جامعة محمد خيضر (بسكرة)
كلية العلوم الاقتصادية والتجارية والتسيير
قسم العلوم التجارية

السنة الجامعية: 2025/2024
المستوى: أولى ماستر تسويق
مقياس: الأساليب الكمية في التسويق 2

الإجابة النموذجية لامتحان الأساليب الكمية في التسويق 2 + سلم التصحيح

الأسئلة النظرية: (0.5 لكل سؤال = 4 نقط)

اختر الجواب الصحيح، والإجابة تكون بذكر رقم السؤال وحرف الجواب المختار:

1. د 2. ب 3. ب 4. ج 5. ج 6. د 7. د 8. هـ

الأعمال الموجهة: (6 نقط)

إجراء التحليل العنقودي الهرمي:

$$D=\begin{array}{c} \\ 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \end{array}\begin{array}{c} \begin{array}{ccccc} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \end{array} \\ \begin{bmatrix} 0 & 5 & 6 & 10 & 8 \\ & 0 & 2 & 8 & 12 \\ & & 0 & 9 & 7 \\ & & & 0 & 4 \\ & & & & 0 \end{bmatrix} \end{array}$$

الخطوة (1): نعتبر أن كل عميل (مفردة) يشكل عنقوداً مستقلا، ثم نقوم بدراسة عناصر المصفوفة D، فنجد أن أصغر عنصر في المصفوفة D هو العنصر (2) المقابل للعميلين (2) و(3)، لذلك نقوم بدمج هذين العميلين في عنقود واحد، ونرمز لو بـ: (2, 3)، ونحذف العمودين (2) و(3) والسطرين (2) و(3) من المصفوفة D، ثم نظيف عموداً خاصاً وسطرا خاصاً للعنقود الجديد (2, 3)، ونحسب المسافات بين العمود الجديد (2,3) والمفردات 1 و4 و5:

$d_{1(2,3)} = \min(d_{12}, d_{13}) = \min(5,6) = 5$ $\quad d_{(2,3)4} = \min(d_{24}, d_{34}) = \min(8, 9) = 8$

$d_{(2,3)5} = \min(d_{25}, d_{35}) = \min(12, 7) = 7$

وبذلك نحصل على مصفوفة المسافات الجديدة التالية: **(1.5 نقطة)**

$$D_1=\begin{array}{c} \\ 1 \\ (2,3) \\ 4 \\ 5 \end{array}\begin{array}{c} \begin{array}{cccc} 1 & (2,3) & 4 & 5 \end{array} \\ \begin{bmatrix} 0 & 5 & 10 & 8 \\ & 0 & 8 & 7 \\ & & 0 & 4 \\ & & & 0 \end{bmatrix} \end{array}$$

الخطوة (2): نلاحظ أن أصغر عنصر في المصفوفة الأخيرة D_1 هو العنصر (4) المقابل للمفردتين (4) و(5)، لذلك نقوم بدمج المفردتين (4) و(5) ضمن عنقود آخر نرمز له بـ: (4, 5)، ونحذف العمودين (4) و(5) والسطرين (4) و(5)، ثم نخصص عمودا واحدا (4,5) وسطرا (4,5) للعنقود الجديد ونضيفهما في مكان العمود (4) والسطر (4)، ونحسب المسافات بين العمود الجديد (4,5) والمفرد1 والعمود (2,3) كما يلي:

$d_{1(4,5)} = \min(d_{14}, d_{15}) = \min(10, 8) = 8$ $\quad d_{[(2,3),(4,5)]} = \min[d_{(2,3)4}, d_{(2,3)5}] = \min(8, 7) = 7$

وبذلك نحصل على مصفوفة المسافات الجديدة التالية: **(1.5 نقطة)**

$$D_2=\begin{array}{c} \\ 1 \\ (2,3) \\ (4,5) \end{array}\begin{array}{c} \begin{array}{ccc} 1 & (2,3) & (4,5) \end{array} \\ \begin{bmatrix} 0 & 5 & 8 \\ & 0 & 7 \\ & & 0 \end{bmatrix} \end{array}$$

الخطوة (3): نلاحظ أن أصغر عنصر في المصفوفة الأخيرة D_2 هو العنصر (4) المقابل للمفردة (1) والعنقود (2,3)، لذلك نقوم بدمجهما ضمن عنقود آخر نرمز له بـ: [1,(2,3)]، ونحذف العمودين (1) و (2,3) والسطرين (1)

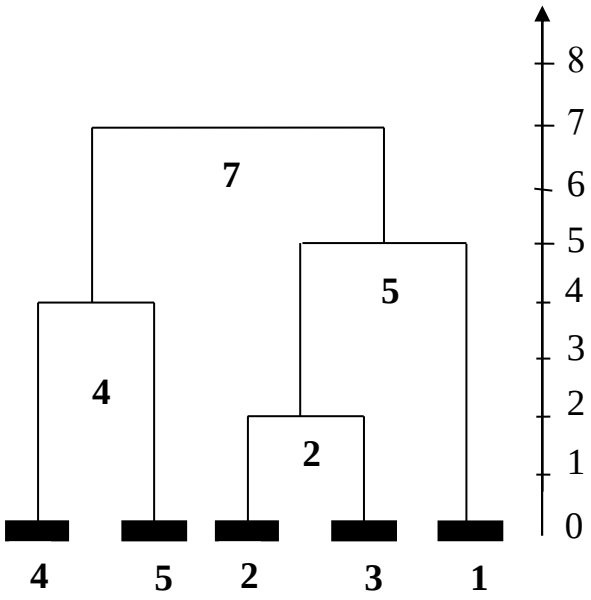
و(2,3)، ثم نخصص عمودا واحدا [1,(2,3)] وسطرا واحدا [1,(2,3)] للعنقود الجديد، ثم نحسب المسافات بين العنقود الجديد [1,(2,3)] والعنقود القديم (4,5) كما يلي:

$d_{[1,(2,3)](4,5)} = \min(d_{[1(4,5)]}, d_{[(2,3)(4,5)]}) = \min(8, 7) = 7$

وبذلك نحصل على مصفوفة المسافات الجديدة التالية: **(1.5 نقطة)**

$$D_3 = \begin{array}{c} \\ [1,(2,3)] \\ (4,5) \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{cc} [1,(2,3)] & (4,5) \end{array} \\ \begin{bmatrix} 0 & 7 \\ & 0 \end{bmatrix} \end{array}$$

الخطوة (4): وبذلك نحصل على مصفوفة D_3 تتألف من عنقودين: [1,(2,3)] و[(4,5)]، نقوم بدمجهما في عنقود واحد لتشكيل العنقود الأخير علما أن المسافة بينهما تساوي 7، كما هو موجود في المصفوفة D_3، فنحصل على المخطط التالي، ونلاحظ أن أطوال الأغصان هي المسافات بين العناقيد. **(1.5 نقطة)**



الأعمال التطبيقية: (10 نقاط)

1. **نوع متغيرات الدراسة:** كمية Echelle (Scale) 0.5 ن

المتغيرات ليس لها نفس وحدة القياس لأن: الراتب: دينار؛ عدد بطاقات الإئمان: بطاقة؛ العمر: سنة؛ عدد الأطفال: طفل؛ عدد سنوات الزواج: سنة، عدد الغرف: غرفة: نلاحظ أن وحدات قياس المتغيرات مختلفة. 0.5 ن

كيفية حل هذه المشكلة: استخدام التوزيع الطبيعي المعياري لكل المتغيرات الستة. 0.5 ن

2. **أ. المتغيرات تتبع التوزيع الطبيعي:** من الجدول 01: باستخدام اختبار Kolmogorov-Smirnov، وبما أن مستوى دلالة الاختبار Sig لكل متغيرات (الراتب، البطاقات، العمر، الأطفال، سنوات الجواز) أكبر من 0.05، وهو مستوى المعنوية المعتمد لهذه الدراسة. إذن هذه المتغيرات (الخمسة) تتبع التوزيع الإحصائي الطبيعي. أما عدد الغرف rooms مستوى دلالة الاختبار Sig= 0.000 أقل من 0.05، مما يعني أنه لا يتبع التوزيع الطبيعي. 0.75 ن

ب. لا توجد بيانات شاذة: من الجدول (02): جدول بواقي الإنحدار Residuals Statistics، يسمح باختبار غياب القيم الشاذة بواسطة مسافة Mahal مثلا، نلاحظ في سطر Mahal. Distance، أن أقصى مسافة (القيمة التي يمكن أن تكون شاذة) هي 13.008، وهي أقل من 15 (الحد الأقصى في حالة العينات الصغيرة: n= 25)، ومنه نستنتج أنه لا توجد قيم شاذة في البيانات المعطاة. 0.75 ن

ج. حجم العينة كافي: يتضح من الجدول (03) بأننا قد حصلنا على قيمة قياس KMO، تساوي 0.502، وهي أكبر من 0.5، وهذا يدل على كفاية حجم العينة (25 عميل كافي: لا حاجة لزيادة حجم العينة). 0.75 ن

د. مصفوفة الارتباطات تختلف عن مصفوفة الوحدة: يتضح من الجدول (03) أن قيمة مستوى الدلالة لاختبار بارتلت تساوي 0.000، وهي أقل من 0.05، وهذا يؤكد على وجود علاقة دالة إحصائيا بين المتغيرات، وأن مصفوفة الارتباطات ليست مصفوفة الوحدة، وبذلك يمكن إجراء التحليل العاملي. 0.75 ن

3. **محدد مصفوفة معاملات الارتباط: Determinant= 0.004:** تفيد هذه المعلومة في اختبار غياب تعدد الإزدواج الخطي بين المتغيرات Multicollinearity، الشرط هو أن يكون محدد مصفوفة معاملات الارتباط أكبر من

0.0001، وهو ما يعني غياب الارتباطات القوية بين المتغيرات (تتجاوز معامل الارتباط 0.80)، والتي تعني وجود تكرار في المتغيرات. 0.5 ن

هذا الشرط محقق لأن المحدد يساوي 0.004 وهو أكبر من 0.0001. 0.5 ن

4. **انطلاقا من الجدول (04)**، تمثل التشاركيات أو الشيوع (**Communalities**) التباين في المتغير والذي تفسره كل المركبات المستخلصة في التحليل العاملي، والمتغيرات التي تمثلها المركبات المستخلصة تمثيلا جيد هي: الراتب salary ؛ عدد بطاقات الإئتمان cards؛ العمر age؛ وسنوات الزواج years لأن قيم التشاركيات مرتفعة (تتجاوز 0.70)، أما عدد الأطفال kids فإن تمثله بالمركبات متوسط لأن تشاركيته 0.688 متوسطة ، أما متغير الغرف rooms فهو غير ممثل بشكل جيد بالمركبات المستخلصة لأن تشاركيته 0.210 ضعيفة. 0.5 ن + التبرير 0.5 ن

5. انطلاقا من الجدول (05): جدول التباين الكلي المفسر Total Variance Explained

أ) عدد المركبات المستخلصة: 2 (مركبتان) 0.5 ن

التبرير: نلاحظ أنّه تم استخلاص مركبتين/ عاملين، لأن الجذر الكامن لكل منهما أكبر من 1 (المحدد من طرفنا)، الجذر الكامن للمركبة/ العامل الأول يساوي 3.106، وهو أكبر من 1، ونسبة تفسيره للتباين: % =6 ÷3.106 51.76، أما المركبة/العامل الثاني فجذره الكان يساوي 1.402، ونسبة تفسيره للتباين: 23.34% =6 ÷1.402، ومنه نسبة التباين المتراكم للمركبتين يساوي 75.12% (مرتفعة). 0.5 ن

ب) كيفية حساب قيم العمود % of Variance: بقسمة الجذر الكامن (القيمة الذاتية في عمود Total على التباين الكلي الذي يساوي عدد المتغيرات أن 6، لأن كل متغير يتبع التوزيع الطبيعي المعياري، فتباينه يساوي 1، ومنه التباين الكلي= 1 × 6 =6. 0.5 ن

6. انطلاقا من الجدولين (06) و(07): جدول المركبات المستخلصة قبل التدوير وبعد التدوير.

أ) تقييم دور التدوير في توضيح المركبات المستخلصة: 0.5 ن

قبل التدوير: اتضح تشبع البطاقات cards على المركبة الثانية، أما متغيرات العمر age، الأطفال kids، سنوات الزواج years فيبدو تشبعها على المركبة الأولى، أما متغيرات الراتب وعدد الغرف rooms فلا يتضح تشبعها على أي من المركبتين، مما يتطلب عملية التدوير.

بعد التدوير: اتضح تشبع متغيرات العمر age؛ عدد الأطفال kids؛ سنوات الزواج years؛ عدد الغرف rooms على المركبة المستخلصة الأولى، أما الراتب salary وعدد بطاقات الإئتمان cards فتم تشبعهما على المركبة الأولى، ولو أن متغير الغرف rooms تشبعه ليس قويا.

طريقة أخرى للإجابة:

بعد التدوير اتضح أن تشبع (معامل ارتباط) الراتب على المركبة الثانية ارتفع كثيرا (0.790)، وصار منخفضا جدا مع المركبة الأولى 0.583)، كما أن متغير بطاقات الإئتمان ارتفع قليل على المركبة الثانية (من 0.947 إلى 0.984)، مما يعني أن الراتب وبطاقات الإئتمان يشكلان المركبة الأولى، كما أن بعد التدوير صار تشبع (معامل ارتباط) العمر، الأطفال، السنوات على المركبة الأولى مرتفعا أكثر، وصار منخفضا جدا مع المركبة الأولى (< 0.30)، مما يعني أن أنها تشكل المركبة الأولى، أما متغير الغرف فقد بقي تشبعه منخفضا لكنه أعلى على المركبة الأولى (0.423)، وبما أنه أكبر من 0.30، فيمكن اعتباره تشبع على المركبة الأولى.

ملاحظة: من أسفل الجدول نجد عدد مرات التدوير(interations)= 3، أي أنه تم الوصول للمكبتين بسرعة، مما يعني أن مساهمة التدوير في تشبع المتغيرات على العوامل/المركبات المناسبة كانت ضعيفة. وأن التشبعات كانت بارزة حتى قبل التدوير.

ب) تحديد المتغيرات التي تنتمي لكل مركبة مستخلصة: متغيري الراتب salary وبطاقات الإئتمان cards تنتمي للمركبة الرئيسية الثانية، وباقي المتغيرات (age، kids، years، rooms) تنتمي للمركبة الرئيسية الأولى. 1 ن

ج) تسمية المركبات المستخلصة انطلاقا من المتغيرات التي تنتمي إليها: 0.5 ن

المركبة الأولى تتضمن العمر age، عدد الأطفال kids، عدد سنوات الزواج years، عدد الغرف rooms في السكن وهي تشير لعامل **الخصائص الديموغرافية الاجتماعية**.

المركبة الثانية تتضمن الراتب وعدد بطاقات الإئتمان وهي تشير إلى **الخصائص المالية أو الاقتصادية**.