتت الحاصل بين أفراد المجموعة الواحدة. ويعكس هذا التباين التباين العشوائي أو تباين الخطأ (Error Variance) الذي لا يُعزى إلى تأثير المتغير المستقل.

$$SST = SSB + SSW$$

(التباين الكلي = التباين بين المجموعات + التباين داخل المجموعات)

4. درجات الحرية (Degrees of Freedom - df)

- **درجات حرية التباين بين المجموعات:** $df_{between} = k - 1$ (حيث k هو عدد المجموعات)
- **درجات حرية التباين داخل المجموعات:** $df_{within} = N - k$ (حيث N هو الحجم الكلي للعينة)
- **درجات الحرية الكلية:** $df_{total} = N - 1$

سادساً: المعادلات الرياضية لتحليل التباين

1. حساب التباين الكلي (SST)

$$SST = \Sigma(X_{ij} - X_{grand})^2$$

حيث: X_{ij} هي قيمة المشاهدة j في المجموعة i، وX_{grand} هو المتوسط الحسابي العام لجميع المشاهدات.

2. حساب التباين بين المجموعات (SSB)

$$SSB = \Sigma\ n_i \times (X_i - X_{grand})^2$$

حيث: n_i هو حجم المجموعة i، وX_i هو متوسط المجموعة i.

3. حساب التباين داخل المجموعات (SSW)

$$SSW = \Sigma(X_{ij} - X_i)^2$$

4. حساب متوسط المربعات (Mean Squares - MS)

$$MS_{between} = SSB / df_{between} = SSB / (k - 1)$$

$$MS_{within} = SSW / df_{within} = SSW / (N - k)$$

5. حساب إحصائية F

$$F = MS_{between} / MS_{within}$$

تُقارن قيمة F المحسوبة مع القيمة الحرجة من جدول F عند مستوى دلالة محدد ودرجات حرية معينة. كما يمكن الاعتماد على القيمة الاحتمالية (Sig أو p-value) التي يحسبها البرنامج الإحصائي.

سابعاً: جدول تحليل التباين (ANOVA Table)

يُلخص جدول تحليل التباين جميع الحسابات والنتائج في شكل منظم ومترابط. وهذا الجدول هو المخرج الأساسي الذي يقدمه البرنامج الإحصائي عند إجراء تحليل التباين:

مصدر التباين	مجموع المربعات (SS)	درجات الحرية (df)	متوسط المربعات (MS)	قيمة F	القيمة الاحتمالية (Sig)
بين المجموعات	SSB	k - 1	MSB = SSB / (k-1)	F = MSB / MSW	p-value
داخل المجموعات (الخطأ)	SSW	N - k	MSW = SSW / (N-k)		
الكلي	SST = SSB + SSW	N - 1	-	-	-

قاعدة القرار: إذا كانت القيمة الاحتمالية (Sig) أقل من مستوى الدلالة (0.05)، نرفض الفرضية العدمية ونستنتج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعات. أما إذا كانت Sig أكبر من 0.05، نقبل الفرضية العدمية.

ثامناً: مثال تطبيقي محلول

المثال: مقارنة مستوى القلق الاجتماعي بين ثلاث فئات عمرية

أراد باحث في علم الاجتماع معرفة ما إذا كان هناك فرق ذو دلالة إحصائية في مستوى القلق الاجتماعي بين ثلاث فئات عمرية: (شباب: أقل من 30 سنة، متوسط: 30-50 سنة، كبار: أكثر من 50 سنة). طبّق الباحث مقياس القلق الاجتماعي على عينة من 15 فرداً موزعين كالتالي (5 أفراد لكل فئة)، وحصل على النتائج التالية:

الفئة (المجموعة)	الأفراد	n_i	المجموع	المتوسط $\bar{X}_i$
شباب (المجموعة 1)	35, 28, 42, 31, 38	5	174	34.8
متوسط (المجموعة 2)	45, 52, 48, 41, 55	5	241	48.2
كبار (المجموعة 3)	22, 18, 25, 20, 27	5	112	22.4
المجموع		**15**	**527**	**35.13**

خطوات الحل:

الخطوة 1: صياغة الفرضيات

H0: $\mu1 = \mu2 = \mu3$ (لا يوجد فرق في مستوى القلق الاجتماعي بين الفئات العمرية الثلاث)

H1: يوجد فرق على الأقل بين فئة واحدة وباقي الفئات في مستوى القلق الاجتماعي

الخطوة 2: حساب المتوسط العام

$$X_{grand} = 527 / 15 = 35.13$$

الخطوة 3: حساب مجموعات المربعات

$$SSB = 5\times(34.8 - 35.13)^2 + 5\times(48.2 - 35.13)^2 + 5\times(22.4 - 35.13)^2$$

$$= 5\times(0.055) + 5\times(170.7) + 5\times(161.9)$$

$$= 0.27 + 853.5 + 809.5$$

$$\mathbf{SSB = 1663.27}$$

$$SSW = (35-34.8)^2 + (28-34.8)^2 + \ldots + (27-22.4)^2$$

$$= [\text{المجموع داخل المجموعة } 1] + [\text{المجموع داخل المجموعة } 2] + [\text{المجموع داخل المجموعة } 3]$$

$$= 140.8 + 142.8 + 62.8$$

$$\mathbf{SSW = 346.4}$$

$$SST = SSB + SSW = 1663.27 + 346.4 = \mathbf{2009.67}$$

الخطوة 4: حساب متوسط المربعات

$$MS_{between} = SSB / (k - 1) = 1663.27 / 2 = \mathbf{831.64}$$

$$MS_{within} = SSW / (N - k) = 346.4 / 12 = \mathbf{28.87}$$

الخطوة 5: حساب إحصائية F

$$F = MS_{between} / MS_{within} = 831.64 / 28.87 = \mathbf{28.81}$$

الخطوة 6: جدول تحليل التباين الكامل

مصدر التباين	SS	df	MS	F	Sig
بين المجموعات	1663.27	2	831.64	**28.81**	**0.001 >**
داخل المجموعات	346.40	12	28.87		
الكلي	**2009.67**	**14**	-	-	-

الخطوة 7: القرار الإحصائي

بما أن القيمة الاحتمالية (Sig < 0.001) أقل بكثير من مستوى الدلالة (α = 0.05)، فإننا **نرفض الفرضية العدمية.**

الاستنتاج: توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى القلق الاجتماعي بين الفئات العمرية الثلاث. أي أن الفئة العمرية تؤثر بشكل معنوي على مستوى القلق الاجتماعي.

ملاحظة: لمعرفة أي الفئات تختلف عن بعضها، نحتاج إلى إجراء اختبارات مقارنات بعدية (Post Hoc Tests) مثل اختبار شيفيه أو اختبار توكي.

تاسعاً: اختبارات المقارنات البعدية (Post Hoc Tests)

عندما يُسفر تحليل التباين عن رفض الفرضية العدمية (أي أن هناك فروقاً بين المجموعات)، يصبح من الضروري تحديد المجموعات التي تختلف عن بعضها. وهنا يأتي دور اختبارات المقارنات البعدية التي تقارن بين المجموعات بشكل ثنائي مع التحكم في معدل الخطأ من النوع الأول. ومن أشهر هذه الاختبارات:

- **اختبار توكي (Tukey HSD - Honestly Significant Difference)**: من أكثر الاختبارات استخداماً. يقارن جميع الأزواج الممكنة من المجموعات. يتميز بالدقة والموازنة بين التحكم في الخطأ والقوة الإحصائية. يُفضل استخدامه عندما تكون أحجام العينات متساوية تقريباً.
- **اختبار شيفيه (Scheffé Test)**: أكثر الاختبارات تحفظاً وأقلها احتمالاً للكشف عن فروق. يُفضل استخدامه عندما تكون أحجام العينات غير متساوية أو عندما يرغب الباحث في إجراء مقارنات معقدة (مقارنة مجموعات من المجموعات). وهو الاختبار الأكثر أماناً ضد الخطأ من النوع الأول.
- **اختبار بونفيروني (Bonferroni Correction)**: يقوم بتعديل مستوى الدلالة بقسمته على عدد المقارنات. بسيط ومحافظ، يُفضل مع العدد القليل من المقارنات المخطط لها مسبقاً.
- **اختبار LSD لفيشر (Least Significant Difference)**: أبسط الاختبارات وأقلها تحفظاً. لكنه أكثر عرضة لتضخم الخطأ من النوع الأول، لذلك يُستخدم بحذر.
- **اختبار دانيت (Dunnett's Test)**: يُستخدم خصيصاً عندما تكون هناك مجموعة ضابطة (Control Group) نريد مقارنة المجموعات التجريبية الأخرى بها.

عاشراً: التطبيق باستخدام برنامج SPSS

خطوات التطبيق في SPSS

1. فتح برنامج SPSS وإدخال البيانات في عمودين: متغير كمي (الدرجات) ومتغير فئوي (المجموعة).
2. الذهاب إلى القائمة: **Analyze → Compare Means → One-Way ANOVA**
3. نقل المتغير الكمي (التابع) إلى مربع **Dependent List**.
4. نقل المتغير الفئوي (المستقل) إلى مربع **Factor**.
5. النقر على زر **Post Hoc** لتحديد اختبارات المقارنات البعدية وتحديد مستوى الدلالة.
6. النقر على زر **Options** لتحديد خيارات إضافية مثل: الوصف الإحصائي (Descriptive)، اختبار تجانس التباين (Homogeneity of variance test - Levene's test)، ويعني (Means plot).
7. النقر على **Continue** ثم **OK** للحصول على النتائج.

قراءة نتائج الاختبار في SPSS

يُقدم البرنامج عدة جداول من أهمها:

الجدول	المحتوى
Descriptives	إحصاءات وصفية لكل مجموعة (المتوسط، الانحراف المعياري، الخطأ المعياري، فاصل الثقة)

الجدول	المحتوى
Test of Homogeneity of Variances	نتائج اختبار ليفين للتحقق من تجانس التباينات (يجب أن تكون Sig > 0.05)
ANOVA	جدول تحليل التباين الرئيسي (SS, df, MS, F, Sig)
Post Hoc Tests	نتائج اختبارات المقارنات البعدية مع تحديد المجموعات المختلفة
Means Plot	رسم بياني يوضح متوسطات المجموعات بشكل مرئي

تحذير: إذا كان اختبار ليفين (Levene's Test) دالاً إحصائياً (Sig < 0.05)، فهذا يعني أن افتراض تجانس التباينات غير متحقق. في هذه الحالة يجب استخدام نتائج **Welch ANOVA** أو **Brown-Forsythe** بدلاً من ANOVA العادي، واستخدام اختبارات بعدية مثل **Games-Howell** أو **Tamhane's T2** التي لا تفترض تجانس التباينات.

حادي عشر: قياس حجم الأثر (Effect Size)

بالإضافة إلى الدلالة الإحصائية، يُنصح بحساب حجم الأثر لمعرفة الأهمية العملية للنتائج. ومن أشهر مقاييس حجم الأثر في تحليل التباين:

معامل إيتا تربيع (Eta-Squared - η^2)

$$\eta^2 = SSB / SST$$

يتراوح بين 0 و 1. ويعبر عن نسبة التباين الكلي في المتغير التابع التي يفسرها المتغير المستقل. وتفسير قيمه:

- $\eta^2 = 0.01$: حجم أثر صغير
- $\eta^2 = 0.06$: حجم أثر متوسط
- $\eta^2 = 0.14$: حجم أثر كبير

معامل أوميغا تربيع (Omega-Squared - ω^2)

$$\omega^2 = (SSB - (k-1) \times MSW) / (SST + MSW)$$

يُعد معامل أوميغا تربيع مقياساً أكثر دقة من إيتا تربيع لأنه يأخذ في الاعتبار تحيز العينة ويُعطي تقديراً أكثر واقعية لحجم الأثر في المجتمع. ويُنصح باستخدامه خاصة مع العينات الصغيرة.

ثاني عشر: مزايا وقيود تحليل التباين الأحادي

المزايا

- يقارن عدة مجموعات في آن واحد بدلاً من إجراء اختبارات t متعددة.
- يتحكم في معدل الخطأ من النوع الأول عند مستوى الدلالة المحدد.
- كفاءة عالية إحصائياً عندما تتحقق جميع الافتراضات.
- يوفر معلومات شاملة عن مصادر التباين في البيانات.
- متوفر في جميع البرامج الإحصائية (SPSS, R, Python, SAS).
- يسمح بإجراء اختبارات مقارنات بعدية لتحديد مصادر الفروق.
- يوفر مقاييس لحجم الأثر (Eta-squared, Omega-squared).

القيود

- يتطلب عدة افتراضات (طبيعية، تجانس تباينات، استقلالية).
- يتعامل مع متغير مستقل واحد فقط.
- حساس لمخالفات افتراض تجانس التباينات خاصة مع عينات غير متساوية الحجم.
- لا يحدد بشكل مباشر أي المجموعات تختلف (يحتاج اختبارات بعدية).
- إحصائية F لا تشير إلى اتجاه الفرق.
- الدلالة الإحصائية لا تعني بالضرورة أهمية عملية.

ثالث عشر: البدائل عندما لا تتحقق الافتراضات

عندما لا تتحقق افتراضات تحليل التباين الأحادي (خاصة التوزيع الطبيعي وتجانس التباينات)، يمكن للباحث اللجوء إلى البدائل التالية:

البديل	متى يُستخدم	الميزة
اختبار كروسكال-واليس (Kruskal-Wallis)	عند عدم تحقق التوزيع الطبيعي	اختبار غير معلمي، لا يتطلب التوزيع الطبيعي
Welch ANOVA	عند عدم تجانس التباينات	لا يتطلب تجانس التباينات
Brown-Forsythe Test	عند عدم تجانس التباينات وعينات غير متساوية	أكثر متانة مع العينات الشاذة

البديل	متى يُستخدم	الميزة
تحويل البيانات (Data Transformation)	لتقريب التوزيع الطبيعي أو تجانس التباينات	مثل اللوغاريتم أو الجذر التربيعي

رابع عشر: أهمية تحليل التباين في البحث الاجتماعي

يحتل تحليل التباين الأحادي مكانة مركزية في البحث العلمي الاجتماعي نظراً لاحتياج الباحث الاجتماعي المتكرر إلى مقارنة عدة مجموعات اجتماعية في آن واحد. وتتنوع مجالات تطبيقه لتشمل:

- **مقارنة الفئات الاجتماعية:** مقارنة مستوى الوعي السياسي أو المشاركة المدنية بين فئات تعليمية مختلفة (أمي، ابتدائي، متوسط، ثانوي، جامعي).
- **دراسات الرضا والقبول:** مقارنة مستوى الرضا عن الخدمات العامة بين سكان مناطق جغرافية مختلفة.
- **تحليل أثر العوامل الاجتماعية:** دراسة أثر الحالة الاجتماعية (أعزب، متزوج، مطلق، أرمل) على مستوى التوافق النفسي أو الاجتماعي.
- **دراسات المقارنة الدولية:** مقارنة مؤشرات التنمية الاجتماعية أو السعادة بين عدة دول.
- **تقييم البرامج والمشاريع:** تقييم فاعلية برامج التدخل الاجتماعي بمقارنة نتائج عدة برامج مختلفة مع مجموعة ضابطة.
- **دراسات التنشئة الاجتماعية:** دراسة أثر أسلوب التنشئة الوالدية (متسلط، ديمقراطي، متساهل) على سمات الشخصية لدى الأبناء.

خلاصة عامة

تحليل التباين الأحادي الإتجاه (One-Way ANOVA) هو اختبار إحصائي معلمي قوي يُستخدم لمقارنة متوسطات ثلاث مجموعات أو أكثر في متغير تابع واحد تبعاً لعامل تصنيف واحد. يعتمد الاختبار على تقسيم التباين الكلي إلى تباين بين المجموعات وتباين داخل المجموعات، ثم حساب إحصائية F التي تقارن بين هذين المكونين. ويتم اتخاذ القرار الإحصائي بناءً على مقارنة القيمة الاحتمالية (Sig) مع مستوى الدلالة المختار.

يتطلب الاختبار تحقق عدة افتراضات أساسية هي: استقلالية الملاحظات، التوزيع الطبيعي للبيانات، وتجانس التباينات بين المجموعات. وعندما تتحقق هذه الافتراضات، يُعد تحليل التباين أداة فعالة وقوية. أما إذا لم تتحقق، فيمكن اللجوء إلى بدائل غير معلمية مثل اختبار كروسكال-واليس أو تعديلات مثل Welch ANOVA.

يُعد هذا الاختبار من الأدوات الإحصائية الأساسية في البحث الاجتماعي، حيث يُمكّن الباحث من مقارنة عدة مجموعات اجتماعية في آن واحد والتحقق من تأثير عوامل التصنيف المختلفة على المتغيرات الاجتماعية المدروسة. وفهم آلية عمله وافتراضاته وقيوده وطريقة تطبيقه على البرامج الإحصائية يُعد من المهارات الضرورية لكل باحث في مجال العلوم الاجتماعية.

المراجع والمصادر

- Fisher, R. A. (1925). Statistical Methods for Research Workers. Oliver and Boyd, Edinburgh.
- Howell, D. C. (2017). Fundamental Statistics for the Behavioral Sciences (9th ed.). Cengage Learning.
- Field, A. (2018). Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics (5th ed.). SAGE Publications.
- SPSS Inc. (2023). IBM SPSS Statistics Base Documentation. IBM Corporation.
- الدكتور سامية بوكيل. محاضرات في مادة الإحصاء الاستدلالي. قسم علم الاجتماع، جامعة جيجل.