



جامعة دمشق

كلية التربية

قسم القياس والتقويم التربوي والنفسي

فاعلية أساليب معلمية وغير معلمية في تصنيف أداءات الطلبة في اختبارات الذكاء

"رسالة أعدت لنيل درجة الدكتوراه في القياس والتقويم التربوي والنفسي"

إعداد الطالب

مصعب خالد خدوج

إشراف الدكتورة

عزيزة عبد العال رحمة

الأستاذ المساعد في قسم القياس والتقويم التربوي والنفسي

1443هـ

دمشق 2021 – 2022 م

شكر وتقدير وعرفان

أحمد الله رب العالمين الذي دفعني لهذا العمل وألهمني الصبر حتى أنجزت كل ما كنت أسعى إليه .

أتقدم بخالص الشكر والعرفان لأستاذتي الفاضلة الدكتورة عزيزة مرحمة على ما قدمته لي من عون كبير، فلم تبخل علي بجهد أو علم أو وقت لمتابعة تقدم الدراسة، وتقديم النصح والإرشاد ولتشجيعها طوال فترة الدراسة فلها مني كل التقدير والاحترام.

كما أتوجه بجزيل التقدير والمودة إلى أساتذتي الكرام في قسم القياس والتقويم التربوي والنفسي في جامعة دمشق، من كانوا خير معلم وخير دليل، على كل ما قدموه من ملاحظات مفيدة، ومراجع ساعدتني في إنجاز البحث.. جزاهم الله كل الخير.

وأتوجه بالشكر لأعضاء لجنة الحكم الأفاضل مقدراً لهم الوقت والجهد المبذولين في قراءة الأطروحة وتقويمها وإبداء الملاحظات التي تثريها.

وأود أن أشكر عمادة كلية التربية وجميع أعضاء الهيئة التدريسية في جامعة دمشق.

كما أشكر الدكتورة أسماء الحسن لما قدمته من مساعدة وكانت خير عونٍ وسندٍ

أهدي هذا الجهد إلى من كانوا خير معين لي في كل وقت، ولم يبخلوا عليّ بالدعم المادي والمعنوي حتى أتم هذه الدراسة، لكم مني كل الحب وجزيل الشكر والامتنان (أمي وأخوتي وزوجتي).

أخيراً الشكر الأكبر إلى الذي جعلني أستمّر رغم الظروف التي مررت بها، فكان المشجع لي (مروح والدي) التي لم ولن تفارقني وإن غيبتها القدر، أبي الغالي "المرحوم خالد خدوج" والروح الخفية التي رافقتني وما زالت ترافقني وتدعمني في خطواتي... لك مني كل الاحترام والتقدير.

أشكر من كل قلبي جميع الداعمين لي من أصدقاء وزملاء

مع خالص الشكر لكل من ساهم في إنجاز هذا البحث المتواضع

الباحث

مصعب خالد خدوج

أولاً: فهرس المحتويات

رقم الصفحة	المحتويات
	شكر وتقدير
أ - د	فهرس المحتويات
د - م	فهرس الجداول
ن - ع	فهرس الأشكال
ع	فهرس الملاحق
16-1	الفصل الأول
	موضوع البحث ومنهجه
2	مقدمة
3	أولاً: موضوع البحث
7	ثانياً: أهمية البحث
7	ثالثاً: أهداف البحث
9	رابعاً: أسئلة البحث
11	خامساً: منهج البحث
11	سادساً: مجتمع البحث وعينته
12	سابعاً: أدوات البحث
12	ثامناً: حدود البحث
12	تاسعاً: مصطلحات البحث والتعريفات الإجرائية
16	خلاصة
34-17	الفصل الثاني
	دراسات سابقة
18	تمهيد
18	أولاً: عرض الدراسات السابقة
18	المحور الأول: عرض الدراسات المرتبطة بالتحليل العنقودي
18	- دراسات عربية:
22	- دراسات أجنبية:
23	المحور الثاني: عرض الدراسات المرتبطة بالتحليل التمييزي.
23	- دراسات عربية:
26	- دراسات أجنبية:
27	المحور الثالث: عرض الدراسات المرتبطة بالشبكات العصبية الصناعية
27	- دراسات عربية:
29	- دراسات أجنبية:
30	ثانياً: التعقيب على الدراسات السابقة

34	ثالثاً: استفادة البحث من الدراسات السابقة
34	رابعاً: مكانة الدراسة الحالية من الدراسات السابقة
34	خلاصة
98-35	الفصل الثالث
	الإطار النظري للبحث
36	تمهيد
36	الاختبارات الإحصائية المعملية واللامعملية
37	أولاً: الاختبارات المعملية
38	ثانياً: الاختبارات اللامعملية
39	التحليل العنقودي
39	أولاً: مفهوم التحليل العنقودي
39	ثانياً: المفاهيم الأساسية في التحليل العنقودي
40	ثالثاً: طرائق التحليل العنقودي
41	رابعاً: خوارزميات التحليل العنقودي
43	خامساً: خطوات التعنقد ومخرجات التحليل العنقودي
45	سادساً: أهداف التحليل العنقودي
48	سابعاً: افتراضات التحليل العنقودي
48	ثامناً: حدود استخدام التحليل العنقودي
39	تاسعاً: الفرق بين التحليل العاملي والتحليل العنقودي
49	التحليل التمييزي
49	أولاً: مفهوم التحليل التمييزي
51	ثانياً: أهداف التحليل التمييزي
51	ثالثاً: شروط التحليل التمييزي
52	الشبكات العصبية الصناعية
52	أولاً: التطور التاريخي للشبكات العصبية الاصطناعية
53	ثانياً: مفهوم الشبكات العصبية الاصطناعية وفلسفتها
56	ثالثاً: المدخل الكمي للشبكات العصبية الاصطناعية
57	رابعاً: مميزات الشبكات العصبية الاصطناعية
57	خامساً: خصائص الشبكات العصبية الاصطناعية
58	سادساً: تطبيقات الشبكات العصبية الاصطناعية
59	سابعاً: مكونات الشبكة العصبية الاصطناعية
63	ثامناً: أنواع الشبكات العصبية الاصطناعية
68	تاسعاً: معالجة المعلومات في الشبكة العصبية الاصطناعية (التعلم-التدريب)
69	عاشراً: استخدام الشبكات العصبية في التنبؤ
71	خلاصة

72	البطارية المعيارية لاختبار القدرات المعرفية وودكوك جونسون III
72	تمهيد
72	أولاً: تطور مقياس وودكوك-جونسون Woodcock – Johnson للقدرات المعرفية (تاريخ الاختبار)
73	ثانياً: مكونات مقياس وودكوك جونسون الثالث
76	ثالثاً: وصف الاختبارات الفرعية للبطارية المعيارية لمقياس وودكوك جونسون للقدرات المعرفية
82	رابعاً: استخدامات البطارية المعيارية لمقياس وودكوك جونسون الطبعة الثالثة
85	خامساً: إجراءات تطبيق البطارية المعيارية لمقياس وودكوك جونسون الطبعة الثالثة
93	سادساً: تصحيح البطارية المعيارية لمقياس وودكوك جونسون الطبعة الثالثة
94	سابعاً: الدراسة الأصلية لصدق وثبات البطارية المعيارية لمقياس وودكوك جونسون الطبعة الثالثة
96	ثامناً: أنواع المعايير المستخدمة في البطارية المعيارية لمقياس وودكوك جونسون الطبعة الثالثة
97	تاسعاً: تصنيف الأفراد في اختبار وودكوك جونسون (WJIII COG) بالاستناد إلى الرتب المئينية والدرجات المعيارية
181-99	الفصل الرابع: منهج البحث وإجراءاته الميدانية
100	تمهيد
100	أولاً: منهج البحث
100	ثانياً: إجراءات دراسة تقنين البطارية المعيارية لاختبار وودكوك جونسون (WJ III) في البيئة السورية
102	ثالثاً: مجتمع البحث وعيناته
106	رابعاً: الدراسة الاستطلاعية للبطارية المعيارية لاختبار وودكوك جونسون (III)
107	خامساً: الدراسة السيكومترية للبطارية المعيارية لاختبار وودكوك جونسون (III)
152	سادساً: إجراءات التقنين الأساسية
181	خلاصة
328-182	الفصل الخامس: عرض نتائج البحث ومناقشتها
183	تمهيد
183	أولاً: النتائج المرتبطة بالإجابة عن السؤال الأول
200	ثانياً: النتائج المرتبطة بالإجابة عن السؤال الثاني
208	ثالثاً: النتائج المرتبطة بالإجابة عن السؤال الثالث
214	رابعاً: النتائج المرتبطة بالإجابة عن السؤال الرابع
228	خامساً: النتائج المرتبطة بالإجابة عن السؤال الخامس
235	سادساً: النتائج المرتبطة بالإجابة عن السؤال السادس
242	سابعاً: النتائج المرتبطة بالإجابة عن السؤال السابع
267	ثامناً: النتائج المرتبطة بالإجابة عن السؤال الثامن
292	تاسعاً: النتائج المرتبطة بالإجابة عن السؤال التاسع
319	عاشراً: النتائج المرتبطة بالإجابة عن السؤال العاشر
325	خلاصة نتائج البحث

327	مقترحات البحث وتوصياته
329	ملخص نتائج البحث باللغة العربية
332	قائمة المراجع
342	قائمة الملاحق
I- III	ملخص البحث باللغة الأجنبية

ثانياً: فهرس الجداول

رقم الصفحة	موضوع الجدول	رقم الجدول
30	التعقيب على دراسات المحور الأول	1
32	التعقيب على دراسات المحور الثاني	2
33	التعقيب على دراسات المحور الثالث	3
71	دراسة مقارنة بين الأسلوب الإحصائي وأسلوب الشبكات العصبية	4
75	تنظيم اختبارات وودكوك جونسون	5
75	القدرات التي تقاس بواسطة اختبار وودكوك جونسون للقدرات المعرفية (WJIII COG)	6
78	فقرات اختبار التعلم البصري السمعي	7
85	إجراءات تطبيق الاختبارات الفرعية للبطارية المعيارية لمقياس (WJIII)	8
93	توزيع الدرجات على الاختبارات الفرعية في مقياس (WJIII)	9
95	معاملات ثبات التجزئة النصفية وإعادة للمقياس "البطارية المعيارية" في الصورة الأصلية	10
96	معاملات ثبات المجموعات وفق نموذج راش	11
97	تصنيف الأفراد استناداً إلى الرتب المئينية والدرجة المعيارية	12
102	إحصائيات المجتمع ونسبة الذكور والإناث في كل سنة دراسية لكل تخصص دراسي بالنسبة للمجتمع الكلي	13
104	خصائص عينة التقنين الأساسية وفق مُتغيّرات الجنس والسنة الدراسية والكلية	14
105	توزّع أفراد العينة الاستطلاعية حسب الجنس	15
106	معاملات السهولة للبطارية المعيارية لاختبار وودكوك جونسون واختباراته الفرعية	16
107	خصائص العينة السيكمترية وفق مُتغيّرات العمر والسنة الدراسية والتخصص الدراسي والجنس	17
108	الإحصاءات الوصفية لدرجات العينة السيكمترية على البطارية المعيارية من اختبار وودكوك جونسون وعلى اختباراته الفرعية	18
109	معاملات الارتباط "بيرسون" بين البطارية المعيارية لـ (WJ III) ومحكّ التحصيل الدراسي.	19
110	معاملات ارتباط الاختبارات الفرعية للبطارية المعيارية واختبار المصفوفات المتتابعة المعيارية	20
110	معاملات ارتباط الاختبارات الفرعية للبطارية المعيارية والبطارية الممتدة.	21

111	معاملات الارتباط بين درجات الطلبة على البطارية المعيارية للمصفوفات المتتابعة النسخة المتقدمة	22
112	المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيمة "ت" ودلالاتها	23
113	الصدق التمييزي لبنود الاختبارات الفرعية وفق محك الفروقات الطرفية	24
120	معاملات ارتباط كل بند بالدرجة الكلية للاختبارات الفرعية من اختبار الاستيعاب اللفظي.	25
121	معاملات ارتباط الاختبارات الفرعية الأربعة مع بعضها البعض ومع اختبار الاستيعاب اللفظي.	26
121	معاملات ارتباط كل بند بالدرجة الكلية لاختبار التعلم البصري السمعي.	27
122	معاملات ارتباط كل بند بالدرجة الكلية لاختبار العلاقات المكانية.	28
122	معاملات ارتباط كل بند بالدرجة الكلية لاختبار التركيب الصوتي.	29
123	معاملات ارتباط كل بند بالدرجة الكلية لاختبار تكوين المفهوم.	30
123	معاملات ارتباط كل بند بالدرجة الكلية لاختبار المطابقة البصرية.	31
124	معاملات ارتباط كل بند بالدرجة الكلية لاختبار عكس الأرقام.	32
124	معاملات ارتباط كل بند بالدرجة الكلية لاختبار الكلمات الناقصة.	33
125	معاملات ارتباط كل بند بالدرجة الكلية لاختبار ذاكرة التشغيل السمعي.	34
125	معاملات ارتباط كل بند بالدرجة الكلية لاختبار التعلم البصري السمعي المؤجل.	35
126	معاملات الارتباط الداخلية للاختبارات الفرعية للبطارية المعيارية ومستويات دلالتها.	36
127	معاملات ارتباط درجات الاختبارات الفرعية الأربعة مع الدرجة الكلية للبطارية المعيارية.	37
128	قيم اختبار كايزر-ماير- أولكن واختبار بارتليت لبنود البطارية المعيارية ل (WJIII)	38
128	الجذر الكامن والتباين المفسر والتباين التراكمي للعوامل من الدرجة الأولى بعد التدوير	39
129	تشبعات البنود على العوامل بعد التدوير	40
136	قيم اختبار كايزر-ماير- أولكن واختبار بارتليت للتحليل العاملي من الدرجة الثانية.	41
136	الجذر الكامن والتباين المفسر والتباين التراكمي للعوامل من الدرجة الثانية بعد التدوير	42
136	تشبعات العوامل من الدرجة الأولى على العاملين من الدرجة الثانية بعد التدوير	43
137	قيم اختبار كايزر-ماير- أولكن واختبار بارتليت للتحليل العاملي من الدرجة الثالثة.	44
138	الجذر الكامن والتباين المفسر والتباين التراكمي للعوامل من الدرجة الثانية بعد التدوير	45
138	تشبعات العاملين من الدرجة الثانية على العامل من الدرجة الأعلى بعد التدوير	46
139	قيم اختبار كايزر-ماير- أولكن واختبار بارتليت (KMO) لاختباري الفهم اللفظي عند كل فئة عمرية والعينة الكلية	47
141	الجذر الكامن للاختبارات الفرعية في اختبار الفهم اللفظي والتباين المفسر للعامل بعد التدوير.	48
141	تشبع الاختبارات الفرعية في اختبار الفهم اللفظي بعد التدوير لكل فئة عمرية وللعينة الكلية.	49
142	قيم اختبار كايزر-ماير- أولكن واختبار بارتليت (KMO) لكل عمر من الأعمار	50
143	الجذر الكامن للاختبارات الفرعية للبطارية المعيارية والتباين المفسر للعامل بعد التدوير عند عمر (18) سنة.	51
143	تشبع الاختبارات الفرعية للبطارية المعيارية بعد التدوير للفئة العمرية (18) سنة.	52

144	الجذر الكامن للاختبارات الفرعية للبطارية المعيارية والتباين المفسر للعامل بعد التدوير عند عمر (19) سنة.	53
144	تشبع الاختبارات الفرعية للبطارية المعيارية بعد التدوير للفئة العمرية (19) سنة.	54
145	الجذر الكامن للاختبارات الفرعية للبطارية المعيارية والتباين المفسر للعامل بعد التدوير عند عمر (20) سنة.	55
145	تشبع الاختبارات الفرعية للبطارية المعيارية بعد التدوير للفئة العمرية (20) سنة	56
145	الجذر الكامن للاختبارات الفرعية للبطارية المعيارية والتباين المفسر للعامل بعد التدوير عند عمر (21) سنة.	57
146	تشبع الاختبارات الفرعية للبطارية المعيارية بعد التدوير للفئة العمرية (21) سنة.	58
146	الجذر الكامن للاختبارات الفرعية للبطارية المعيارية والتباين المفسر للعامل بعد التدوير عند عمر (22) سنة.	59
146	تشبع الاختبارات الفرعية للبطارية المعيارية بعد التدوير للفئة العمرية (22) سنة.	60
147	الجذر الكامن للاختبارات الفرعية للبطارية المعيارية والتباين المفسر للعامل بعد التدوير عند الأعمار مجتمعة.	61
147	تشبع الاختبارات الفرعية للبطارية المعيارية بعد التدوير عند الأعمار مجتمعة.	62
150	قيم معاملات الارتباط بين التطبيقين الأول والثاني للبطارية المعيارية.	63
151	معاملات ثبات اختبارات البطارية المعيارية بطريقة التجزئة النصفية.	64
152	قيم معاملات ألفا كرونباخ للاختبارات الفرعية في البطارية المعيارية.	65
153	خلاصة معاملات الصدق للبطارية المعيارية لـ (WJ III)	66
154	خلاصة معاملات الثبات للبطارية المعيارية لـ (WJ III)	67
155	مقاييس النزعة المركزية والتشتت والالتواء والتفطح للفئة العمرية (18) سنة).	68
156	مقاييس النزعة المركزية والتشتت والالتواء والتفطح للفئة العمرية (19) سنة).	69
156	مقاييس النزعة المركزية والتشتت والالتواء والتفطح للفئة العمرية (20) سنة).	70
157	مقاييس النزعة المركزية والتشتت والالتواء والتفطح للفئة العمرية (21) سنة).	71
157	مقاييس النزعة المركزية والتشتت والالتواء والتفطح للفئة العمرية (22) سنة).	72
158	مقاييس النزعة المركزية والتشتت والالتواء والتفطح للعينات الكلية.	73
159	قيم مدى متوسط المجتمع الأصلي استناداً إلى متوسط العينة بدلالة الخطأ المعياري للمتوسط	74
159	قيمة اختبار التوزيع الطبيعي (Kolmogorov-Smirnov) لكل فئة عمرية وللجنس والعينة الكلية	75
161	الفروق في المتوسطات على البطارية المعيارية من اختبار (WJ III COG) تبعاً لمتغير الجنس	76
163	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والخطأ المعياري لمعرفة الفروق بين متوسطات درجات أفراد العينة تبعاً لمتغير الكلية	77
165	نتائج تحليل التباين المتعدد (MANOVA) للفروق في درجات أفراد عينة التقتين على الاختبارات الفرعية والدرجة الكلية تبعاً لمتغير الكلية	78
166	نتائج اختبار ليفين لتجانس التباين تبعاً لمتغير الكلية	79
167	اختباري شيفيه (Scheffe) ودونيت (C) للمقارنات البعدية تبعاً لمتغير الكلية	80

171	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والخطأ المعياري لمعرفة الفروق بين متوسطات درجات أفراد العينة تبعاً لمتغير العمر	81
174	نتائج تحليل التباين المتعدد (MANOVA) للفروق في درجات أفراد العينة على الاختبارات الفرعية والدرجة الكلية تبعاً لمتغير العمر	82
175	نتائج اختبار ليفين لتجانس التباين تبعاً لمتغير العمر	83
176	اختباري شيفيه ودونيت (C) للمقارنات البعدية تبعاً لمتغير العمر	84
184	مراكز العناقيد الأولية للاختبارات الفرعية	85
185	المحاولات	86
185	مراكز العناقيد النهائية للاختبارات الفرعية	87
186	المسافات بين مراكز العناقيد النهائية للاختبارات الفرعية	88
186	تحليل التباين للاختبارات الفرعية	89
186	عدد الحالات في كل عنقود للاختبارات الفرعية	90
187	أقرب الأفراد وأبعادها عن المركز في كل عنقود للاختبارات الفرعية	91
187	تصنيف دليل مقياس وودكوك جونسون اعتماداً على الدرجة المعيارية	92
187	مراكز العناقيد الأولية للاختبارات الفرعية	93
188	المحاولات	94
188	مراكز العناقيد النهائية للاختبارات الفرعية	95
189	المسافات بين مراكز العناقيد النهائية	96
189	تحليل التباين للاختبارات الفرعية	97
190	عدد الحالات في كل عنقود	98
190	مراكز العناقيد الأولية	99
190	المحاولات	100
191	مراكز العناقيد النهائية	101
191	المسافات بين مراكز العناقيد النهائية	102
191	تحليل التباين	103
191	عدد الحالات في كل عنقود	104
192	أقرب الأفراد وأبعادها عن المركز في كل عنقود.	105
192	مراكز العناقيد الأولية	106
192	المحاولات	107
193	مراكز العناقيد النهائية	108
193	المسافات بين مراكز العناقيد النهائية	109
193	تحليل التباين	110
193	عدد الحالات في كل عنقود	111
194	مراكز العناقيد الأولية.	112

194	المحاولات.	113
194	مراكز العناقيد النهائية	114
194	المسافات بين مراكز العناقيد النهائية	115
195	تحليل التباين	116
195	عدد الحالات في كل عنقود	117
195	أقرب الأفراد وأبعادها عن المركز في كل عنقود	118
196	مراكز العناقيد الأولية	119
196	المحاولات	120
196	مراكز العناقيد النهائية	121
196	المسافات بين مراكز العناقيد النهائية	122
197	تحليل التباين	123
197	عدد الحالات في كل عنقود	124
197	أقرب الأفراد وأبعادها عن المركز في كل عنقود.	125
197	المسافات بين مراكز العناقيد النهائية	126
198	عدد الحالات في كل عنقود	127
198	خلاصة التصنيفات الأربعة	128
198	تحليل التباين	129
199	يبين التطابق بين التصنيفات السابقة	130
200	العناقيد المتشكلة وفقاً لدرجات الطلبة في الاختبارات الفرعية لاختبار وودكوك جونسون تبعاً لمتغير الجنس	131
201	تحليل التباين الخاص بالذكور	132
201	تحليل التباين الخاص بالإناث	133
202	تصنيف دليل مقياس وودكوك جونسون اعتماداً على الدرجة المعيارية	134
202	العناقيد المتشكلة وفقاً لدرجات الطلبة في الاختبارات الفرعية لاختبار وودكوك جونسون تبعاً لمتغير الجنس	135
203	المسافات بين مراكز العناقيد النهائية	136
204	العناقيد المتشكلة وفقاً لدرجات الطلبة في اختبار وودكوك جونسون تبعاً لمتغير الجنس	137
204	العناقيد المتشكلة وفقاً لدرجات الطلبة في اختبار وودكوك جونسون تبعاً لمتغير الجنس	138
204	المسافات بين مراكز العناقيد النهائية	139
205	العناقيد المتشكلة وفقاً لدرجات الطلبة في اختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم تبعاً لمتغير الجنس	140
205	العناقيد المتشكلة وفقاً لدرجات الطلبة في الدرجة الكلية لاختبار تكوين المفهوم واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم تبعاً لمتغير الجنس	141
206	المسافات بين مراكز العناقيد النهائية	142
206	عدد الحالات في كل عنقود	143

208	العناقيد المتشكلة وفقاً لدرجات الطلبة في الاختبارات الفرعية لاختبار وودكوك جونسون تبعاً لمتغير التخصص	144
209	تصنيف دليل مقياس وودكوك جونسون اعتماداً على الدرجة المعيارية	145
209	العناقيد المتشكلة وفقاً لدرجات الطلبة في الاختبارات الفرعية لاختبار وودكوك جونسون تبعاً لمتغير التخصص	146
210	المسافات بين مراكز العناقيد النهائية	147
211	العناقيد المتشكلة وفقاً لدرجات الطلبة في اختبار وودكوك جونسون تبعاً لمتغير التخصص	148
211	العناقيد المتشكلة وفقاً لدرجات الطلبة في اختبار وودكوك جونسون تبعاً لمتغير التخصص	149
211	المسافات بين مراكز العناقيد النهائية	150
212	العناقيد المتشكلة وفقاً لدرجات الطلبة في اختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم تبعاً لمتغير التخصص	151
212	العناقيد المتشكلة وفقاً لدرجات الطلبة في الدرجة الكلية لاختبار تكوين المفهوم واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم تبعاً لمتغير التخصص	152
214	اختبار wilks' lambda واختبار النسبة الفائية (F)	153
215	نتائج قيم الجذور الكامنة	154
215	اختبار Wilks' Lambda للدوال التمييزية	155
216	قيم معاملات الدالة التمييزية المعيارية ومعاملات مصفوفة البنية	156
216	دوال تمرکز المجموعة	157
217	نسب التصنيف الصحيح للتحليل التمييزي	158
217	معامل كابا لتصحيح عامل الصدفة	159
217	اختبار wilks' lambda واختبار النسبة الفائية (F)	160
218	نتائج قيم الجذور الكامنة	161
218	اختبار Wilks' Lambda للدوال التمييزية	162
219	قيم معاملات الدالة التمييزية المعيارية ومعاملات مصفوفة البنية	163
219	دوال تمرکز المجموعة	164
220	نسب التصنيف الصحيح للتحليل التمييزي	165
220	معامل كابا لتصحيح عامل الصدفة	166
221	اختبار wilks' lambda واختبار النسبة الفائية (F)	167
221	نتائج قيم الجذور الكامنة	168
221	اختبار Wilks' Lambda للدوال التمييزية	169
221	قيم معاملات الدالة التمييزية المعيارية ومعاملات مصفوفة البنية	170
222	دوال تمرکز المجموعة	171
222	نسب التصنيف الصحيح للتحليل التمييزي	172
222	معامل كابا لتصحيح عامل الصدفة	173
223	اختبار wilks' lambda واختبار النسبة الفائية (F)	174
223	نتائج قيم الجذور الكامنة	175

223	اختبار wilks' lambda والنسبة الفائية (F)	176
223	قيم معاملات الدالة التمييزية المعيارية ومعاملات مصفوفة البنية	177
224	دوال تمرکز المجموعة	178
224	نسب التصنيف الصحيح للتحليل التمييزي	179
224	معامل كابا لتصحيح عامل الصدفة	180
225	اختبار wilks' lambda والنسبة الفائية (F)	181
225	نتائج قيم الجذور الكامنة	182
225	اختبار wilks' lambda للدوال التمييزية	183
226	قيم معاملات الدالة التمييزية المعيارية ومعاملات مصفوفة البنية	184
226	دوال تمرکز المجموعة	185
226	نسب التصنيف الصحيح للتحليل التمييزي	186
227	معامل كابا لتصحيح عامل الصدفة	187
228	نتائج قيم الجذور الكامنة	188
228	اختبار wilks' lambda للدوال التمييزية	189
229	قيم معاملات الدالة التمييزية المعيارية ومعاملات مصفوفة البنية	190
229	دوال تمرکز المجموعة	191
230	نسب التصنيف الصحيح للتحليل التمييزي	192
230	معامل كابا لتصحيح عامل الصدفة	193
231	دوال تمرکز المجموعة	194
231	نسب التصنيف الصحيح للتحليل التمييزي	195
232	دوال تمرکز المجموعة	196
233	نسب التصنيف الصحيح للتحليل التمييزي	197
234	دوال تمرکز المجموعة	198
234	نسب التصنيف الصحيح للتحليل التمييزي	199
236	دوال تمرکز المجموعة	200
236	نسب التصنيف الصحيح للتحليل التمييزي	201
237	دوال تمرکز المجموعة	202
238	نسب التصنيف الصحيح للتحليل التمييزي	203
239	دوال تمرکز المجموعة	204
239	نسب التصنيف الصحيح للتحليل التمييزي	205
240	دوال تمرکز المجموعة	206
240	نسب التصنيف الصحيح للتحليل التمييزي	207
244	ملخص عمليات الحالات	208

245	معلومات الشبكة	209
247	ملخص النموذج	210
247	تصنيف مفردات العينة	211
248	أهمية المتغيرات المستقلة	212
249	تقدير المعلمات	213
250	تصنيف دليل المقياس للحكم على كل قدرة عقلية اعتماداً على الدرجة المعيارية	214
251	ملخص عمليات الحالات	215
251	معلومات الشبكة	216
253	ملخص النموذج	217
253	تصنيف مفردات العينة	218
255	أهمية المتغيرات المستقلة	219
256	ملخص عمليات الحالات	220
256	معلومات الشبكة	221
257	ملخص النموذج	222
258	تصنيف مفردات العينة	223
259	أهمية المتغيرات المستقلة	224
259	تقدير المعلمات	225
259	ملخص عمليات الحالات	226
260	معلومات الشبكة	227
261	ملخص النموذج	228
261	تصنيف مفردات العينة	229
262	أهمية المتغيرات المستقلة	230
263	تقدير المعلمات	231
263	ملخص عمليات الحالات	232
264	معلومات الشبكة	233
265	ملخص النموذج	234
265	تصنيف مفردات العينة	235
266	أهمية المتغيرات المستقلة	236
266	تقدير المعلمات	237
267	ملخص عمليات الحالات	238
268	معلومات الشبكة	239
270	ملخص النموذج	240
271	تصنيف مفردات العينة	241

272	أهمية المتغيرات المستقلة	242
274	تقدير المعلمات	243
274	تقدير المعلمات	244
275	ملخص عمليات الحالات	245
276	معلومات الشبكة	246
278	ملخص النموذج	247
278	تصنيف مفردات العينة	248
280	أهمية المتغيرات المستقلة	249
280	تقدير المعلمات	250
280	تقدير المعلمات	251
281	ملخص عمليات الحالات	252
282	معلومات الشبكة	253
283	ملخص النموذج	254
284	تصنيف مفردات العينة	255
285	أهمية المتغيرات المستقلة	256
285	تقدير المعلمات	257
286	تقدير المعلمات	258
286	ملخص عمليات الحالات	259
287	معلومات الشبكة	260
299	ملخص النموذج	261
290	تصنيف مفردات العينة	262
291	أهمية المتغيرات المستقلة	263
291	تقدير المعلمات	264
292	تقدير المعلمات	265
293	ملخص عمليات الحالات	266
294	معلومات الشبكة	267
296	ملخص النموذج	268
296	تصنيف مفردات العينة	269
298	أهمية المتغيرات المستقلة	270
299	تقدير المعلمات	271
300	تقدير المعلمات	272
301	ملخص عمليات الحالات	273
302	معلومات الشبكة	274

303	ملخص النموذج	275
304	تصنيف مفردات العينة	276
304	أهمية المتغيرات المستقلة	277
305	ملخص عمليات الحالات	278
306	معلومات الشبكة	279
307	ملخص النموذج	280
308	تصنيف مفردات العينة	281
308	أهمية المتغيرات المستقلة	282
309	ملخص عمليات الحالات	283
310	معلومات الشبكة	284
311	ملخص النموذج	285
312	تصنيف مفردات العينة	286
312	أهمية المتغيرات المستقلة	287
313	أهمية المتغيرات المستقلة	288
319	التصنيف لنتائج تصنيف العنقودي مع نتائج تصنيف الشبكة العصبية	289
319	اختبار كاي مربع لجودة المطابقة	290
319	التصنيف لنتائج تصنيف العنقودي مع نتائج تصنيف الشبكة العصبية تبعاً لمتغير الجنس	291
320	اختبار كاي مربع لجودة المطابقة تبعاً لمتغير الجنس	292
321	التصنيف لنتائج تصنيف العنقودي مع نتائج تصنيف الشبكة العصبية تبعاً لمتغير التخصص	293
321	اختبار كاي مربع لجودة المطابقة تبعاً لمتغير التخصص	294
322	التصنيف لنتائج تصنيف العنقودي مع نتائج تصنيف التحليل التمييزي	295
322	اختبار كاي مربع لجودة المطابقة	296
323	التصنيف لنتائج تصنيف العنقودي مع نتائج تصنيف التحليل التمييزي تبعاً لمتغير الجنس	297
324	اختبار كاي مربع لجودة المطابقة تبعاً لمتغير الجنس	298
324	التصنيف لنتائج تصنيف العنقودي مع نتائج تصنيف التحليل التمييزي تبعاً لمتغير التخصص	299
325	اختبار كاي مربع لجودة المطابقة تبعاً لمتغير التخصص	300

ثانياً: فهرس الأشكال

رقم الصفحة	الشكل	رقم الشكل
43	مخطط الشجرة لمجموعة من المفردات	1
54	مناظرة بين العصبون البيولوجي والعصبون الاصطناعي	2
55	النموذج العام والبسيط للشبكة العصبية الاصطناعية	3
56	وحدة المعالجة في الشبكة العصبية الاصطناعية (العصبون)	4

60	النموذج العام للشبكات المتعددة الطبقات	5
61	مكونات العصبون وكيفية عمله	6
62	أشهر دوال التنشيط	7
64	الشبكة العصبية ذات الطبقة المفردة	8
65	الشبكة العصبية الاصطناعية المتعددة الطبقات	9
66	الشبكة العصبية الاصطناعية ذات التغذية الأمامية	10
66	الشبكة العصبية الاصطناعية ذات التغذية العكسية	11
77	أمثلة عن بنود اختبار المفردات المصورة	12
78	أمثلة على بنود اختبار التعلم البصري السمعي	13
79	أمثلة عن بنود اختبار العلاقات المكاني	14
79	أمثلة عن بنود اختبار تكوين المفهوم	15
80	أمثلة عن بنود اختبار المطابقة البصرية 1	16
80	أمثلة عن بنود اختبار المطابقة البصرية 2	17
82	أمثلة عن بنود اختبار التعلم البصري السمعي الموجل	18
101	مراحل تقنين البطارية المعيارية لاختبار (COGWJ III) في البيئة السّورية للفئة العمرية (18 إلى 22) سنة	19
105	توزع أفراد عينة التقنين وفق متغير السنة الدراسية	20
105	توزع أفراد عينة التقنين وفق متغير الجنس	21
135	العوامل المستخرجة من التحليل العاملي لبنود البطارية المعيارية بطريقة المكونات الأساسية وفق محكّ منحني المنحدر لكاتل	22
137	العوامل المستخرجة بطريقة المكونات الأساسية وفق محكّ منحني المنحدر لكاتل للعوامل من الدرجة الثانية	23
138	العوامل المستخرجة بطريقة المكونات الأساسية وفق منحني المنحدر لكاتل للعوامل من الدرجة الثالثة	24
148	العوامل المستخرجة من التحليل العاملي لمجاميع الاختبارات الفرعية العشرة بطريقة المكونات الأساسية وفق منحني المنحدر لكاتل لعمر 18 سنة	25
148	العوامل المستخرجة من التحليل العاملي لمجاميع الاختبارات الفرعية العشرة بطريقة المكونات الأساسية وفق منحني المنحدر لكاتل لعمر 19 سنة	26
149	العوامل المستخرجة من التحليل العاملي لمجاميع الاختبارات الفرعية العشرة بطريقة المكونات الأساسية وفق منحني المنحدر لكاتل لعمر 20 سنة	27
149	العوامل المستخرجة من التحليل العاملي لمجاميع الاختبارات الفرعية العشرة بطريقة المكونات الأساسية وفق منحني المنحدر لكاتل لعمر 21 سنة	28
149	العوامل المستخرجة من التحليل العاملي لمجاميع الاختبارات الفرعية العشرة بطريقة المكونات الأساسية وفق منحني المنحدر لكاتل لعمر 22 سنة	29
149	العوامل المستخرجة من التحليل العاملي لمجاميع الاختبارات الفرعية العشرة بطريقة المكونات الأساسية وفق منحني المنحدر لكاتل للأعمار مجتمعة	30
154	خطوات الإجابة عن السؤال الثالث	31
160	توزع درجات أفراد الفئة العمرية (18 سنة) على البطارية المعيارية	32
160	توزع درجات أفراد الفئة العمرية (19 سنة) على البطارية المعيارية	33

160	توزع درجات أفراد الفئة العمرية (20 سنة) على البطارية المعيارية	34
160	توزع درجات أفراد الفئة العمرية (21 سنة) على البطارية المعيارية	35
161	توزع درجات أفراد الفئة العمرية (22 سنة) على البطارية المعيارية	36
161	توزع درجات أفراد العينة الكلية على البطارية المعيارية	37
181	ملخص نتائج الإجابة عن أسئلة إجراءات تقنين البطارية المعيارية ودراسة الفروق في القدرات المعرفية بين متغيرات البحث	38
184	منحني من عدد العناقد ومجموع المربعات	39
246	بنية الشبكة العصبونية الناتجة عن التحليل	40
248	منحني خط الأساس	41
249	أهمية المتغيرات في التصنيف	42
252	بنية الشبكة العصبونية الناتجة عن التحليل	43
254	منحني خط الأساس	44
255	أهمية المتغيرات في التصنيف	45
257	بنية الشبكة العصبونية الناتجة عن التحليل	46
258	منحني خط الأساس	47
260	بنية الشبكة العصبونية الناتجة عن التحليل	48
262	منحني خط الأساس	49
264	بنية الشبكة العصبونية الناتجة عن التحليل	50
266	منحني خط الأساس	51
269	بنية الشبكة العصبونية الناتجة عن التحليل	52
269	منحني خط الأساس الخاص بالذكر	53
271	منحني خط الأساس الخاص بالإناث	54
273	أهمية المتغيرات في التصنيف الخاصة بالذكر	55
273	أهمية المتغيرات في التصنيف الخاصة بالإناث	56
277	بنية الشبكة العصبونية الناتجة عن التحليل الخاص بالذكر	57
277	بنية الشبكة العصبونية الناتجة عن التحليل الخاص بالإناث	58
279	منحني خط الأساس الخاص بالذكر	59
279	منحني خط الأساس الخاص بالإناث	60
282	بنية الشبكة العصبونية الناتجة عن التحليل الخاص بالذكر	61
282	بنية الشبكة العصبونية الناتجة عن التحليل الخاص بالإناث	62
285	منحني خط الأساس الخاص بالذكر	63
285	منحني خط الأساس الخاص بالإناث	64
288	بنية الشبكة العصبونية الناتجة عن التحليل الخاص بالذكر	65
288	بنية الشبكة العصبونية الناتجة عن التحليل الخاص بالإناث	66
291	منحني خط الأساس الخاص بالذكر	67

291	منحني خط الأساس الخاص بالإناث	68
295	بنية الشبكة العصبونية الناتجة عن التحليل للكليات التطبيقية	69
295	بنية الشبكة العصبونية الناتجة عن التحليل للكليات النظرية	70
297	منحني خط الأساس للكليات التطبيقية	71
297	منحني خط الأساس للكليات النظرية	72
299	أهمية المتغيرات في التصنيف للكليات التطبيقية	73
299	أهمية المتغيرات في التصنيف للكليات النظرية	74
302	بنية الشبكة العصبونية الناتجة عن التحليل للكليات التطبيقية	75
302	بنية الشبكة العصبونية الناتجة عن التحليل للكليات النظرية	76
306	بنية الشبكة العصبونية الناتجة عن التحليل للكليات التطبيقية	77
306	بنية الشبكة العصبونية الناتجة عن التحليل للكليات النظرية	78
310	بنية الشبكة العصبونية الناتجة عن التحليل للكليات التطبيقية	79
310	بنية الشبكة العصبونية الناتجة عن التحليل للكليات النظرية	80
313	بنية الشبكة العصبونية الناتجة عن التحليل للبنود	81

ثالثاً: فهرس الملاحق

رقم الملحق	موضوع الملحق	رقم الصفحة
1	أسماء السادة محكمي الاختبار	342
2	التعديلات التي أجريت على الصورة الأصلية للبطارية المعيارية فيما يخص كراسة الإجابة	343

الفصل الأول

موضوع البحث ومنهجه

مقدمة

أولاً: موضوع البحث

ثانياً: أهمية البحث

ثالثاً: أهداف البحث

رابعاً: أسئلة البحث

خامساً: منهج البحث

سادساً: مجتمع البحث وعينه

سابعاً: أدوات البحث

ثامناً: حدود البحث

تاسعاً: مصطلحات البحث والتعريفات الإجرائية

الفصل الأول: موضوع البحث ومنهجه

مقدمة:

إن المكانة التي يحتلها أي علم تقاس بمدى تأثير ذلك العلم في المجتمع، وبملاحظة تطور علم الإحصاء في الآونة الأخيرة، نرى أنه أصبح جزءاً لا يتجزأ من عدة مجالات تطبيقية واسعة سواء كانت علمية أو اقتصادية أو تربوية أو نفسية. ونظراً لسعة الجوانب النظرية في هذا العلم وإمكانية تطبيقها، يمكن القول إن علم الإحصاء أصبح يضم اتجاهات عدة يمكن أن نسميها فروعاً لهذا العلم، يهتم العديد منها في دراسة تصنيف البيانات لأسباب عدة من أهمها ما تتوصل إليه هذه الدراسات في معرفة بعض الصفات المشتركة وأوجه الشبه والاختلاف مما يسهل دراسة المتغيرات قيد البحث، ويتم ذلك باستخدام تقنيات التصنيف بصورة واسعة جداً في كثير من المجالات التطبيقية.

إلا أنه يتبادر إلى ذهن القارئ عند الحديث عن تطورات ومستجدات علم الإحصاء، ضرورة التمييز بين الإحصاء الوصفي والاستنتاجي، لأنه بمتابعة مسيرة تطور علم الإحصاء نلاحظ أن هناك طرائق عديدة تظهر بشكل مستمر كنتيجة للعديد من الدراسات والأبحاث النظرية والتطبيقية، وبالتالي يمكننا فصل تخصصات الإحصاء ضمن العديد من التصنيفات، وإحدى هذه الطرائق هي تصنيف الأساليب الإحصائية إلى أساليب معلمية أو أساليب غير معلمية.

ولما كانت الاختبارات النفسية عامة واختبارات الذكاء خاصة، من أهم الأدوات الاختبارية التي تسهم في نتائجها في تصنيف الأفراد إلى عدة فئات، لابد من الحديث عن أهمية علم الإحصاء كأحد العلوم التطبيقية، والذي أثبت فاعلية كبيرة في تصنيف الأفراد المتعلمين مستنداً في ذلك إلى أساليب رياضية تمكن الباحثين من دعم ما يتوصلون إليه من استنتاجات نظرية، ذلك لأنه يتعامل مع الحاجات الإنسانية والعلمية في مختلف مستوياتها وبأساليب متنوعة بدءاً من البساطة التي تصف معلومات أولية (بيانات إحصائية) وصولاً إلى أساليب أكثر تعقيداً وتطوراً لتحليل البيانات ذات الصلة بوصف وتفسير الظواهر والأحداث وعلاقتها مع بعضها والتنبؤ بها والسيطرة عليها في ضوء القوانين التي تحكمها.

وفي هذا البحث، يتناول بعض الأساليب المعلمية وغير المعلمية، منها التحليل العنقودي والتحليل التمييزي كأسلوبين من الأساليب المعلمية، والشبكات العصبية الصناعية كأسلوب غير معلمي، وذلك من خلال إجراء دراسة تصنف أدوات الطلبة في اختبارات الذكاء باستخدام هذه الأساليب، ثم مقارنة النتائج لكل أسلوب من هذه الأساليب لمعرفة أي الأساليب أكثر فاعلية في تصنيف أدوات الطلبة في اختبارات الذكاء. وبذلك يتضمن الفصل الحالي موضوع البحث وأهميته، وأهم الأهداف التي يسعى إلى تحقيقها، بالإضافة إلى تحديد أسئلته، ومنهجه، وكذلك مجتمعه وعيناته، والأدوات المستخدمة فيها، وحدوده، وأخيراً تحديد مصطلحات البحث وتعريفاته الإجرائية.

أولاً-موضوع البحث:

تقوم العملية التربوية والتعليمية على عدة مرتكزات هامة، تأتي في مقدمتها عملية القياس والتقويم التي تلعب دوراً هاماً ورئيساً في صياغة الأهداف التعليمية، وإعداد مواقف تعليمية تتناسب مع الفروق الفردية، كما تؤدي إلى تصنيف وفرز المتعلمين وفق خصائصهم وحاجاتهم التربوية المختلفة، إذ تضم المؤسسات التعليمية متعلمين من بيئات متنوعة وقدرات مختلفة وأوضاع اقتصادية واجتماعية متنوعة، فمنهم المتفوقون والمتوسطون والعاديون في الذكاء والقدرة العقلية، وهذا الأمر يضع أصحاب القرار أمام صعوبات عديدة تجعلهم يتساءلون عن أدوات التقويم التي تساعدهم في تعرف مستوى القدرات العقلية لدى المتعلمين. الأمر الذي يؤدي إلى إنصاف المتعلمين من حيث تصنيفهم وفرزهم استناداً إلى قدراتهم العقلية إضافة إلى تحصيلهم الدراسي، ومعرفة البيئات التي ينحدرون منها، ومعرفة مكان القوة لديهم من أجل تنميتها ومعرفة مكان الضعف للعمل على علاجها، فكرياً ما يخطئ المعلمون في حكمهم على المتعلمين. فتصنيف الفرد ضمن فئة ذات مستوى عقلي معين، وتحديد مكان القوة والضعف لديه، والتنبؤ بأدائه وكيفية تطوره، سوف يحدد مسيرة حياته وتوجهاته المستقبلية، بناء على درجة الذكاء التي تحدد مستواه العقلي، كما إن اتخاذ القرار المناسب حول قدرات المتعلم سواء أكان من ذوي القدرات العقلية المرتفعة أو المنخفضة لا يتم إلا بعد إجراء القياس والتقويم الملائم، والمعلومات المستمدة من نتائج القياس هي بمثابة البوصلة الموجهة لإدارة الخطط والبرامج والأنشطة التربوية التأهيلية والعلاجية للمتعلم فيما يعرف بالتعليم القائم على القياس (منصور، 2002، 24).

وقد يكون من الجدير بنا اليوم أكثر من أي وقت مضى، في ظل الأزمة التي تعيشها البلاد بشكل خاص والوطن العربي بشكل عام، أن نهتم أكثر بالعملية التربوية والتعليمية، وأن نبحت عن كل ما يسهم

بتطويرها، فنسعى جاهدين إلى تقديم كل ما من شأنه أن يرفع من سويتها وبالتالي من سوية الإنسان في بلادنا (أبو حماد، 2007، 7)، الأمر الذي يبرر الحاجة الماسة للاختبارات النفسية عموماً وبخاصة الاختبارات التي تساعد في تعرف القدرات العقلية الحقيقية لدى المتعلمين، وتحديد مكان القوة والضعف لديهم. ومن هذه الاختبارات اختبار وودكوك جونسون للقدرات المعرفية النسخة الثالثة (WJIII COG)، إذ يعد من أهم الأدوات وأكثرها استخداماً حول العالم بسبب خصائصها المميزة المتمثلة في قياس القدرات المعرفية العامة (CHC)، بالإضافة إلى قياس القدرات المعرفية الخاصة لدى فئة عمرية واسعة من الأفراد تمتد من عمر السنتين حتى (90) عاماً، كما تعد أداة فعالة في تحديد نقاط القوة والضعف لدى الأفراد بالاعتماد على معايير متميزة مما يزيد في قوة هذه الأداة ومقدرتها التشخيصية وبالتالي يمكن الاستفادة منها في العديد من الأغراض التعليمية، والإكلينيكية، والبحثية، كما تتميز هذه الأداة بأهمية خاصة كونها منسجمة تماماً مع النظرية الأحدث في القدرات المعرفية (CHC) والتي تم وصفها من قبل الباحثين بأنها واحدة من أكثر النماذج مصداقية لقياس القدرات المعرفية (Flanagan & Harrison, 2005).

ومن الاختبارات المهمة أيضاً اختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم الذي يعد من أكثر الاختبارات العالمية غير اللفظية المتحررة من أثر الثقافة، التي أثبتت فعاليتها في قياس القدرة العقلية العامة، وتم استخدامها على نطاق واسع في جميع أنحاء العالم واحتلت مكانة مركزية بين المقاييس السيكومترية في الكشف عن الفروق الفردية (Kunda et al, 2009, 6).

وفي الحديث عن اختبارات الذكاء وأهميتها بتصنيف الأفراد، لابد من الحديث عن أهمية علم الإحصاء بين العلوم المختلفة سواء كانت طبيعية أو إنسانية أو اجتماعية وذلك لأنه يتعامل مع الحاجات الإنسانية والعلمية في مختلف مستوياتها وبأساليب متنوعة بدءاً من البساطة التي تصف معلومات أولية (بيانات إحصائية) وصولاً إلى أساليب أكثر تعقيداً وتطوراً لتحليل البيانات ذات الصلة بوصف وتفسير الظواهر والأحداث وعلاقتها مع بعضها والتنبؤ بها والسيطرة عليها في ضوء القوانين التي تحكمها (الجادري، 2003).

ويعرف علم الإحصاء بأنه ذلك الفرع من العلوم الذي يختص بالطرق العلمية لجمع البيانات وتنظيمها وتلخيصها وعرضها وتحليلها وذلك للوصول إلى نتائج مقبولة تؤدي إلى اتخاذ قرارات سليمة. ويوجد نوعان من الإحصاء، أولهما ما يسمى بالإحصاء المعلمي (البارامتري) والذي يهتم بالبيانات الرقمية الحقيقية للمتغيرات لدى عينات كبيرة الحجم ممثلة للمجتمع الأصلي الذي سحبت منه، كما تتمتع باعتدالية توزيعها (أبو زيد، 2002)، وثانيهما الإحصاء اللامعلمي (اللابارامتري) وهو الإحصاء الذي يتحرر من القيود المسبقة لشكل التوزيع التكراري وحجم العينة وتصلح لمستويات القياس التي لا يصلح لها الإحصاء

المعلمي وخاصة المقاييس التي تعتمد على تصنيف الأفراد أو ترتيبهم تنازلياً أو تصاعدياً (منسي، 1989).

وعند الحديث عن الأساليب المعلمية واللامعلمية لابد من الحديث عن المعلمة إذ هي متغير تكوين جوهري في النموذج، عادة لا يتم تعيين معلمات النموذج يدوياً ويمكن تقريب قيمة المعلمة من بيانات التدريب، وبعد التدريب سيتم استخدام المعلمات لتحديد أداء النموذج على بيانات الاختبار، إذ يستخدمها النموذج لعمل تنبؤات، ويطلق على النموذج مع عدد محدد من المعلمات نموذج معلم. أما النموذج الغير محدد من المعلمات يطلق عليه النموذج اللامعلمي. تتميز النماذج المعلمية بتبسيط الوظيفة إلى شكل معروف. فالنموذج المعلمي يلخص البيانات من خلال مجموعة من المعلمات وهذه المعلمات ذات حجم ثابت هذا يعني أن النموذج يعرف بالفعل عدد المعلمات التي يتطلبها بغض النظر عن بياناته والمعلمات مستقلة أيضاً عن عدد حالات التدريب.

ومن الشائع أن يشار إلى النماذج المعلمية على أنها نماذج تعلم الآلة الخطية هذا نتيجة وجود الشكل المفترض للوظيفة في شكل خطي أي مجموعة متغيرات الإدخال تكون خطية، وتشمل أمثلة النماذج المعلمية: التحليل العنقودي والتحليل التمييزي. بينما تعرف الخوارزميات التي لا تضع افتراضات معينة حول نوع وظيفة التعيين بالخوارزميات غير المعلمية إذ لا تقبل هذه الخوارزميات شكلاً محدداً لوظيفة التعيين بين بيانات الإدخال والإخراج على أنها صحيحة، أي لديها الحرية في الاختيار، وقد يظن البعض أن اللامعاملات يعني عدم وجود معلمات ومع ذلك هذا ليس صحيحاً بدلاً من ذلك فهذا يعني ببساطة أن المعلمات ليس فقط قابلة للتعديل ولكن يمكن أيضاً تغييرها وهذا يؤدي إلى تمييز رئيسي بين الخوارزميات المعلمية واللامعلمية، فالمعلمية لها عدد ثابت من المعلمات بغض النظر عن كمية بيانات التدريب ومع ذلك في حالة غير المعلمات يعتمد عدد المعلمات على كمية بيانات التدريب كلما زادت بيانات التدريب زاد عدد المعلمات والنتيجة هي أن الخوارزميات غير المعلمية قد تستغرق وقتاً أطول لتدريبها كما تتزايد شعبية الأساليب اللامعلمية وتأثيرها لعدد من الأسباب، السبب الرئيسي هو أننا لسنا مقيدون بقدر ما نستخدم أسلوب معلمية. كما لا نحتاج إلى افتراض العديد من الافتراضات حول العينة بقدر ما يتعين علينا القيام به باستخدام أساليب معلمية والعديد من هذه الأساليب اللامعلمية سهلة التطبيق والفهم، (Russell and Norvig, 2015, 737-757).

سيتم الاعتماد في هذا البحث على التحليل العنقودي والتحليل التمييزي كأسلوبين من الأساليب المعلمية، فالتحليل العنقودي الذي يتسم بأهمية كبيرة في إيجاد المجموعات الحقيقية. وعادة يكون الغرض من هذا التحليل هو اكتشاف نمط معين ينظم المشاهدات والتي غالباً ما تكون أفراد (أو متغيرات) ويقسمها إلى

مجموعات متجانسة تتصف عناصرها بخصائص مشتركة، فيمكن لشخص ما وبسهولة التنبؤ بتصرفات أو خصائص أفراد آخرين أو أشياء أخرى بالاعتماد على معرفة المجموعات التي تنتمي إليها تلك المفردات سواء كانت أشخاص أو أشياء وذلك إذا كانت عناصر تلك المجموعات متجانسة من حيث نفس الخصائص (عكاشة، 2001، 583).

ويعد التحليل التمييزي أحد أساليب التحليل متعدد المتغيرات الهامة، والذي يتيح تصنيف الطلبة في مجموعات والتمييز بينهم والتنبؤ بعضويتهم في المجموعات من خلال متغيرات معينة (دوال التمييز) (رجب وحسن، 2012، 3).

ومن الأساليب اللامعلمية سيتم الاعتماد على الشبكات العصبية الصناعية. إذ تعد الشبكات العصبية الصناعية من أهم المجالات التي تستخدم في الكثير من التطبيقات التي يصعب إيجاد الحلول لها بالطرائق والخوارزميات المعروفة، لاعتماد معظم الشبكات العصبية على أسلوب المحاكاة للواقع الحقيقي لحل هذه المشاكل. إذ تتميز بالسرعة العالية في معالجة البيانات وبقدرتها على التعلم والتعامل مع أنماط مختلفة من البيانات وتتميز بقدرتها على التعلم والتدرب على مجموعة من البيانات الخاصة بمشكلة معينة، والعمل على تصنيفها، وتشخيصها، واتخاذ القرار فيها (خماج وآخرون، 2013، 2)، ولقد تم استخدام الشبكات العصبية لأغراض التمييز في العديد من البحوث ففي عام 2020 استخدم الباحثان (Toprak and Gelbal) الشبكات العصبية الصناعية وأشجار القرار والتحليل التمييزي في تصنيف إنجاز الرياضيات في PISA، وفي عام 2019 أيضاً قام الباحثان السميراني وبوليحة باستخدام أسلوب الشبكات العصبية الصناعية في تصنيف سلوك الطلاب وتقضيلاتهم على نظام إدارة التعلم وتوصلاً إلى أن الشبكات العصبية تعطي نتائج تمييز جيدة.

ولا بد من الإشارة إلى أننا نحتاج إلى كلٍ من الأساليب المعلمية واللامعلمية لهذا النوع من التصنيف ففي كثير من الأحيان تكون الأساليب المعلمية أكثر كفاءة من الأساليب اللامعلمية المقابلة، إلا أن هناك حالات نحتاج فيها إلى التفكير في الأسلوب الأكثر كفاءة.

وفي ضوء ما سبق يمكن تحديد مشكلة البحث بالسؤال الآتي:

ما فاعلية أساليب معلمية وغير معلمية في تصنيف أداءات الطلبة في اختبارات الذكاء؟

ويتفرع عنه أسئلة عدة:

1- ما فاعلية التحليل العنقودي في تصنيف أداءات الطلبة في اختباري الذكاء وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية) والمصفوفات المتتابعة المتقدم؟

2- ما فاعلية التحليل التمييزي في تصنيف أداءات الطلبة في اختباري الذكاء وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية) والمصفوفات المتتابعة المتقدم؟

3- ما فاعلية الشبكات العصبية الصناعية في تصنيف أداءات الطلبة في اختباري الذكاء وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية) والمصفوفات المتتابعة المتقدم؟

ثانياً- أهمية البحث: تتجلى أهمية البحث في النقاط الآتية:

1- جودة البحث على الصعيد المحلي والعربي على حد علم الباحث إذ تناول البحث الأساليب المعلمية وغير المعلمية التي تعد من الأساليب الإحصائية المتقدمة وقد جمع في بحث واحد كلاً من التحليل العنقودي والتحليل التمييزي والشبكات العصبية الصناعية في المجال النفسي وقارنت بينها.

2- أهمية اختباري: المصفوفات المتتابعة المتقدمة والبطارية المعيارية لاختبار وودكوك جونسون III، وما لهما من خصائص كموضوع للبحث، وحاجة الباحثين في سورية لأدوات قياس ذات خصائص سيكومترية عالية.

3- يعد مقياس وودكوك جونسون من أحدث المقاييس في تشخيص القدرات المعرفية، ومن أفضلها على مستوى العالم، ويمكن استخدامها في أغراض متعددة تتمثل في تشخيص القدرات الثقافية، والقدرات المعرفية، والتشخيص الإكلينيكي للأفراد، كما يستخدم مع الأفراد العاديين والموهوبين وذوي صعوبات التعلم.

4- توفير الفرصة للباحثين التربويين والنفسيين للتعرف إلى كيفية دراسة مثل هذا الموضوع في هذا المجال من حيث طرائقه وخطواته وشروطه وفرضياته كأسلوب إحصائي في الدراسات التربوية والنفسية، بالإضافة لتطبيقه في العديد من الدراسات التربوية والنفسية لاحقاً باختبارات أخرى.

5- التطبيق العملي على هذه الأساليب بغرض المفاضلة بينها، ومعرفة طبيعة البيانات التي تناسب أي من هذه الأساليب المستخدمة.

ثالثاً- أهداف البحث:

يتمثل الهدف الرئيس في تحديد فاعلية أساليب معلمية وغير معلمية في تصنيف أداءات الطلبة في اختبارات الذكاء، ويرتبط بهذا الهدف مجموعة من الأهداف الفرعية:

الهدف الفرعي الأول: تحديد فاعلية التحليل العنقودي في تصنيف أداءات الطلبة في اختبارات الذكاء، ويتفرع عنه الأهداف الفرعية الآتية:

1- تحديد العناقيد المتشكلة وفقاً لدرجات الطلبة في الاختبارات الفرعية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية)، والدرجة الكلية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية) واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم كل على حدة واختبار تكوين المفهوم واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم معاً.

2- تحديد العناقيد المتشكلة وفقاً لدرجات الطلبة في الاختبارات الفرعية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية)، والدرجة الكلية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية) واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم كل على حدة واختبار تكوين المفهوم واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم معاً تبعاً لمتغير الجنس.

3- تحديد العناقيد المتشكلة وفقاً لدرجات الطلبة في الاختبارات الفرعية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية)، والدرجة الكلية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية) واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم كل على حدة واختبار تكوين المفهوم واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم معاً تبعاً لمتغير التخصص (كليات نظرية-كليات تطبيقية).

الهدف الفرعي الثاني: تحديد فاعلية التحليل التمييزي في تصنيف أداءات الطلبة في اختبارات الذكاء، ويتفرع عنه الأهداف الفرعية الآتية:

1- التنبؤ بالعناقيد التي ينتمي إليها الطلبة استناداً إلى درجاتهم في الاختبارات الفرعية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية)، والدرجة الكلية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية) واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم كل على حدة واختبار تكوين المفهوم واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم معاً.

2- التنبؤ بالعناقيد التي ينتمي إليها الطلبة استناداً إلى درجاتهم في الاختبارات الفرعية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية)، والدرجة الكلية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية) واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم كل على حدة واختبار تكوين المفهوم واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم معاً تبعاً لمتغير الجنس.

3- التنبؤ بالعناقيد التي ينتمي إليها الطلبة استناداً إلى درجاتهم في الاختبارات الفرعية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية)، والدرجة الكلية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية) واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم كل على حدة واختبار تكوين المفهوم واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم معاً تبعاً لمتغير التخصص (كليات نظرية-كليات تطبيقية).

الهدف الفرعي الثالث: تحديد فاعلية الشبكات العصبية الصناعية متعدد الطبقات في التنبؤ بقرار التصنيف بنتائج دقيقة، ويتفرع عنه الأهداف الفرعية الآتية:

1- تحديد المتغيرات الأكثر تأثيراً في اتخاذ قرار تصنيف الطلبة في الاختبارات الفرعية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية)، والدرجة الكلية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية) واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم كل على حدة واختبار تكوين المفهوم واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم معاً باستخدام الشبكات العصبية الصناعية متعدد الطبقات.

2- تحديد المتغيرات الأكثر تأثيراً في اتخاذ قرار تصنيف في الاختبارات الفرعية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية)، والدرجة الكلية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية) واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم كل على حدة واختبار تكوين المفهوم واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم معاً تبعاً لمتغير الجنس باستخدام الشبكات العصبية الصناعية متعدد الطبقات.

3- تحديد المتغيرات الأكثر تأثيراً في اتخاذ قرار تصنيف في الاختبارات الفرعية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية)، والدرجة الكلية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية) واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم كل على حدة واختبار تكوين المفهوم واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم معاً تبعاً لمتغير التخصص (كليات نظرية-كليات تطبيقية) باستخدام الشبكات العصبية الصناعية متعدد الطبقات.

الهدف الفرعي الرابع: تعرف مدى تطابق نتائج التحليل العنقودي والتحليل التمييزي والشبكات العصبية الصناعية.

رابعاً - أسئلة البحث: تمثلت في الأسئلة الآتية:

1- ما العناقيد المتشكلة وفقاً لدرجات الطلبة في الاختبارات الفرعية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية)، والدرجة الكلية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية) واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم كل على حدة واختبار تكوين المفهوم واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم معاً؟

2- ما العناقيد المتشكلة وفقاً لدرجات الطلبة في الاختبارات الفرعية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية)، والدرجة الكلية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية) واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم كل على حدة واختبار تكوين المفهوم واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم معاً تبعاً لمتغير الجنس؟

3- ما العناقيد المتشكلة وفقاً لدرجات الطلبة في الاختبارات الفرعية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية)، والدرجة الكلية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية) واختبار المصفوفات

المتابعة المتقدم كل على حدة واختبار تكوين المفهوم واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم معاً تبعاً لمتغير التخصص (كليات نظرية-كليات تطبيقية)؟

4- هل يمكن التنبؤ بعضوية الطلبة في المجموعات التي ينتجها التحليل العنقودي في الاختبارات الفرعية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية)، والدرجة الكلية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية) واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم كل على حدة واختبار تكوين المفهوم واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم معاً؟ وما دالة التمييز بين المجموعات؟ وما دقة التصنيف؟

5- هل يمكن التنبؤ بعضوية الطلبة في المجموعات التي ينتجها التحليل العنقودي في الاختبارات الفرعية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية)، والدرجة الكلية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية) واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم كل على حدة واختبار تكوين المفهوم واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم معاً تبعاً لمتغير الجنس؟ وما دالة التمييز بين المجموعات؟ وما دقة التصنيف؟

6- هل يمكن التنبؤ في المجموعات التي ينتجها التحليل العنقودي في الاختبارات الفرعية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية)، والدرجة الكلية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية) واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم كل على حدة واختبار تكوين المفهوم واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم معاً تبعاً لمتغير التخصص (كليات نظرية-كليات تطبيقية)؟ وما دالة التمييز بين المجموعات؟ وما دقة التصنيف؟

7- ما المتغيرات الأكثر تأثيراً في اتخاذ قرار تصنيف الطلبة في الاختبارات الفرعية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية)، والدرجة الكلية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية) واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم كل على حدة واختبار تكوين المفهوم واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم معاً باستخدام الشبكات العصبية الصناعية متعدد الطبقات؟

8- ما المتغيرات الأكثر تأثيراً في اتخاذ قرار تصنيف في الاختبارات الفرعية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية)، والدرجة الكلية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية) واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم كل على حدة واختبار تكوين المفهوم واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم معاً تبعاً لمتغير الجنس باستخدام الشبكات العصبية الصناعية متعدد الطبقات؟

9- ما المتغيرات الأكثر تأثيراً في اتخاذ قرار تصنيف في الاختبارات الفرعية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية)، والدرجة الكلية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية) واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم كل على حدة واختبار تكوين المفهوم واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم

معاً تبعاً لمتغير التخصص (كليات نظرية-كليات تطبيقية) باستخدام الشبكات العصبية الصناعية متعدد الطبقات؟

10- ما مدى تطابق نتائج التحليل العنقودي والتحليل التمييزي والشبكات العصبية الصناعية؟

خامساً- منهج البحث:

بهدف تحقيق الأهداف المنشودة اقتضت طبيعة البحث الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي نظراً لملاءمته لطبيعة البحث الحالي، وذلك لتوصيف متغيرات البحث ونموذج التحليل العنقودي والتحليل التمييزي ومفهوم الشبكات العصبية الصناعية ومن ثم تحليل البيانات باستخدام النماذج التي تم توصيفها بغرض الاستقراء حول فرضيات وأسئلة البحث.

سادساً-مجتمع البحث وعيناته:

تألف مجتمع البحث من طلبة المرحلة الجامعية في جامعة تشرين من كليات (الطب، العلوم، الآداب، الحقوق) من السنة الأولى حتى الرابعة، والبالغ عددهم (28900) طالباً وطالبة وفقاً لإحصائيات دائرة التخطيط والإحصاء التابعة لوزارة التعليم العالي في جامعة تشرين لعام (2018/2019).

أما عينات البحث فقد اختيرت كالاتي لتحقيق أهداف البحث:

1- **العينة الاستطلاعية:** طبقت البطارية المعيارية لمقياس وودكوك جونسون (III) على عينة استطلاعية من المجتمع الأصلي تحمل خصائص العينة الأساسية نفسها، وبلغ عدد أفراد هذه العينة (100) طالباً وطالبة، منهم (39 ذكوراً، 61 إناثاً)، وتراوح أعمارهم بين (18 إلى 22) سنة، للسنوات الدراسية من (الأولى إلى الرابعة).

2- **عينة الدراسة السيكومترية للبطارية المعيارية:** بلغت عينة الدراسة للتأكد من صدق وثبات الاختبار (340)، منهم (140) طالباً و(200) طالبة، من طلبة المرحلة الجامعية لكليات (الطب، العلوم، الآداب، الحقوق) في جامعة تشرين، وتراوح أعمارهم ما بين (18-22) سنة بمتوسط عمري قدره (19.72) وانحراف معياري (1.20)، ولها أيضاً خصائص العينة الأساسية نفسها.

3- **عينة البحث الأساسية (عينة التقنين):** والتي تكونت من (1765) طالباً وطالبة من طلبة كليات (الطب، العلوم، الآداب، الحقوق) من السنة الأولى حتى السنة الرابعة، منهم (660 ذكوراً، 1105 إناثاً) وتراوح أعمارهم بين (18-22) سنة، بمتوسط عمري (19.80)، وانحراف معياري (1.264)، وسحبت عينة التقنين بالطريقة العشوائية الطبقية. وطبق على هذه العينة كل من: اختبار القدرات

المعرفية وودكوك - جونسون (WJ III COG) البطارية المعيارية واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدمة.

سابعاً-أدوات البحث:

- 1- اختبار القدرات المعرفية وودكوك - جونسون (WJ III COG) البطارية المعيارية: وتمثل الأداة الرئيسة في البحث.
- 2- اختبار المصفوفات المتتابعة المتقدمة: وتمثل الأداة الرئيسة في البحث.
- 3- اختبار القدرات المعرفية وودكوك - جونسون III البطارية الممتدة: بصفتها محكاً لأداة البحث.
- 4- اختبار المصفوفات المتتابعة المعيارية لرافن: بصفته محكاً لأداة البحث.
- 5- التحصيل الدراسي: بصفته محكاً لأداة البحث.

ثامناً-حدود البحث:

- 1- حدود مكانية: طبقت أدوات البحث في جامعة تشرين في كليات (الطب، العلوم، الآداب، الحقوق).
- 2- حدود زمانية: طبق البحث خلال الفصل الأول والثاني في العامين الدراسيين 2018-2019 و 2019-2020م.
- 3- حدود موضوعية: اقتصر البحث على تقنين البطارية المعيارية لاختبار (WJ III COG) على عينة من طلبة المرحلة الجامعية في جامعة تشرين من كليات (الطب، العلوم، الآداب، الحقوق) من السنة الأولى حتى الرابعة، وتتراوح أعمارهم ما بين (18-22) سنة، بالإضافة إلى استخدام أساليب التحليل التمييزي والتحليل العنقودي والشبكات العصبية الاصطناعية في تصنيف أداءات الطلبة في اختبارات الذكاء "البطارية المعيارية لاختبار (WJ III COG) واختبار المصفوفات المتتابعة النسخة المتقدمة".

تاسعاً-مصطلحات البحث وتعريفاته الإجرائية:

1- الفاعلية (The Effectiveness):

اصطلاحاً: هي المعيار الذي يبين مدى تحقق الأهداف بنجاح" (القلا وناصر، 2004، 167). وتعرف أيضاً بأنها "القدرة على إنجاز الأهداف أو المدخلات لبلوغ النتائج المرجو الوصول إليها بأقصى حد ممكن" (زيتون، 2003، 55).

إجرائياً: مدى نجاح تصنيف الطلبة باستخدام أسلوب التحليل العنقودي والتحليل التمييزي والشبكات العصبية الصناعية في مجموعات.

2- الأساليب المعلمية (Parametric Statistics):

اصطلاحاً: هي "أحد أنواع الأساليب الإحصائية الاستدلالية Inferential Statistics التي تهتم بالكشف والاستدلال على المجتمع اعتماداً على ما توافر من بيانات لدى الباحث خاصة بالعينة المأخوذة من هذا المجتمع، كما تتناول اتخاذ القرارات الإحصائية، وعند استخدام الإحصاء المعلمي فلا بد من التنبيه إلى أنه يستخدم في حالة العينات الكبيرة التي يشترط فيها توفر المعلومات عن مجتمعاتها (معلومات الأصل) مثل: أن يكون توزيع البيانات توزيعاً اعتدالياً، تجانس التباين، العينات العشوائية، خطية العلاقة، استقلال العينات، وغيرها، ويستخدم فقط مع البيانات التي تكون عددية حقيقية، أي مع البيانات التي تكون من نوع النسبة أو المسافة" (الدريز، 2006).

إجرائياً: المعلمة (Parameter) هي متغير تكوين جوهري في النموذج، فلا يتم عادة تعيين معلمات النموذج يدوياً ويمكن تقريب قيمة المعلمة من بيانات التدريب، وبعد التدريب سيتم استخدام المعلمات لتحديد أداء النموذج على بيانات الاختبار، إذ يستخدمها النموذج لعمل تنبؤات. فيطلق على النموذج مع عدد محدد من المعلمات نموذج معلم، وتتميز النماذج المعلمية بتبسيط الوظيفة إلى شكل معروف، فالنموذج المعلمي يلخص البيانات من خلال مجموعة من المعلمات وهذه المعلمات ذات حجم ثابت وهذا يعني أن النموذج يعرف بالفعل عدد المعلمات التي يتطلبها بغض النظر عن بياناته، والمعلمات مستقلة أيضاً عن عدد حالات التدريب، وسيتم استخدام أسلوب K-Means والتحليل التمييزي كأسلوب معلم في التصنيف.

3- الأساليب اللامعلمية (non-Parametric Statistics):

اصطلاحاً: "وهي نوع من الطرائق الإحصائية الاستدلالية التي يمكن باستخدامها التوصل إلى استنتاجات بشأن المجتمع في ضوء العينة بغض النظر عن نوع التوزيع النظري لذلك المجتمع أو الطريقة التي تستخدم في اختيار العينة (توفيق، 1985).

إجرائياً: تُعرف الخوارزميات التي لا تضع افتراضات معينة حول نوع وظيفة التعيين بالخوارزميات غير المعلمية، إذ لا تقبل هذه الخوارزميات شكلاً محدداً لوظيفة التعيين بين بيانات الإدخال والإخراج على أنها صحيحة، أي لديها الحرية في الاختيار، وقد يظن البعض أن اللامعلمية يعني عدم وجود معلمات، إلا أن ذلك ليس صحيحاً، لأنه يعني ببساطة أن المعلمات ليس فقط قابلة للتعديل ولكن يمكن أيضاً تغييرها وهذا يؤدي إلى تمييز رئيسي بين الخوارزميات المعلمية واللامعلمية وسيتم الاعتماد على الشبكة العصبية الصناعية متعددة الطبقات لتتناسب أسلوب التصنيف كأسلوب لامعلمي.

4- التحليل العنقودي (Cluster analysis):

اصطلاحاً: "هو عبارة عن أسلوب إحصائي معلمي يهدف إلى تصنيف مجموعة حالات (أو أفراد) أو متغيرات بطرائق معينة وترتيبها داخل عناقيد بحيث تكون الحالات المصنفة داخل عنقود معين متجانسة فيما يتعلق بخصائص محددة وتختلف عن حالات أخرى موجودة في عنقود آخر" (جودة، 2008، 29).
إجرائياً: يعرف الباحث التحليل العنقودي إجرائياً بأنه تجميع للأفراد في مجموعات متجانسة بناءً على خصائص مشتركة.

5- التحليل التمييزي:

اصطلاحاً: هو تقنية إحصائية معلمية رياضية قوية، تستخدم لوصف عناصر المجتمع المدروس، والموزعة على مجموعات محددة ومنفصلة ومتكاملة (أكثر أو يساوي من مجموعتين)، وتحديد الحدود الفاصلة بينها، واستخلاص قاعدة معينة لتحديد انتماء أي عنصر إليها، وترمز المجموعات بـ $G_1, G_2, G_3, \dots, G_g$ حيث أن G : عدد تلك المجموعات في المجتمع المدروس. كما يستخدم التحليل التمييزي للتنبؤ بانتماء (مجموعتين أو أكثر) أي عنصر جديد إلى إحدى المجموعات السابقة أو تصنيفه في إحداها حسب قاعدة معينة (العلي، 2020، 574).

إجرائياً: يعرف الباحث التحليل التمييزي إجرائياً بأنه استخراج الدالات التمييزية للمجموعات المتشكلة باستخدام التحليل العنقودي، وتحديد دقة التصنيف.

6- الشبكات العصبية الاصطناعية (Artificial Neural Network ANN):

اصطلاحاً: نظام معالجة للمعلومات له مميزات أداء معينة بأسلوب يحاكي الشبكات العصبية الحيوية فهي تقوم بتمثيل العلاقات بين المتغيرات بشكل يختلف عن الطرق التقليدية، فالشبكات العصبية الاصطناعية تقوم بإنجاز وظائفها بواسطة عملية التعلم من خلال ضبط أو تعديل الأوزان النسبية لعقد الاتصال ما بين عناصر المعالجة من أجل خلق التجانس الأفضل بين المدخلات والمخرجات أي البحث عن القيم المثلى للأوزان (Gurney, 2018, 14-16).

إجرائياً: هي بنية الشبكة العصبونية التي سيعتمدها الباحث لتتناسب مسألة التصنيف وهي شبكة متعددة الطبقات (Multilayer Perceptron (MLP وسيتم تحدد عناصر هذه الشبكة وفق ما يأتي: طبقة المدخلات، طبقة المخرجات، الطبقات المخفية.

7- **الطلبة:** هم طلبة المرحلة الجامعية في جامعة تشرين من كليات (الطب، العلوم، الآداب، الحقوق) من السنة الأولى حتى الرابعة والذين تتراوح أعمارهم بين (18 إلى 22) سنة.

8- الذكاء (Intelligence): قدم الباحثون تعريفات عديدة للذكاء "فمنهم من قال إن الذكاء قدرة واحدة عامة مثل بينيه، ومنهم من رأى أن للذكاء عاملين: عامل عام تشترك فيه كافة النشاطات العقلية على اختلاف أنواعها، وعوامل خاصة بكل نشاط مثل سبيرمان، وذكر آخرون أن هناك ذكاءين وليس ذكاء واحد ذكاء سائل وذكاء متبلور مثل كاتل وذهب جيلفورد إلى أن العقل الإنساني يتكون من (180) قدرة عقلية منفصلة عن بعضها ويمكن تحديدها جميعاً" (العتوم وآخرون، 2013، 137). وقد اتخذ رافن نهج سبيرمان بمفهومه للذكاء العام والذي يتلخص في "القدرة على استنباط العلاقات والمتعلقات" والتي تظهر أكثر ما تظهر في اكتشاف الروابط الحقيقية والخفية بين الأشياء سواء أكانت مدركة إدراكاً حسيّاً أم كانت مجردة" (مخائيل، 1997، 87).

9- اختبار وودكوك جونسون للقدرة المعرفية (النسخة الثالثة): هو الاختبار الذي وضعه ريتشارد وودكوك وماري جونسون (Richard W. Woodcock & Mary Johnson) عام (2001)، والذي يعد واحداً من أهم الاختبارات التي تستخدم للكشف عن القدرات المعرفية لدى جميع الأفراد الذين تتراوح أعمارهم بين (2) إلى (90) عاماً. ويتألف الاختبار من ثلاثة أجزاء هي: اختبار القدرات المعرفية (WJ III COG)، واختبارات التحصيل (WJIII ACH)، واختبارات تقدير مستوى الاهتمام، ويطبق الاختبار بشكل فردي، ويقدم وصفاً شاملاً للقدرات المعرفية العامة للفرد، وتطور التحصيل الدراسي وفقاً للمرحلة العمرية (الطيّط، 2010، 4-5).

البطارية المعيارية من اختبار وودكوك جونسون للقدرات المعرفية النسخة الثالثة:

اصطلاحاً: "تعد البطارية المعيارية (Standard Battery) واحدة من البطاريتين المعرفيتين من اختبار وودكوك جونسون للقدرات المعرفية (WJ III COG)، وتتألف من (10) اختبارات فرعية".
إجرائياً: هي الصورة السورية من اختبار وودكوك جونسون للقدرات المعرفية التي يسعى البحث الحالي إلى تطويرها. وتتكون البطارية المعيارية من (10) اختبارات فرعية مرقمة من (1) إلى (10).

10- المصفوفات المتتابعة لرافن The Raven Progressive Matrices test: "هي اختبارات ذكاء غير لفظية، تعد إحدى أفضل وأنقى المقاييس التي وجدت لقياس العامل العام، صممها رافن لقياس القدرة الإنتاجية أو المكون المنتج للعامل العام (g) أو القدرة على تطوير البنى ذات المستوى العالي التي تجعل الأمر أكثر سهولة في التفكير بالحالات والأحداث المعقدة، وهي متحررة من أثر الثقافة فلا تتأثر إلا بشكل ضئيل جداً بتنوع المعرفة المكتسبة من قبل المختبرين" (Raven & Court, 1998, G8, 11-26).

إجرائياً: يتألف اختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم من مجموعتين من البنود تتكون الأولى منهما من 12 بنداً تغطي جميع العمليات العقلية التي تقيسها بنود المجموعة الثانية في هذا الاختبار، وتتكون المجموعة الثانية من 36 بنداً أو مشكلة رتبت وفق مبدأ التدرج المتصاعد للصعوبة.

خلاصة:

قدم هذا الفصل مقدمة وخلفية البحث الحالي متضمنة الإطار المفاهيمي العام للأساليب المعلمية وغير المعلمية ومفهوم التصنيف باستخدام اختبار الذكاء والمشكلة التي يقوم عليها البحث، وأهدافه والأسئلة المنبثقة من هذه الأهداف، كما قدم تعريفاً بأداتي البحث الأساسيتين وأهميتهما في تقييم شخصية الأفرج وقدراتهم العقلية لاتخاذ القرارات الملائمة لهم بشأن حياتهم. وتضمن الفصل تعريفاً بمنهجية البحث ومجمعه وعينة المشاركين به، إضافة لتعريف مصطلحات البحث وحدوده.

الفصل الثاني: دراسات سابقة

تمهيد

أولاً: عرض الدراسات السابقة

المحور الأول: عرض الدراسات المرتبطة بالتحليل العنقودي

المحور الثاني: عرض الدراسات المرتبطة بالتحليل التمييزي

المحور الثالث: عرض الدراسات المرتبطة بالشبكات العصبية الصناعية

ثانياً: التعقيب على الدراسات السابقة

ثالثاً: استفادة الباحث من الدراسات السابقة

رابعاً: مكانة الدراسة الحالية بين الدراسات السابقة

الفصل الثاني: دراسات سابقة

تمهيد:

يتناول هذا الفصل عرضاً لبعض ما توافر لدى الباحث من دراسات سابقة تتعلق بموضوع الدراسة الحالية، ونظراً لحدثة الموضوع وجدته، وقلة الدراسات السابقة المتعلقة بموضوع الدراسة الحالية عرض الباحث الدراسات السابقة وفق ثلاثة محاور، المحور الأول يتناول (الدراسات المرتبطة بالتحليل العنقودي)، والمحور الثاني يتناول (الدراسات المرتبطة بالتحليل التمييزي)، والمحور الثالث يتناول (الدراسات المرتبطة بالشبكات العصبية الصناعية)، وعُرضت الدراسات السابقة وفق ترتيب زمني من الأقدم إلى الأحدث.

أولاً- عرض الدراسات السابقة:

المحور الأول- الدراسات المرتبطة بالتحليل العنقودي:

1- دراسات عربية:

- دراسة مصطفى (2007): العراق

عنوان الدراسة: استخدام بعض طرائق التحليل العنقودي في التصنيف مع تطبيق عملي

هدف الدراسة: تحقيق دراسة إحصائية تقوم بتقسيم بيانات بعض الأقطار العربية إلى مجاميع وكل مجموعة تكون ذات تقارب (تجانس) كبير فيما بينها.

عينة الدراسة: بيانات معيارية لـ (10) دول عربية تقع في قارة إفريقيا مع العراق.

نتائج الدراسة: إن المغرب كانت ذات تقارب وتجانس مع الدولتين الجزائر وموريتانيا وبجمع طرائق التعنقد إضافة إلى تونس التي أظهرت طريقة الربط الشامل باستخدام مصفوفة المسافة المسماة distance Euclidian وكانت الصومال ذات تقارب وتجانس مع دولة السودان وليبيا مع اختلافات في مستويات التعنقد للطرق الثلاثة، وكانت دولة العراق من الدول العربية الأقل تقارباً مع باقي الدول التي تقع في قارة إفريقيا، ولوحظ تطابق تقريبي للنتائج في طرائق التعنقد مع اختلافات بسيطة في مستويات التعنقد.

- دراسة المخلاقي (2012): اليمن

عنوان الدراسة: تصنيف وتمييز المحافظات اليمنية بحسب مصادر الدخل الفردي باستخدام أسلوب

التحليل العنقودي والتحليل التمييزي

هدف الدراسة: استخدام أسلوب التحليل العنقودي من أجل معرفة التفاوت في توزيع الدخل الفردي بين المحافظات اليمنية، واستخدام أسلوب التحليل التمييزي لتمييز مصادر الدخل التي تسهم بدرجة كبيرة في حدوث هذا التفاوت.

عينة البحث: تم الاعتماد على مخرجات مسح ميزانية الأسرة 2006 الصادر عن الجهاز المركزي للإحصاء.

نتائج الدراسة: هناك تقارب في مصادر الدخل الفردي بين (11) محافظة شكلت العنقود الأول وهي المحافظات ذات الدخل المنخفض. وهناك تقارب في مصادر الدخل الفردي بين (4) محافظات شكلت العنقود الثاني وهي المحافظات ذات الدخل المرتفع. مصادر الدخل الفردي التي ساهمت بدرجة كبيرة في التمييز بين المحافظات: الأجور والمرتبات، مبيعات الأسماك، العائد من أنشطة الأعمال الخاصة، إيجار المسكن، المنح الدراسية والمساعدات المالية.

- دراسة أحمد (2015): سورية

عنوان الدراسة: تصنيف المحافظات السورية حسب الإنفاق الاستهلاكي للأسرة باستخدام التحليل العنقودي

هدف الدراسة: معرفة الاختلاف في قيم الإنفاق الاستهلاكي للأسرة بين المحافظات السورية، بالإضافة إلى تحديد أي من مكونات وبنود الإنفاق المختلفة التي ساهمت بدرجة كبيرة لحدوث هذا الاختلاف والتفاوت بين المحافظات.

عينة الدراسة: بيانات مسح دخل ونفقات الأسرة لعام 2117 الصادرة عن المكتب المركزي للإحصاء.

نتائج الدراسة: ظهرت ثلاث مجموعات للمحافظات السورية هي حصيلة عملية التحليل العنقودي، تضمنت المجموعة الأولى المحافظات ذات الإنفاق الاستهلاكي العالي، وشملت محافظة دمشق، وتضمنت المجموعة الثانية المحافظات ذات الإنفاق الاستهلاكي المتوسط وشملت محافظات ريف دمشق، حمص، طرطوس، اللاذقية، السويداء، درعا، القنيطرة. وتضمنت المجموعة الثالثة المحافظات ذات الإنفاق الاستهلاكي المنخفض، وشملت محافظات حماة، إدلب، حلب، الرقة، دير الزور، الحسكة. كما تبين أن أهم مكونات ومتغيرات الإنفاق الاستهلاكي التي ساهمت في تصنيف المحافظات السورية لمجموعات متجانسة هي الإنفاق على السكن، الإنفاق على التعليم، الإنفاق على الصحة، الإنفاق على النقل والاتصالات.

- دراسة عاشور (2016): العراق

عنوان الدراسة: تصنيف المحافظات العراقية صحياً باستخدام التحليل العنقودي لعام 2016

هدف الدراسة: معرفة الاختلاف بين المحافظات العراقية، من حيث مستوى المؤشرات الصحية المقدمة للمواطن، بالإضافة إلى تحديد أي من المؤشرات التي ساهمت بدرجة كبيرة في هذا الاختلاف والتفاوت بين المحافظات.

عينة الدراسة: تم الحصول على البيانات من المجموعة الإحصائية السنوية لعام 2017 الصادرة عن الجهاز المركزي للإحصاء. وشملت الدراسة (13) محافظة عدا المحافظات الشمالية ومحافظة الموصل والأنبار لعدم توفر البيانات الخاصة بهذه المحافظات.

نتائج الدراسة: إن محافظة بغداد هي الأفضل في تقديم الخدمات الصحية للمواطن، إذ كانت المسافة بينها وبين بقية المحافظات تتراوح من 3.875 إلى 4.841، وأن محافظتي النجف والقادسية متقاربتان في تقديم هذه الخدمات للمواطن، فقد كانت المسافة بينهما (0.411). وأن المحافظات تجمعت في ثلاثة عناقد، الأول ضم المحافظات (كركوك، ديالى، بابل، كربلاء، واسط، صلاح الدين، النجف، القادسية، المثنى، ذي قار، ميسان) والثاني ضم محافظة البصرة فقط والثالث ضم محافظة بغداد فقط.

- دراسة الحلواني (2018): مصر

عنوان الدراسة: استخدام أسلوب التحليل العنقودي Cluster Analysis في تصنيف محافظات جمهورية مصر العربية

هدف الدراسة: تصنيف محافظات جمهورية مصر العربية إلى تجمعات متجانسة بالاستناد على مجموعة من الصفات والمتغيرات والخصائص التي تتميز بها هذه المحافظات، وتحديد مدى التقارب والتباعد بينها وكذلك دراسة العلاقة بين هذه التجمعات وأساليب التجميع.

عينة الدراسة: سبع وعشرون محافظة.

أداة الدراسة: تم انتقاء 35 متغيراً يمثلون بعض خصائص محافظات مصر.

نتائج الدراسة: تم تصنيفها إلى أربعة عناقد، العنقود الأول: شمل محافظة القاهرة فقط. العنقود الثاني: يشمل محافظات: الإسكندرية، الدقهلية، الشرقية، القليوبية، الغربية، البحيرة، والجيزة. العنقود الثالث: يشمل محافظات: بورسعيد والسويس، دمياط، الإسماعيلية، أسوان، الأقصر، البحر الأحمر، الوادي الجديد، مطروح، شمال سيناء، وجنوب سيناء. العنقود الرابع: يشمل محافظات: كفر الشيخ، المنوفية، بني سويف، الفيوم، المنيا، أسيوط، سوهاج، وقنا. ثانياً: من خلال استخدام التحليل العنقودي في تصنيف خصائص (متغيرات) محافظات جمهورية مصر العربية المتمثلة في 35 متغيراً أمكن تصنيفها إلى أربعة عناقد كالآتي: العنقود الأول: شمل 16 متغيراً من أصل 35، أي ما نسبته 45.7% من المتغيرات. العنقود الثاني: شمل 13 متغيراً من أصل 35 أي ما نسبته 37.2% من المتغيرات. العنقود الثالث: شمل متغيرين اثنين فقط أي ما نسبته 5.7% من المتغيرات. العنقود الرابع: شمل أربعة متغيرات أي ما نسبته 11.4%.

- دراسة شبلي وآخرين (2020): مصر

عنوان الدراسة: الفروق في الإخفاق المعرفي والتحصيل الأكاديمي بين بروفيلات الانفعالات التحصيلية الناتجة عن التحليل العنقودي لدى طالبات الجامعة.

هدف الدراسة: استكشاف مدى وجود تجمعات من طالبات الجامعة تتميز بانفعالات تحصيلية ذات بروفيلات متجانسة من خلال استخدام أسلوب التحليل العنقودي كذلك فحص العلاقة بين الانفعالات التحصيلية والإخفاق المعرفي والتحصيل من خلال فحص الفروق بين تجمعات الانفعالات التحصيلية الناتجة في الإخفاق المعرفي والتحصيل.

عينة الدراسة: تكونت عينة البحث من (239) طالبة تم اختيارهن عشوائياً من طالبات كلية التربية للبنات، جامعة الملك خالد بمتوسط عمري (20.88) سنة وانحراف معياري (1.51).

أداة الدراسة: طبق عليهن مقياس الانفعالات التحصيلية والإخفاق المعرفي.

نتائج الدراسة: أنتج التحليل العنقودي ثلاثة تجمعات: الأول أطلق عليه بروفيل (الملل وعدم الاستمتاع بالتعلم)؛ فقد تميز بمستوى مرتفع من انفعالات (الفخر والأمل والملل) ومستوى منخفض من انفعالات (الاستمتاع، اليأس، الغضب، الخجل) وضم هذا التجمع (55) طالباً بنسبة (23.01%) من العينة. أما التجمع الثاني فسمى بروفيل (الانفعالات الإيجابية) وتميز بمستوى مرتفع من الانفعالات الإيجابية الثلاثة ومستوى منخفض للانفعالات السلبية الخمسة وضم هذا التجمع (90) فرداً من أفراد العينة، بما يمثل نسبة (37.66%) من العينة. بينما التجمع الثالث أطلق عليه (بروفيل الانفعالات السلبية) تميز بمستوى منخفض من الانفعالات الإيجابية الثلاث، ومستوى مرتفع من الانفعالات السلبية الخمسة وضم هذا التجمع (94) فرداً من أفراد العينة، بما يمثل نسبة (39.33%) من العينة، كما توصلت النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائية بين التجمعات الثلاثة في الإخفاق المعرفي والتحصيل وكان البروفيل الثاني أقل التجمعات في الإخفاق المعرفي وأعلىها في التحصيل.

- دراسة الشمراني (2020): مصر

عنوان الدراسة: توظيف أسلوب التحليل العنقودي والتحليل التمييزي في تصنيف البيانات وبناء الدوال التمييزية

هدف الدراسة: توظيف استخدام أسلوب التحليل العنقودي وتحليل الدالة التمييزية في تصنيف بيانات الطلبة في الأداء الأكاديمي المرتفع والمنخفض ودقة تصنيف العناقد.

عينة الدراسة: تكونت عينة الدراسة من عينة عشوائية لبيانات (62) طالباً وطالبة من جامعة أم القرى للعام الجامعي 1434/1435هـ.

أدوات الدراسة: بيانات عينة الطلبة والطالبات

نتائج الدراسة: عند تطبيق أسلوب التحليل العنقودي للمتوسطات (K-Means) وجود مجموعتين من العناقيد، في العنقود الأول كانت المسافة بين الحالات ومركز العنقود تتراوح من (2.968) إلى (19.775)، وتضم (28) حالة. بينما في العنقود الثاني تراوحت المسافة بين الحالات ومركز العنقود من (1.919) إلى (12.084) وضمت (34) حالة.

كما أظهرت نتائج التحليل العنقودي أهمية المتغيرات (x2) و (x3) في تصنيف الحالات على العناقيد فقد كانت دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.01). كما أظهرت النتائج تأكيد نتائج التحليل التمييزي في أهمية المتغيرات المستقلة (X2) و (X3) في تصنيف الحالات. كما أشارت النتائج أن الدالة التمييزية لها ارتباط قانوني بلغت نسبته (0.770) والتي تشير إلى قوة العلاقة بين المتغيرات الداخلة في التحليل، يقابلها قيمة ذاتية (Eigenvalues) تساوي (1.453) وقد فسرت الدالة (100%) من التباين. كما أشارت النتائج للتحليل التمييزي أن قيمة ولكس لمدا قد بلغت (0.408)، وقيمة كاي تربيع والتي بلغت (52.042) وهي دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.01)، وهذا يشير إلى قدرة الدالة التمييزية على التمييز بين المجموعتين. كما أظهرت نتائج التحقيق من تصنيف الحالات عند مقارنة التصنيف للحالات الذي تم وفق التحليل العنقودي فقد وجد أن التصنيف كان صحيحاً بنسبة وصلت إلى (98.4%) وهي نسبة عالية جداً تؤكد دقة التصنيف.

2- دراسات أجنبية:

- دراسة روسا وآخرين (Rosa et all, 2011): إيطاليا

عنوان الدراسة:

(A Cluster Analysis of High School Students' Styles of "Living-Together" in the classroom)

التحليل العنقودي لأنماط (الحياة معاً) في الصف لدى طلاب الثانوية.

هدف الدراسة: هدفت هذه الدراسة إلى تحديد مجموعات متجانسة من الطلبة الذين لديهم تصورات مختلفة حول (العيش معاً) في الصف.

عينة الدراسة: المشاركون في هذه الدراسة 1917 طالباً (متوسط عمرهم = 15، الذكور 46%، الإناث 54%) من طلبة السنة الثانية من المدارس الثانوية الإيطالية. 29% يعيشون في مناطق الشمال الشرقي 24% يعيشون في مناطق الشمال الغربي 19% في وسط البلاد 17% في الجنوب 10% في جزيرتي صقلية وسردينيا.

أداة الدراسة: استبيان مكون من 40 بنداً مجمعة في 10 محاور، البنود التي يجيب الطلبة عنها تدور حول صفوفهم وأنفسهم وزملائهم وذلك باستخدام مقياس ليكرت 4 نقاط (من 1=أبداً إلى 4=غالباً).
نتائج الدراسة: أظهرت النتائج وجود أربعة أنماط مختلفة من الطلبة للعيش معاً في الصف. العنقود الأول: تعاون/المبادرة/مخلص في العيش معاً. العنقود الثاني: الاحترام/متسامح في العيش معاً. العنقود الثالث: سلبي/الفردية/ معادٍ في العيش معاً. العنقود الرابع: الرفاقية/قليل التحمل/ شريك نسبي في العيش معاً.

– دراسة شينبينغ جي وآخرين (xinpeng Ji et al, 2020): الصين

عنوان الدراسة:

Analysis of University Students' Behavior Based on a fusion k-means clustering Algorithm

تحليل سلوك طلاب الجامعة استناداً إلى خوارزمية المتوسطات العنقودية

هدف الدراسة: دراسة فاعلية طريقة K-means في التصنيف.

عينة الدراسة: من أجل التحقق من فعالية النموذج، تم جمع بيانات عن أداء التعلم والعادات المعيشية لـ 8000 طالب من أربع جامعات.

نتائج الدراسة: تُظهر الدراسة أن الطريقة تؤدي أداءً جيداً في بيانات الطلبة الجامعيين، بالإضافة إلى ذلك تُظهر نتائج التحليل العنقودي أن الطلبة من الفئات المختلفة في أربع جامعات كان أدائهم مختلفاً في عادات المعيشة وأداء التعلم، بحيث يمكن للجامعة التعرف إلى سلوك الطلبة من الفئات المختلفة وتقديم خدمات شخصية مقابلة.

المحور الثاني- الدراسات المرتبطة بالتحليل التمييزي:

1- دراسات عربية:

– دراسة عبيدي (2012): سورية

عنوان الدراسة: التحليل التمييزي لاستجابات عينة من التلاميذ العاديين والمتفوقين على اختبار كوفمان الموجز للذكاء النسخة الثانية

هدف الدراسة: الكشف عن القدرة التمييزية لاختبار كوفمان الموجز للذكاء لاستجابات عينة من التلاميذ العاديين والمتفوقين.

عينة الدراسة: تألفت عينة الدراسة من التلاميذ المتفوقين بلغ عددهم 107 تلميذاً وتلميذةً منهم 46 من الذكور و61 من الإناث، كما تكونت من التلاميذ العاديين الذين عددهم 198 تلميذاً وتلميذةً، منهم 95 من الذكور و103 من الإناث.

نتائج الدراسة: تبين أن هناك فروقاً دالة إحصائية بين العاديين والمتفوقين في جميع الاختبارات الفرعية، لصالح مجموعة المتفوقين. دالة التمييز بين العاديين والمتفوقين "المعرفة اللفظية". بلغت دقة التصنيف في عينة العاديين والمتفوقين 70.95%. هناك فروق دالة إحصائية بين الذكور والإناث في جميع الاختبارات الفرعية، لصالح مجموعة الإناث. دالة التمييز بين الذكور والإناث هي "الألغاز". بلغت دقة التصنيف في عينة الذكور والإناث 55.25%.

– دراسة الخطيب (2014): سورية

عنوان الدراسة: التحليل التمييزي لاستجابات عينة من الطلبة الجامعيين على اختبار سوانسون للمعالجة المعرفية (S-CPT)

هدف الدراسة: الكشف عن القدرة التمييزية لاختبار سوانسون للمعالجة المعرفية لاستجابات عينة من الطلبة الجامعيين.

عينة الدراسة: تألفت عينة الدراسة من الطلبة الجامعيين، وقد بلغ عددهم (240) طالباً وطالبة، منهم (113) من الذكور و(127) من الإناث.

نتائج الدراسة: أظهرت النتائج أن دالة التمييز بين التخصصات التطبيقية والنظرية هي "المنتالية غير اللفظية" وكذلك بلغت دقة التصنيف 96.7%، وكانت دالة التمييز بين الذكور والإناث ذوي التخصصات التطبيقية هي "التنظيم المكاني" مع دقة التصنيف 66.85%. أما دالة التمييز بين الذكور والإناث ذوي التخصصات النظرية فكانت "إعادة رواية القصة"، وقد بلغت دقة التصنيف 64.6%.

– دراسة آدم (2015): السودان

عنوان الدراسة: تصنيف وتحليل فئات الدخل في السودان باستخدام الدالة التمييزية مقارنة بنماذج الشبكات العصبية في الفترة من 1990-2013م

هدف الدراسة: استخدام نوعين من التحليل هما التحليل التمييزي والشبكات العصبية، واستعراض واستخدام أساليب الشبكات العصبية المستخدمة في التصنيف وذلك بتطبيقها في مجال الدراسات الاقتصادية ومن ثم المقارنة بين أسلوب التحليل التمييزي والشبكات العصبية لمعرفة خصائص كل طريقة وما هي أوجه الشبه والاختلاف بين الطريقتين وتحت أي الظروف يمكن أن نستخدم إحدى هذه الطرائق.

عينة الدراسة: البيانات الأساسية لهذا البحث هي الأرقام القياسية لأسعار المستهلكين أو ما يعرف بمستويات المعيشة لفئات الدخل وهي (فئة الدخل الدنيا – فئة الدخل الوسطى – فئة الدخل العليا) والتي يتم إعدادها بواسطة الجهاز المركزي للإحصاء.

نتائج الدراسة: توصل البحث إلى نتائج مهمة في التحليل التمييزي، تتمثل في أن الدالة التمييزية المتحصل عليها عن طريق التحليل التمييزي كانت معنوية إلا أن كفاءة الدالة في التمييز لم تكن عالية. كذلك بلغت نسبة التصنيف الصحيح 58.3%، كذلك استخدام التحليل التمييزي يتيح طرائق وبدائل مختلفة للباحث إذا ما كانت هناك أي مشكلة في طبيعية البيانات. أسلوب الشبكات العصبية أنتج دالة تمييزية بمتوسط مربع خطأ أكبر من متوسط مربع الخطأ في أسلوب التحليل التمييزي.

- دراسة علي (2015): سورية

عنوان الدراسة: فاعلية استخدام التحليل العنقودي والتحليل التمييزي في التحقق من الدلالة التمييزية لاختبارات الذكاء والشخصية

هدف الدراسة: تحديد مدى فاعلية التحليل التمييزي والتحليل العنقودي في التحقق من أهمية الاختبارات التمييزية للذكاء والشخصية.

عينة الدراسة: عينة عشوائية (610) من طلبة المدارس الثانوية.

نتائج الدراسة: اتضح فاعلية التحليل التمييزي على التمييز بين المجموعات باستخدام العديد من المتغيرات باستخدام دوال التمييز، وبلغت دقة التصنيف 73.44% مع استخدام معامل كاي كمؤشر لتصحيح عامل الصدفة فيما يتعلق بالاختبارين معاً، ودوال التمييز (المستوى فوق المتوسط والمستوى المتوسط)، كما استطاع التحليل التمييزي التنبؤ بعضوية المجموعات التي أنتجها التحليل العنقودي على اختبار آيزنك للشخصية واختبار رافن للمصفوفات المتتابعة معاً، ولكل اختبار منهما على حدة، وقد بلغت دقة التصنيف لاختبار آيزنك 72.28%، وكانت دوال التمييز (مقياس العصابية ومقياس الكذب)، كما بلغت دقة التصنيف لاختبار رافن 63.27% وكانت دوال التمييز (المستوى المتوسط والمستوى فوق المتوسط).

- دراسة الحسن (2017): سورية

عنوان الدراسة: التحليل التمييزي لاستجابات عينة من الطلبة الجامعيين على قائمة السعادة الحقيقية

هدف الدراسة: الكشف عن القدرة التمييزية لقائمة السعادة الحقيقية لاستجابات عينة من الطلبة الجامعيين. **عينة الدراسة:** تألفت عينة الدراسة من الطلبة الجامعيين، وقد بلغ عددهم (419) طالباً وطالبة، منهم (125) من الذكور و(294) من الإناث.

نتائج الدراسة: وجود فروق دالة إحصائية بين التخصصات النظرية والتطبيقية في جميع الاختبارات ما عدا اختباري "الحب والإنسانية" و"الاعتدال وضبط الذات" وكانت الفروق لصالح التخصصات النظرية، دالة التمييز بين التخصصات النظرية والتطبيقية "الحكمة والمعرفة" وقد بلغت دقة التصنيف 76.1%

ودالة التمييز بين الذكور والإناث ذوي التخصصات النظرية هي "الحكمة والمعرفة" وقد بلغت دقة التصنيف 75% وقد بلغت دقة التصنيف في عينة الذكور والإناث (التخصصات التطبيقية) 62.6%.

2- دراسات أجنبية:

– دراسة ديفجاك وأورسكي (Divjak & Oreski, 2009): كرواتيا

عنوان الدراسة:

Prediction of Academic Performance Using Discriminant Analysis

التنبؤ بالأداء الأكاديمي باستخدام التحليل التمييزي

هدف الدراسة: استخدام التحليل التمييزي لتحليل تأثير (30) متغير على المتغير التابع (نجاح الطلاب) في كلية التنظيم والمعلوماتية في جامعة زغرب (Zagreb) في كرواتيا، أي تحديد المتغيرات المنبئة بنجاح الطلاب في كلية التنظيم والمعلوماتية.

عينة الدراسة: عينة من طلبة الجامعة، بلغ عدد طلبة السنة الثانية (110) طالباً، وعدد طلبة السنة الثالثة والرابعة (113) طالباً.

نتائج الدراسة: بلغت قيمة ويلكس لامبدا (0.71) وكانت القيمة الاحتمالية أصغر من (0.05)، وبالتالي توجد فروق دالة بين المجموعات. أظهرت النتائج أن (8) متغيرات من أصل (30) متغيراً قادرة على التمييز بين الطلبة الأكثر نجاحاً أو الأقل نجاحاً وهي: (الدرجة الأولى التي حصل عليها في الكلية، الإدارة الجيدة للوقت والقدرة على تخصيص وقت للدراسة، درجة امتحان القبول، الأهداف الرئيسية، المسؤولية الشخصية، الاهتمام بهذه الكلية، أسلوب التعلم، الإعداد للفصول، والنشاط في الصف)، إذ ثبت أن هذه المتغيرات قادرة على التمييز بين المجموعتين من الطلبة، وبلغت دقة تصنيف المجموعات (75.22%).

– دراسة إيرمافا وإيديوسيري وإيدوكابا (Erimafa, Iduseri and Edokpa, 2009): نيجيريا

عنوان الدراسة:

Application of discriminant analysis to predict the class of degree for graduating students in a university system

تطبيق التحليل التمييزي للتنبؤ بتصنيف (أو فئة) درجة الطلاب المتخرجين في نظام الجامعة

هدف الدراسة: استخدام التحليل التمييزي للتنبؤ بمرتبة الدرجة التي يمكن الحصول عليها في نظام الجامعة.

عينة الدراسة: كانت بيانات هذه الدراسة من السجلات الأكاديمية للطلاب من مستوى 322 ومستوى 722، في دائرة الإحصاءات العامة. في المرحلة الأولى من جمع البيانات، تشكلت مجموعتان من فصول

الطلبة اعتماداً على مرتبة درجاتهم عند التخرج، و(9) متغيرات منبئة ممكنة، وتتضمن ما يأتي: المعدل التراكمي عموماً في جميع مقررات الإحصائيات والرياضيات الأساسية التي يعتقد أنها تتنبأ بالأداء. **نتائج الدراسة:** تم إيجاد دالة التمييز الخطية والتي صنفت بنجاح أو تنبأت بنحو (81.60%) بمرتبة وبلغت نسبة دالة الضرب (88.67%) عند تعميمها أداة صالحة لتصنيف الطلبة K، درجات المتخرجين الجدد، وباستخدام التحليل التمييزي المتدرج وجد أن هناك اثنين فقط من المتغيرات لها مساهمات كبيرة ومستقلة ومجمعة وهي: المعدل التراكمي للطلاب ودرجته في مقرر الإحصاء.

المحور الثالث - الدراسات السابقة المرتبطة بالشبكات العصبية الصناعية:

1- دراسات عربية:

- دراسة الجراح وآخرين (2008): العراق

عنوان الدراسة: مقارنة بين التحليل التمييزي: الشبكات العصبية والتشخيص الطبي لمرضى سرطان الفم **هدف الدراسة:** مقارنة أسلوبين متبعين في التصنيف: التحليل التمييزي الذي يعود إلى علم الإحصاء، والشبكات العصبية وهي تقنية من تقنيات علم الحاسوب والذكاء الاصطناعي، ومن ثم مقارنة نتائجهما مع نتيجة التشخيص الطبي الفعلي لمرض سرطان الفم.

عينة الدراسة: أجري على عينة مؤلفة من (37) مراجعاً إلى كل من مستشفى الجمهوري ومستشفى السلام. من أجل التوصل إلى هدف البحث المذكور آنفاً فقد صممت قاعدة بيانات متكاملة باستخدام البرمجة بلغة Visual Basic Ver 6.0 تحتوي على المعلومات الطبية كافة اللازمة لتشخيص المرض.

نتائج الدراسة: أظهرت نتيجة الدالة التمييزية التي يمكن استخدامها للتمييز بين الحالات المصابة بالمرض من عدمها من خلال معرفة نقطة الفصل البالغة (-21.3) فضلاً عن معرفة نسبة الخطأ التي أشار إليها في نهاية البحث البالغة (0.003) والتي تعطي قوة الدالة التمييزية المستخدمة. واستخدمت الشبكة العصبية المدركة Perceptron المبسطة بوصفها شبكة لاقت النجاح في تصنيف العينات، لتصنيف الحالات المرضية بين مصاب بالمرض أو غير مصاب، واعتمدت القيمة (0.75 = 0) كقيمة العتبة ونسبة التعليم (0.02 = n) بوصفها قيمة لها تأثير في عدد التكرارات، ومن خلال تدريب الشبكة تم التوصل إلى تصنيف المرض في حالتين (حميد أو خبيث) أي (01 أو 10). وبمقارنة ما تم التوصل إليه في التحليل التمييزي والشبكة العصبية المدركة من خلال إدخال عدد من الحالات الجديدة وتصنيفها بالطريقتين السابقتين ثم مقارنة التصنيف مع التشخيص الطبي الذي أجري عليها وظهر توافق كبير في النتائج.

- دراسة مهدي وذياب (2011): ليبيا

عنوان الدراسة: استخدام الشبكات العصبية متعددة الطبقات في التصنيف والتنبؤ

هدف الدراسة: التعرف على الشبكات العصبية وفعاليتها في التصنيف والتنبؤ.

نتائج الدراسة: تلخص النتائج المكتسبة بالنموذج المستخدم نسبة الشركات المصنفة تصنيفاً جيداً لفترات زمنية (سنة واحدة، سنتين وثلاث سنوات قبل الفشل). ويمكن ملاحظة أن دقة نتائج المصنفات المستخدمة، كانت أقل تصنيفاً كلما ابتعد في الزمن عن سنة الفشل، إذ كانت النتائج أكثر تبايناً أو أقل ثباتاً مع الزمن. كما لوحظ ارتفاع دقة التصنيف في حالة السنتين قبل الفشل للنماذج المستخرجة من المعلومات المكتسبة عن طريق الفترات الزمنية الثلاث قبل الفشل.

- دراسة سليمان (2015): السودان

عنوان الدراسة: المقارنة بين التحليل التمييزي والنموذج اللوجستي الثنائي ونماذج الشبكات العصبية

في تصنيف المشاهدات

هدف الدراسة: التعرف إلى الأساليب التي تعالج النماذج ذات المتغيرات التابعة النوعية والمفاضلة بينها، كما هدفت الدراسة إلى تسليط الضوء على استخدام الشبكات العصبية الاصطناعية في التطبيقات الإحصائية خاصة في التصنيف والتنبؤ.

عينة الدراسة: تكونت من 545 رب أسرة أو ربة أسرة.

نتائج الدراسة: من أهم نتائج الدراسة أن النماذج المقترحة أعطت نتائج متطابقة من حيث معنوية تأثير وأهمية المتغيرات المستقلة الداخلة في التحليل. لأن متغير حجم الأسرة هو أهم عامل للفصل والتمييز بين دخول الأسر من حيث الكفاية وعدم الكفاية، بينما متغير وجود طلبة جامعيين بالأسرة ليس له تأثير على كفاية دخل الأسرة. كما لوحظ أن طريقة الشبكات العصبية الصناعية قد أعطت نسبة تصنيف أفضل من النموذج اللوجستي وطريقة الدالة التمييزية.

- دراسة السмирاني وبولحية (2019):

عنوان الدراسة: مقارنة أداء الشبكات العصبية في تصنيف سلوك الطلاب وتفضيلاتهم على نظام إدارة التعلم.

هدف الدراسة: إجراء عملية محاكاة باستخدام نوعين من الشبكات العصبية باعتبارها من أهم مقاربات الذكاء الاصطناعي، ثم إجراء مقارنة للنتائج المتحصل عليها.

نتائج الدراسة: تتميز الشبكات العصبية من نوع MLP بأنها تقدم نتائج أفضل مقارنة مع الشبكة العصبية RBF وتشير النتائج إلى أن الشبكة الأولى قد قامت بتصنيف الطلبة في مجموعاتهم بنسبة فاقت 99 بالمئة من حيث أن النوع الثاني من الشبكة العصبية قدم نتائج ب 69 بالمئة.

- دراسة دهان (2020): سورية

عنوان الدراسة: استخدام الشبكات العصبونية لدعم قرار تصنيف الكفالات المالية (بال تطبيق على الجمعيات الخيرية في مدينة حلب)

هدف الدراسة: بناء نموذج باستخدام الشبكة العصبونية الصناعية لمساعدة متخذي القرار على اتخاذ قرار تصنيف الكفالات المالية في الجمعيات الخيرية بحلب. ومن ثم بناء شبكة عصبونية متعددة الطبقات ANN تعتمد على قاعدة بيانات متعددة الأبعاد Multivariat مختلفة النوع والطبيعة، ومقارنة النتيجة مع تحليل التمايز Discriminant Analysis كأحد أبرز أساليب التصنيف Classification التقليدية.

عينة الدراسة: طبقت الدراسة على عدد من الجمعيات الخيرية في مدينة حلب والمنتسبة إلى اتحاد الجمعيات الخيرية للأعوام (2016-2019) والتي تحوي على قسم الكفالات المالية.

نتائج الدراسة: توصلت الدراسة إلى أهمية استخدام الشبكة العصبونية في اتخاذ قرار تصنيف الكفالات المالية في الجمعيات الخيرية حيث كانت نسبة التصنيف الصحيحة فيها (92.8%) أعلى وبشكل واضح من تحليل التمايز (81%)، إمكانية تدريب الشبكة العصبية على الأنماط الجديدة بشكل ديناميكي متفوقة بذلك على تحليل التمايز. اعتمدت الشبكة العصبية على كامل المتغيرات للتنبؤ بقرار التصنيف، في حين أن تحليل التمايز استثنى أربعة متغيرات لعدم معنويتهم في النموذج.

2- دراسات أجنبية:

- دراسة (Khemakhem & Boujelbène, 2015): تونس

عنوان الدراسة:

Credit Risk Prediction: A Comparative Study between Discriminant Analysis and the Neural Network Approach

التنبؤ بمخاطر الإقراض: دراسة مقارنة بين التحليل التمييزي وطريقة الشبكات العصبونية

هدف الدراسة: استكشاف طرائق عملية جديدة تعتمد على الشبكات العصبية لمساعدة متخذ القرار في المصرف للتنبؤ بمخاطر عدم الدفع للشركات التي تطلب القرض، ومقارنة النتائج مع التحليل التمييزي.

عينة الدراسة: طبقت هذه الدراسة على 86 شركة زبائن تونسية من قطاعات مختلفة على مدى ثلاث سنوات 2015 إلى 2017.

نتائج الدراسة: توصلت الدراسة إلى أن الشبكة العصبية مضبوطة بشكل أفضل من التحليل التمييزي في التنبؤ والتصنيف.

– دراسة توبراك وغيلبال (Toprak and Gelbal, 2020): تركيا

عنوان الدراسة:

Comparison of Classification Performances of Mathematics Achievement at PISA 2012 with the Artificial Neural Network, Decision Trees and Discriminant Analysis

مقارنة أداء التصنيف لإنجاز الرياضيات في PISA 2012 باستخدام الشبكة العصبية الصناعية، وأشجار القرار والتحليل التمييزي

هدف الدراسة: هدفت هذه الدراسة إلى مقارنة أداء الشبكة العصبية الاصطناعية وأشجار القرار وطرائق التحليل التمييزي لتصنيف تحصيل الطلاب.

عينة الدراسة: تم فحص أداء كل طريقة بأحجام عينات مختلفة عند التصنيف في مجموعات فرعية مرقمة مختلفة.

نتائج الدراسة: كشفت الدراسة أن الشبكة العصبية الاصطناعية لديها أفضل أداء في أحجام العينات الكبيرة والمتوسطة والصغيرة عند تصنيفها في ست وثلاث مجموعات فرعية. في حجم العينة الصغير جداً، والذي يحتوي على مصفوفات التباين والتغاير المتجانسة، يكون التحليل التمييزي هو الأفضل، بينما في حجم العينة الصغير جداً، والذي لا يحتوي على مصفوفات تباين متجانسة، فإن التحليل التمييزي هو الذي يؤدي بشكل أفضل عند التصنيف إلى ست مجموعات فرعية، والشبكة العصبية الاصطناعية تؤدي بشكل أفضل عند التصنيف إلى مجموعتين وثلاث مجموعات فرعية. بالنظر إلى أداء الطرائق فيما يتعلق بحجم العينة، يمكن استنتاج أنه مع انخفاض حجم العينة، يزداد أداء طريقة أشجار القرار سوءاً، بينما يتحسن أداء طريقة التحليل التمييزي.

ثانياً – التعقيب على الدراسات السابقة:

بعد عرض الدراسات السابقة قام الباحث بالتعقيب عليها، وذلك من حيث الجوانب التي تم عرضها في كل دراسة (الهدف والعينة)، أما النتائج فقد تمت مقارنتها في فصل عرض النتائج ومناقشتها:

1- التعقيب على دراسات المحور الأول: الدراسات المرتبطة بالتحليل العنقودي

الجدول (1) التعقيب على دراسات المحور الأول

الجانب	التعقيب على دراسات المحور الأول
الهدف	تنوعت أهداف الدراسات السابقة فقد هدفت دراسة مصطفى (2007) إلى تحقيق دراسة

إحصائية تقوم بتقسيم بيانات بعض الأقطار العربية الى مجاميع وكل مجموعة تكون ذات تقارب (تجانس) كبير فيما بينها. وهدفت دراسة المخلاقي (2012) إلى استخدام أسلوب التحليل العنقودي من أجل معرفة التفاوت في توزيع الدخل الفردي بين المحافظات اليمنية، واستخدام أسلوب التحليل التمييزي لتمييز مصادر الدخل التي تسهم بدرجة كبيرة في حدوث هذا التفاوت. وهدفت دراسة أحمد (2015) إلى معرفة الاختلاف في قيم الإنفاق الاستهلاكي للأسرة بين المحافظات السورية، بالإضافة إلى تحديد أي من مكونات وبنود الإنفاق المختلفة التي أسهمت بدرجة كبيرة في حدوث هذا الاختلاف والتفاوت بين المحافظات. وهدفت دراسة عاشور (2016) إلى معرفة الاختلاف بين المحافظات العراقية، من حيث مستوى المؤشرات الصحية المقدمة للمواطن، بالإضافة إلى تحديد أي من المؤشرات التي أسهمت بدرجة كبيرة في هذا الاختلاف والتفاوت بين المحافظات. وهدفت دراسة الحلواني (2018) إلى تصنيف محافظات جمهورية مصر العربية إلى تجمعات متجانسة بالاستناد على مجموعة من الصفات والمتغيرات والخصائص التي تتميز بها هذه المحافظات، وتحديد مدى التقارب والتباعد بينها وكذلك دراسة العلاقة بين هذه التجمعات وأساليب التجميع. هدفت دراسة شبلي وآخرين (2020) إلى استكشاف مدى وجود تجمعات من طالبات الجامعة تتميز بانفعالات تحصيلية ذات بروفيلات متجانسة من خلال استخدام أسلوب التحليل العنقودي كذلك فحص العلاقة بين الانفعالات التحصيلية والإخفاق المعرفي والتحصيل من خلال فحص الفروق بين تجمعات الانفعالات التحصيلية الناتجة في الإخفاق المعرفي والتحصيل. وهدفت دراسة الشمراني (2020) إلى توظيف استخدام أسلوب التحليل العنقودي وتحليل الدالة التمييزية في تصنيف بيانات الطلبة في الأداء الأكاديمي المرتفع والمنخفض ودقة تصنيف العناقيد. وهدفت دراسة روسا وآخرين (Rosa et al, 2011) إلى تحديد مجموعات متجانسة من الطلاب الذين لديهم تصورات مختلفة حول (العيش معاً) في الصف. وهدفت دراسة شينبينغ جي وآخرين (xinpeng Ji et al, 2020) إلى دراسة فاعلية طريقة K-means في التصنيف.	
كانت العينات المستخدمة في الدراسات السابقة مختلفة ومتنوعة، إذ كانت بيانات معيارية ل (10) دول عربية تقع في قارة إفريقيا مع العراق في دراسة مصطفى (2017). وفي دراسة المخلاقي (2012) تم الاعتماد على مخرجات مسح ميزانية الأسرة 2006 الصادر عن الجهاز المركزي للإحصاء. وفي دراسة أحمد (2015) بيانات مسح دخل ونفقات الأسرة لعام 2117 الصادرة عن المكتب المركزي للإحصاء. وفي دراسة شبلي وآخرين تكونت عينة البحث من	العينة

(239) طالبة تم اختيارهن عشوائياً من طالبات كلية التربية للبنات، وفي دراسة الشمراني (2020) تكونت عينة الدراسة من عينة عشوائية لبيانات (62) طالباً وطالبة من جامعة أم القرى. وفي دراسة روسا وآخرين (Rosa et all, 2011) المشاركون في هذه الدراسة 1917 طالباً من طلاب السنة الثانية من المدارس الثانوية الإيطالية.	
---	--

2- التعقيب على دراسات المحور الثاني: الدراسات المرتبطة بالتحليل التمييزي

الجدول (2) التعقيب على دراسات المحور الثاني

الجانب	التعقيب على دراسات المحور الثاني
الهدف	تتوعد أهداف الدراسات السابقة فقد هدفت دراسة عبيدي (2012) إلى الكشف عن القدرة التمييزية لاختبار كوفمان الموجز للذكاء لاستجابات عينة من التلاميذ العاديين والمتفوقين. وهدفت دراسة الخطيب (2013) إلى الكشف عن القدرة التمييزية لاختبار سوانسون للمعالجة المعرفية لاستجابات عينة من الطلبة الجامعيين. وهدفت دراسة ادم (2015) إلى استخدام نوعين من التحليل هما التحليل التمييزي والشبكات العصبية، وكذلك هدف البحث إلى استعراض واستخدام أساليب الشبكات العصبية المستخدمة في التصنيف وذلك بتطبيقها في مجال الدراسات الاقتصادية ومن ثم المقارنة بين أسلوب التحليل التمييزي والشبكات العصبية لمعرفة خصائص كل طريقة وما هي أوجه الشبه والاختلاف بين الطريقتين وتحت أي الظروف يمكن أن نستخدم إحدى هذه الطرق. وهدفت دراسة علي (2015) إلى تحديد مدى فاعلية التحليل التمييزي والتحليل العنقودي في التحقق من أهمية الاختبارات التمييزية للذكاء والشخصية. وهدفت دراسة الحسن (2017) إلى الكشف عن القدرة التمييزية لقائمة السعادة الحقيقية لاستجابات عينة من الطلبة الجامعيين. وهدفت دراسة ديفجاك وأورسكاوي (Divjak & Oreski, 2009) إلى استخدام التحليل التمييزي لتحليل تأثير (30) متغير على المتغير التابع (نجاح الطلاب) في كلية التنظيم والمعلوماتية في جامعة زغرب (Zagreb) في كرواتيا. وهدفت دراسة إيرمافا وإيديوسيري وإيدوكابا (Erimafa, Iduseri and Edokpa, 2009) إلى استخدام التحليل التمييزي للتنبؤ بمرتبة الدرجة التي يمكن الحصول عليها في نظام الجامعة.
العينة	كانت العينات المستخدمة في الدراسات السابقة مختلفة ومتنوعة، إذ تألفت دراسة عبيدي (2012) من (107) من التلاميذ المتفوقين و(198) من التلاميذ العاديين. وفي دراسة الخطيب (2013) تألفت عينة الدراسة من (240) من الطلبة الجامعيين. وفي دراسة علي (2015) من

(610) من طلاب المدارس الثانوية. وفي دراسة الحسن (2017) تألفت عينة الدراسة من (419) من الطلبة الجامعيين. وفي دراسة ديفجاك وأورسكي (Divjak & Oreski, 2009) (223) عينة من طلبة الجامعة من السنة الثانية والثالثة والرابعة

3- التعقيب على دراسات المحور الثالث: الدراسات المرتبطة بالشبكات العصبية الصناعية

الجدول (3) التعقيب على دراسات المحور الثالث

الجانب	التعقيب على دراسات المحور الثالث
الهدف	تنوعت أهداف الدراسات السابقة فقد هدفت دراسة الجراح وآخرين (2008) إلى مقارنة أسلوبين متبعين في التصنيف: التحليل التمييزي (Discriminate Analysis) الذي يعود إلى علم الإحصاء، والشبكات العصبية Neural Network وهي تقنية من تقنيات علم الحاسوب والذكاء الاصطناعي، ومن ثم مقارنة نتائجهما مع نتيجة التشخيص الطبي الفعلي لمرض سرطان الفم. وهدفت دراسة مهدي وزياب (2011) إلى التعرف على الشبكات العصبية وفعاليتها في التصنيف والتنبؤ. وهدفت دراسة سليمان (2015) التعرف على الأساليب التي تعالج النماذج ذات المتغيرات التابعة النوعية والمفاضلة بينها، كما هدفت الدراسة إلى تسليط الضوء على استخدام الشبكات العصبية الاصطناعية في التطبيقات الإحصائية خاصة في التصنيف والتنبؤ. وهدفت دراسة (Khemakhem & Boujelbène, 2015) استكشاف طرق عملية جديدة تعتمد على الشبكات العصبية لمساعدة متخذ القرار في المصرف للتنبؤ بمخاطر عدم الدفع للشركات التي تطلب القرض، وتمت مقارنة النتائج مع التحليل التمييزي. وهدفت دراسة توبراك وغيلبال (Toprak and Gelbal, 2020) إلى مقارنة أداء الشبكة العصبية الاصطناعية وأشجار القرار وطرق التحليل التمييزي لتصنيف تحصيل الطلاب.
العينة	كانت العينات المستخدمة في الدراسات السابقة مختلفة ومتنوعة، إذ تألفت دراسة الجراح وآخرين (2008) من (37) مراجعا إلى كل من مستشفى الجمهوري ومستشفى السلام. وفي دراسة سعيد (2010) (30) صورة مختلفة الأشكال، وتم قطعها إلى صور صغيرة حجمها (8*8). وفي دراسة سليمان (2015) تكونت من 545 رب أسرة أو ربة أسرة. وفي دراسة دهران طبقت على عدد من الجمعيات الخيرية في مدينة حلب والمنتسبة إلى اتحاد الجمعيات الخيرية للأعوام (2016 - 2019). وفي دراسة (Khemakhem & Boujelbène, 2015) طبقت على 86 شركة زبائن تونسية من قطاعات مختلفة على مدى ثلاث سنوات.

ثالثاً - استفادة الباحث من الدراسات السابقة:

أسهمت الدراسات السابقة في تكوين تصور واضح لدى الباحث عن كيفية بناء الدراسة الحالية، ورسم الخطوات الأساسية التي ينبغي اتباعها لإخراج الدراسة بالشكل الأمثل، وذلك انطلاقاً من تحديد موضوع الدراسة، وتحديد أهدافها وأسئلتها، مروراً بالإطار النظري الذي أسهم في إثراء خلفية الباحث بموضوع الدراسة الحالية واختيار منهج الدراسة الذي يتفق مع معطيات الدراسة، ومن ثم الاستفادة من نتائج الدراسات السابقة في تفسير نتائج الدراسة الحالية ومناقشتها وإجراء المقارنات بينها.

رابعاً - مكانة الدراسة الحالية بين الدراسات السابقة:

اتفقت الدراسة الحالية في بعض جوانبها مع الدراسات السابقة واختلفت عنها في جوانب أخرى.

1- اتفقت الدراسة الحالية مع دراسات المحور الأول ولكن اختلفت عنها في: دراسة فاعلية التحليل العنقودي في تصنيف أداءات الطلبة في اختباري الذكاء وودكوك جونسون البطارية المعيارية والمصفوفات المتتابعة المتقدم.

2- اتفقت الدراسة الحالية مع دراسات المحور الثاني ولكن اختلفت عنها في: دراسة فاعلية التحليل التمييزي في تصنيف أداءات الطلبة في اختباري الذكاء وودكوك جونسون البطارية المعيارية والمصفوفات المتتابعة المتقدم.

3- اتفقت الدراسة الحالية مع دراسات المحور الثالث ولكن اختلفت عنها في: دراسة فاعلية الشبكات العصبية الصناعية في تصنيف أداءات الطلبة في اختباري الذكاء وودكوك جونسون البطارية المعيارية والمصفوفات المتتابعة المتقدم.

خلاصة:

قدم هذا الفصل عرضاً لبعض ما توافر من دراسات سابقة للأساليب الإحصائية موضوع الدراسة الحالية وفق ثلاث محاور، تناول المحور الأول الدراسات المرتبطة بالتحليل العنقودي وتناول المحور الثاني الدراسات المرتبطة بالتحليل التمييزي وتناول المحور الثالث الدراسات المرتبطة بالشبكات العصبية الصناعية. ولوحظ عدم تطرق أي من هذه الدراسات لهذه الأساليب معاً في مجال التربية وعلم النفس وخصوصاً في مجال تصنيف الطلبة مما يوضح أهمية التصدي لهذا الموضوع، كما تم تحديد أوجه الشبه والاختلاف بين البحث الحالي والدراسات السابقة المعروضة، وأهم ما يتميز به البحث الحالي عن الدراسات السابقة سابقة الذكر، وأوجه الاستفادة منها.

الفصل الثالث: الإطار النظري للبحث

تمهيد

الاختبارات الإحصائية المعلمية واللامعلمية

التحليل العنقودي

التحليل التمييزي

الشبكات العصبية الصناعية

البطارية المعيارية لاختبار وودكوك - جونسون III

الفصل الثالث: الإطار النظري للبحث

تمهيد:

يتناول الفصل الحالي الإطار النظري المرتبط بموضوع البحث، تم التحدث أولاً عن الاختبارات الإحصائية المعلمية وغير المعلمية، يليها التحليل العنقودي من حيث مفهومه والمفاهيم الأساسية فيه وطرائق التحليل العنقودي وخوارزمياته وخطواته ومخرجاته وأهدافه وافترضاياته وحدود استخدامه والفرق بينه وبين التحليل العاملي، يليه التحليل التمييزي من حيث مفهومه وأهدافه وشروطه، ومن ثم الحديث عن الشبكات العصبية الصناعية من حيث تطورها التاريخي ومفهومها والمدخل الكمي لها وميزاتها وخصائصها وتطبيقاتها ومكوناتها وأنواعها، وأخيراً البطارية المعيارية لاختبار وودكوك-جونسون III من حيث شرح الاختبار.

الاختبارات الإحصائية المعلمية وغير المعلمية

إن أغلب البحوث والدراسات التي تعتمد على التجارب العلمية تقوم على أساس معرفة صحة الفرضيات التي يفترضها الباحث، إذ إن هذه الفرضيات واختبارها يعد موضوعاً أساسياً من موضوعات الاستدلال الإحصائي والتي عن طريقها يستطيع الباحث الخروج باستنتاجات تخص المشكلة قيد البحث، وتعرف الفرضية الإحصائية (Hypothesis Statistical) بأنها "تصريح أو ادعاء قد يكون صحيحاً أو خاطئاً عن معلومة أو أكثر لمجتمع إحصائي واحد أو عدة مجتمعات" (طعمة، 2011).

من أهم الشروط التي ينبغي أن تتوفر في الفرضية الإحصائية:

- 1- أن تكون صياغة الفرضية بسيطة ومفهومة.
- 2- أن يكون للفرضية إجابة محددة وواضحة.
- 3- أن تكون الفرضية منسجمة مع الحقائق التي تم التوصل إليها عن طريق البحث العلمي سواء بالجانب النظري أو التطبيقي.
- 4- أن تكون الفرضية قابلة للقياس وتوضح العلاقة بين متغيرات البحث كذلك يجب أن تمتلك الفرضية قوة تفسيرية (القرشي وكاظم، 2007).

وتصاغ الفرضية الإحصائية في صورة عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في تأثير المعاملات أو عدم وجود علاقة ذات دلالة إحصائية وفي هذه الحالة تدعى الفرضية بالفرضية الصفرية أو فرضية العدم (Null Hypothesis) ويرمز لها بالرمز (H_0) وتعني كلمة Null هنا عدم وجود فرق بين معلومة المجتمع (μ) والقيمة المفترضة (القرشي وكاظم، 2007).

وفي ضوء ما تقدم يعرف اختبار الفرضية بأنه أسلوب إحصائي يراد به التأكد من قبول الفرضية أو عدم قبولها إذ تعد الاختبارات الإحصائية أحد الفروع الحيوية للإحصاء الاستدلالي، وهي أساليب إحصائية تحليلية يتم بموجبها التوصل إلى استنتاجات مهمة عن المجتمع الذي جمعت منه البيانات، وإلى القرارات اللازمة والتنبؤ بما ستؤول إليه الظاهرة المدروسة مستقبلاً، وتقسم الاختبارات الإحصائية إلى نوعين من الاختبارات هما:

1- الاختبارات المعلمية.

2- الاختبارات اللامعلمية.

تكتسب الاختبارات الإحصائية (المعلمية واللامعلمية) جاذبية خاصة لدى العاملين في ميادين البحث العلمي ويكثر الجدل عن أفضلية استعمال أي من النوعين في المعالجات الإحصائية المتعددة إذ إن المتداول أن الاختبارات المعلمية هي الأكثر انتشاراً بل والأدق بنسبة أكبر من اللامعلمية، لكن في حالات خاصة لا نستطيع استعمال هذه الاختبارات فيتم اللجوء إلى الاختبارات اللامعلمية.

أولاً- الاختبارات المعلمية:

يرتبط مفهوم الاختبارات المعلمية بأحد فروع علم الإحصاء المتمثل بالاستدلال الإحصائي الذي يقسم إلى قسمين رئيسيين هما التقدير (Estimation) واختبار الفرضيات الإحصائية (Testing off Statistical Hypotheses). إذ يطلق مصطلح اختبارات معلمية Parametric Testing على الاختبارات التي تستعمل للاستدلال على معلم من معالم المجتمع اعتماداً على ما يتوفر من بيانات لدى الباحث خاصة بالعينة المأخوذة من هذا المجتمع ويهتم هذا النوع من الاختبارات باتخاذ القرارات الإحصائية المناسبة (Sprenst and Smeeton, 2007). ولا يختلف الإحصائيون على أن هناك مجموعة من الافتراضات أو الشروط التي يجب توافرها في البيانات لكي نستطيع أن نتعامل بالاختبارات المعلمية وفي حال اختلال أو عدم توفر أحد هذه الفروض يتم اللجوء للاختبارات اللامعلمية، من جانب آخر تتصف الاختبارات المعلمية بالعديد من المزايا مقارنة بالاختبارات اللامعلمية، إذ تعد أكثر انتشاراً ودقة وأكثر كفاءة من الاختبارات اللامعلمية. تستعمل الاختبارات المعلمية في حالة العينات الكبيرة، وتستخدم مع مستويات القياس العليا الفترية (Interval) والنسبية (Ratio). من جانب آخر يؤخذ على الاختبارات المعلمية أنها قد تكون صعبة يحتاج فهمها واستقواؤها إلى إحصائي متخصص، أو محدودية نوع البيانات التي يمكن أن تستعمل في الاختبارات المعلمية، وتعد الاختبارات المعلمية أكثر صعوبة من الاختبارات اللامعلمية.

ومن الجدير بالذكر أن الاختبارات المعلمية هي أقوى وأدق وأكثر ثقة في اختبار الفرضيات الإحصائية من الاختبارات اللامعلمية وذلك لأنها تعمل على إيجاد الفروق الموجودة في البيانات كونها تتعامل مع

الانحرافات المعيارية وهذا ما يجعلها أعلى قدرة في إيجاد الاختلافات ومن ثم فهي أكفأ وأقدر على رفض فرضية العدم من الاختبارات اللامعلمية (Montgomery, 2001).

ثانياً-الاختبارات اللامعلمية:

يطلق مصطلح اختبارات لامعلمية Nonparametric Tests على الاختبارات التي تستعمل في الحالات التي يستطيع فيها الباحث معرفة أو حتى افتراض التوزيع الاحتمالي للمجتمع أو المجتمعات التي جاءت منها البيانات المراد اختبارها (Sprent, 1989)، وتسمى هذه الاختبارات أيضاً باسم الاختبارات حرة التوزيع Distribution free Testing أي غير المقيدة بالتوزيع الطبيعي (Hinkelmann and Kempthorne, 2008). إن الاختبارات اللامعلمية لا تطلب افتراضات أو معلومات عن توزيع المجتمع لذا فإنها تعد أكثر استعمالاً لأنها مناسبة أكثر في حالة الظواهر التي يصعب فيها الحصول على قياسات دقيقة، وتعرف الاختبارات اللامعلمية على أنها نوع من الطرائق الإحصائية التي يمكن استعمالها في التوصل إلى نتائج بخصوص لمجتمع بغض النظر عن نوع التوزيع الاحتمالي لمجتمع العينة أو نوع البيانات التي يمكن الحصول عليها إذ تتناسب مع البيانات الاسمية والرتبية التي لا تستطيع الاختبارات المعلمية التعامل معها. ويتم استعمال الاختبارات اللامعلمية في حالة انتهاك أو فقد أحد شروط الاختبارات المعلمية إذ لا يكون أماناً إلا اللجوء إلى الاختبارات اللامعلمية لأنه حينها ستكون نتائجها أدق من الاختبارات المعلمية (القرشي وكاظم، 2007).

وتمتاز الاختبارات اللامعلمية بعدة ميزات مقارنة بالاختبارات المعلمية، ومن أهم هذه الميزات أنها تعد من الطرائق المبسطة وسهلة التطبيق والفهم، وتتميز بقلة الافتراضات المطلوبة أي أنها لا تحتاج إلى افتراضات كثيرة عن توزيع المجتمع الذي سحبت منه العينة وهذه ميزة مهمة لأن مستعمل الطرائق الإحصائية قد لا يعرف ما إذا كانت الافتراضات التي تقوم عليها الاختبارات التي يجريها متحققة في بياناته، أو قد يعرف أن بعضاً منها أو كلها غير متحققة، من جانب آخر بما أن البيانات المستعملة في الاختبارات اللامعلمية تكون عادة مقاسة بمقاييس دنيا مثل المقياس الاسمي (Nominal) أو الترتيبي (Ordinal)، فضلاً عن ذلك فإن معظم الطرائق اللامعلمية لا تتطلب أن يكون حجم العينة كبيراً أو حسابات معقدة لذلك يمكن جمع البيانات وتصنيفها وتحليلها بسرعة أكبر. فمثلاً إذا كانت البيانات ستقاس بالمقياس الاسمي وحجم العينة صغيراً جداً فإن جمع البيانات وتحليلها لن يستغرق سوى القليل من الوقت (Toutenburg, 2002). ومن الميزات الأخرى للاختبارات اللامعلمية أنها في معظم الحالات لا تتأثر بعدم تحقق الافتراضات التي تقوم عليها والتي هي في الأصل افتراضات ضعيفة وقليلة، إذ تمثل هذه الخاصية ما يطلق عليه في الإحصاء الاستدلالي بالإنجليزية Robustness وتشير إلى قدرة الأداة الإحصائية للصمود في وجه عدم

تحقق افتراض تقوم عليه. كذلك فإن بعض الاختبارات اللامعلمية أقوى More powerful من شبيبتها المعلمية خاصة في حالة العينات الصغيرة.

التحليل العنقودي

أولاً- مفهوم التحليل العنقودي:

يعد أسلوب التحليل العنقودي (Cluster analysis) أحد فروع التحليل الإحصائي متعدد المتغيرات، ومن الأساليب المهمة في تحليل البيانات، إذ يهتم بتجميع مفردات مجتمع البحث على شكل عنقود يبدأ متفرعاً وينتهي بغصن واحد. ويتم التجميع إما على أساس المشاهدات نفسها، في ضوء خصائص المتغيرات، وإما على أساس المتغيرات نفسها. وتبدأ فكرة التحليل العنقودي دون توفر معرفة مسبقة بعدد المجاميع أو معرفة أي من المفردات ينتمي لهذه المجموعة أو تلك، وبالتالي يعد هذا الأسلوب استكشافياً (Exploration Approach) (فهيم، 2005، 813).

ويعد التحليل العنقودي من أساليب التحليل الإحصائي التي تهتم بتقسيم وتصنيف عناصر بيانات المتغيرات إلى مجموعات جزئية عدة، تكون متجانسة داخل المجموعة الواحدة (العنقود الواحد)، وتكون متباينة ومختلفة بالنسبة إلى المجاميع الأخرى (العناقيد الأخرى). وبسبب هذه الخاصية التي يمتلكها التحليل العنقودي، شاع استخدام هذا النوع من التحليل الإحصائي في الكثير من المجالات التطبيقية، وعادة ما يكون الغرض من هذا التحليل هو اكتشاف نمط معين ينظم المشاهدات التي غالباً ما تكون أفراداً، ويقسمها إلى مجموعات تتصف عناصره بخواص مشتركة. فالتحليل العنقودي يهتم بجمع المعلومات عن المفردات، وربطها معاً بطريقة تتيح تصنيف هذه المفردات في مجموعات مفيدة. واستخدام التحليل العنقودي، ليس فقط لتحديد التركيب الموجود في البيانات، ولكن يستخدم أيضاً لتحديد المجموعات التي ينبغي أن تقسم بطريقة عادلة، وإن التحليل العنقودي يختلف تماماً عن التحليل التمييزي في أنه ينشئ المجموعات، بينما التحليل التمييزي يعزو المشاهدات إلى المجموعات التي حددت مسبقاً. وبينما يهتم التحليل العنقودي بتصنيف المفردات إلى فئات غير معروفة مسبقاً فإن التحليل العاملي يتجه نحو فحص العلاقات الارتباطية بين عدد من المتغيرات واستخلاص الأسس التصنيفية العامة بينها، وقد استخدم في كثير من البحوث الأسلوبان معاً. ويمكن تعريف التحليل العنقودي بأنه عبارة عن عملية تحليل إحصائي متعدد المتغيرات، يعتمد على حساب متغيرات متنوعة لنماذج مختلفة بالاعتماد على موضوع الدراسة، ثم مقارنة تلك النماذج ببعضها اعتماداً على ما تحويه من المتغيرات، وترتيب ارتباطات على شكل عناقيد بحيث يعمل على تصغير التباين داخل العنقود الواحد وتعظيم التباين ما بين العناقيد المختلفة (Theodoridis and Koutroumbas, 2006).

ويعرّف أيضاً بأنه عبارة عن إجراءات تهدف لتصنيف الحالات أو المتغيرات بطرق معينة، وترتيبها داخل عنقيدات Clusters بحيث تكون الحالات المصنفة داخل العنقود متجانسة فيما يتعلق بخصائص محددة، وتختلف عن حالات أخرى موجودة في عنقود آخر (Leimeister, 2010, 86-87).

ويعرّف التحليل العنقودي بما يأتي: هو أحد الأساليب الإحصائية الرياضية لتقسيم عناصر المجتمع المدروس إلى عدة مجموعات متجانسة داخلياً (متشابهة) ومتباينة خارجياً عن بعضها البعض، أي أنه يهدف إلى جعل تباين العناصر داخل كل مجموعة أصغر ما يمكن، وجعل التباين بين المجموعات (بين مراكزها) أكبر ما يمكن (العلي، 2019، 157).

ثانياً-المفاهيم الأساسية في التحليل العنقودي:

1-العنصر Element:

يقصد به عنصر الدراسة ويستعمل بمعناه الواسع في تمثيل الأشياء من أبسطها حتى أعقدها (Wierzchon and Klopotek, 2018, 153-154).

من الناحية الرياضية فإن العنصر (X_i) هو متجه n من الأبعاد في فراغ المقياس.

$$X_i = (X_{i1}, X_{i2}, \dots, X_{in})$$

2-المسافة (D) Distance:

يعرف مصطلح المسافة بأنه الفضاء الذي يفصل بين أي عنصرين في حالات كثيرة من الصعوبة قياس التشابه أو الاختلاف بين العناصر، بينما يمكن أن نلاحظ المسافة وقياسها بصورة أسهل. أي هي الحيز أو الفضاء الفاصل بين عنصرين، والعلاقة بين التشابه والمسافة هي علاقة عكسية، ويمكن إجراء التحليل العنقودي بالاستناد على أي منهما والصيغة الرياضية لها:

$$D_{ni}(X_i, X_j) = \left[\sum_w (X_{iw} - X_{jw})^m \right]^{\frac{1}{m}}$$

إذ إن:

(X_i, X_j) : هما العنصران اللذان تم احتساب المسافة الأفليدية بينهما Euclidian distance (وهو مقياس المسافة الأكثر شيوعاً في الاستخدام، لأنه يستخدم نظرية فيثاغورث في قياس المسافة بين كل عنصرين).

(X_{iw}) : هي المركبة w للعنصر i في فراغ القياس ذات (n) من الأبعاد (كاظم، 2006، 30).

3-العنقود Cluster:

هو عبارة عن مجموعة من العناصر elements المتجانسة، إلى حد ما، لوصف خاصية ما داخل العنقود الواحد، والمختلفة عن العناصر داخل العناقيد الأخرى، ويعرف أيضاً بأنه مجموعة من الأشياء (Objects) المتجاورة لمجتمع إحصائي (مثل العائلة) (Timm, 2002, 515).

4- الشجرة البيانية Tree diagram or dendrogram:

هي الشكل الهرمي الناتج بعد إجراء عملية العنقدة (تكوين العناقيد) ويمكن الوصول إليها بطريقتين:
أ-طريقة التجميع "Agglomerative": وتتكون هذه الطريقة من سلسلة من الخطوات التي يتم في كل خطوة منها ربط العناقيد والعناصر مع بعضها، بالاعتماد على معامل التشابه أو معامل المسافة. ويبدأ التحليل بعنقود واحد لكل حالة، ثم يتم تجميع العناقيد المتشابهة تدريجياً حتى نصل إلى العدد المطلوب من العناقيد.

ب-طريقة التجزئة "divisive": تبدأ بتقسيم المجموعة الكبيرة التي تقع فيها العناصر إلى أجزاء صغيرة حتى نصل إلى آخر مجموعة، وهي التي تحتوي على عنصرين تم فصلهما إلى مكونات، وفي هذا النوع يؤخذ في الاعتبار أن جميع الحالات تتجمع في عنقود واحد، ثم يتم بعد ذلك تصنيف الحالات في عناقيد أصغر فأصغر.

وفي كلتا الحالتين تكون النتائج التي تظهرها الطريقتان، عبارة عن شجرة من التسلسل الهرمي، ويطلع على بادية الشعبة الجذر، ويطلق على نقاط التفرعات العقد، ولا تكون للعقدة النهائية أو الأخيرة تفرعات على الشجرة، ويطلق عليها الأوراق، وهي تمثل العناصر التي اجتمعت مع بعضها. وكل واحدة من العقد في الشجرة ومن بينها الجذر، تمثل لكل ما يمكن الوصول إليه في تلك العقدة باتجاه المقدمة ومن خلال الشجرة (Hardle and Simar, 2003, 315).

5- التصنيف Classification:

وهو ترتيب الأشياء استناداً على ما بينها من تشابه أو اختلاف. وقد ترتب هذه الأشياء وفق أكثر من أسلوبين كما أنه يمكن وضع أكثر من ترتيب للعناصر أو الأشياء وذلك حسب صفة التشابه أو الاختلاف قيد الاهتمام (كاظم، 2006، 31).

ثالثاً-طرائق التحليل العنقودي (التعنقد):

إن عملية التعنقد تعني وضع العناصر في مجاميع، أي أنها تمثل الحصول على مجموعة واحدة أو أكثر من المجاميع التي تضم عدداً من العناصر على درجة كبيرة من التشابه فيما بينها، وتتم عملية الحصول

على هذه المجاميع عن طريق تجزئة العدد الكلي للعناصر إلى مجاميع، وتضم كل مجموعة منها عدداً من العناصر بالاعتماد على مصفوفة التشابه.

وهناك العديد من طرائق التعنقد التي تم تطويرها لتصف شكل العلاقات بين العناصر، وتستند هذه الطرائق بالأساس إلى مصفوفة المسافة أو مصفوفة الارتباط. إذ توجد عدة طرائق لإجراء التحليل العنقودي منها:

1-طريقة المتوسطات K-Means:

تتلخص هذه الطريقة بتقسيم البيانات إلى مجموعة متشابهة، والفكرة الأساسية تكمن في البحث حول K من المتوسطات والتي تعتمد في عملية العنقدة للبيانات موضوع البحث، ومن الواضح أنه إذا كان التباين لمجموعة من البيانات ذا قيمة صغيرة فإن ذلك يشير إلى أنها قريبة جداً من متوسطها، وفي التحليل العنقودي يكون الهدف قياس التقارب في البيانات حول المتوسط، هنا تقسم البيانات إلى عناقيد لكل متوسط خاص بها وعليه سوف يتم الاعتماد على تباين العنقود (Rencher, 2002, 481).

تقوم هذه الطريقة على أساس تصنيف الحالات (المفردات) في مجموعات متجانسة من حيث الخصائص والصفات، وذلك باستخدام خوارزميات يمكنها معالجة عدد كبير من الحالات، وتسمى هذه الطريقة بطريقة التحليل العنقودي السريع لأنها تقوم بعملية التحليل والتصنيف في وقت قصير نسبياً ويمكن إنجاز خطوات هذه الطريقة بما يأتي (Rencher, 2002, 481):

- أ-تحويل البيانات الموجودة في المتغيرات إلى قيم معيارية إذا كانت المتغيرات مقاسة بوحدات مختلفة.
- ب-تحديد عدد العناقيد المطلوب إجراء التصنيف على أساسه.
- ج-ربط العناصر بالعناقيد الأكثر تشابهاً والتي تكون أقرب لمتوسط قيم العنقود مع إعادة حساب متوسط قيم العنقود المستقبل للعنصر الجديد والعنقود الذي فقد العنصر.
- د-إعادة الخطوة 3 لغاية الوصول إلى تشكيلات نهائية من العناقيد.
- هـ-تحديد متوسط قيم العناقيد بحيث يتم حساب المسافة بين نقطة التقاء كل زوج من العناصر، ومراكز المتوسطات ويسمى جدول التشابه النسبي بمصفوفة القرابة.
- و-يتم بعد احتساب المسافة توزيع العناصر وفقاً للمسافة إلى مجموعات (Wu, 2012, 7-12).

2-طريقة التحليل العنقودي الهرمي:

لا يتطلب التحليل العنقودي الهرمي المعرفة المسبقة بعدد العناقيد التي سيتم تصنيف الحالات على أساسها، حيث يناسب التحليل العنقودي الهرمي العينات الصغيرة نسبياً، وهناك عدد من الطرائق لتحديد

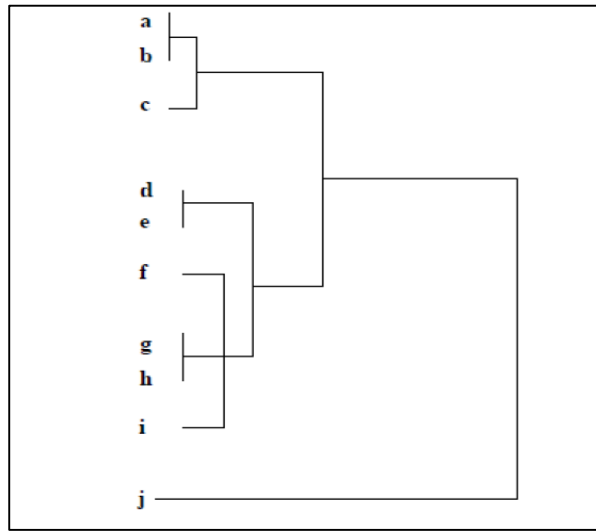
القرب بين الحالات (المفردات)، وقياس المسافات بين نقاط التقاء المتغيرات أكثرها شيوعاً ما يسمى المسافة الإقليدية، والتي تعد من أهم مقاييس عدم التشابه، ويقسم هذا التحليل إلى:

أ- التحليل العنقودي الهرمي للحالات (المفردات).

ب- التحليل العنقودي الهرمي للمتغيرات.

ويوجد أسلوبان لإنجاز التحليل العنقودي الهرمي أسلوب الخلاف وأسلوب التكتل، وكلا الأسلوبين يستخدمان مخطط الشجرة لوصف نتائج تطبيق التحليل العنقودي الهرمي، يتم تمثيل كل مفردة بمعدة أي نقطة التقاء في هذه الشجرة، وتمثل الفروع خطوة على سبيل توحيد مجموعتين جزئيتين تحتويان هذه المفردة، ويمثل طول الفرع المسافة بين المجموعتين الجزئيتين عند التقائهما.

يمثل الشكل الآتي مخطط الشجرة لمجموعة من المفردات، فالمفردات (a, b, c) تشكل مجموعة (عنقود) واحدة، بينما المفردات (d, e, f, g, h, i) تشكل مجموعة (عنقود) ثانية، بينما المفردة (j) تعد منعزلة لأنها لم تتمكن من الدخول لأية مجموعة (عكاشة، 2002، 495).



الشكل (1) مخطط الشجرة لمجموعة من المفردات

(عكاشة، 2002، 495)

رابعاً-خوارزميات التحليل العنقودي:

توجد خوارزميات عديدة للتحليل العنقودي، لكل خوارزمية خصائص معينة تختلف عن الخوارزميات الأخرى، سيتم ذكر الخوارزميات الأكثر استخداماً كما يأتي:

1- طريقة الربط المنفرد Single linkage clustering:

تعد هذه الطريقة من أبسط طرائق التعنقد، وتسمى أيضاً بطريقة الجوار الأقرب (The Nearest neighbor)، وتعتمد هذه الطريقة بالأساس على اعتبار أن العنصرين الأكثر تشابهاً بين العناصر يشكلان

نواة العنقود، ثم تضاف باقي الوحدات إلى هذه النواة بالتسلسل وحسب درجة التشابه مع عناصر نواة العنقود، حيث يضاف الأكثر تشابهاً ثم الأقل وبالتدريج، وفي حالة ربط مجموعة من العناقيد مع بعضها، يتم ذلك بالاستناد إلى أقرب المسافات بين عناصر العناقيد أو معاملات التماثل بين أزواج العناصر حسب الصيغة التالية:

$$D_{ij} = \text{Min}(d_{1j}, d_{2j})$$

لأن:

J و i : تمثل العناصر في العناقيد i, j على التوالي (Miles and Gilbert, 2005, 135-137).

2- طريقة الربط الشامل Complete linkage Clustering:

وتسمى أيضاً بطريقة الجوار الأبعد (The farthest neighbor)، وتعتمد هذه الطريقة أساساً على اعتبار أن العنصرين الأكثر تشابهاً بين العناصر، يشكل نواة العنقود، ثم يتشكل العنقود بعد ذلك بطريقة معاكسة للطريقة الأولى، لأنها تعتمد على الأقل تشابهاً بين العناصر، وبعبارة أخرى إن العنصر المرشح للدخول إلى العنقود، يدخل فقط إذا كانت المسافة بينه وبين أي من عناصر العنقود، تعد أكبر مسافة بينه وبين أي من عناصر العنقود. ويتم الربط بين عناصر العناقيد بناء على أبعد المسافات بينها، وهي التي تتحدد طبقاً للصيغة الآتية:

$$D_{ij} = \text{Max}(D_{ij})$$

لأن:

J و i : تمثل العناصر في العناقيد i, j على التوالي.

3- الطريقة الهرمية Ward Method:

هذه الطريقة تعتمد على أساس أقل فاقد من المعلومات Loss information لعمل العنقدة، لإن فقدان المعلومات الناتج من تجميع المفردات إلى عناقيد، في أية مرحلة من مراحل التحليل يمكن أن يقاس بواسطة المجموع الكلي لمربع انحرافات كل نقطة عن الوسط الحسابي للعنقود الذي تتبعه في كل خطوة من خطوات التحليل، ويتم الجمع بين كل عنقودين يؤدي دمجهما إلى زيادة في الحد الأدنى لمجموع مربعات الخطأ. فإذا كانت قيمة المتغير (j) للعنصر (i) في العنقود (k) يطلق عليها (X_{ijk}) فإن مركز العنقود (k) سيكون:

$$[X_{.1k}, X_{.2k}, \dots, X_{.nk}]$$

إذ إن:

$$X_{.jk} = \frac{1}{M_k} \sum_{j=1}^{M_k} X_{ijk}$$

إن M_k تمثل عدد العناصر في العنقود (k).

وأهم ما يميز هذه الطريقة هو أنها لا تتطلب المعرفة المسبقة بعدد العناقيد التي سيتم تصنيف الحالات على أساسها، ويتم توزيع الحالات في شكل عناقيد بالاعتماد على أقل مسافة بين الحالات، أو حسب معاملات الارتباط وفقاً لنوع التحليل، وهذا النوع من التحليل يناسب العينات الصغيرة نسبياً.

وعليه فإن مجموع مربعات الخطأ الخاص بالعنقود (K) سيكون:

$$E_k = \sum_{i=1}^{M_k} \sum_{j=1}^{M_k} (X_{ijk} - X_{.jk})^2$$

ومجموع التشتت الكلي:

$$E_{total} = \sum_{k=1}^k E_k$$

حيث إن:

E_{total} : تمثل قياساً لمقدار المعلومات المفقودة في حالة الاستعاضة عن العناصر بمراكز العناقيد عند إجراء عملية الربط.

ويساوي مجموع مربعات الخطأ صفراً في بداية عملية التعتد. ولكن نلاحظ أن مجموع مربعات الخطأ سيزداد عند ربط عنقودين.

4- طريقة الربط المتوسط (Average linkage method (Group Average Method):

إذا تم تعريف المسافة بين كل عنقودين بأنها متوسط المسافة بين كل زوج من المفردات التي يتم الحصول على كل واحد منها من كل عنقود، يصبح لدينا في هذه الحالة طريقة الربط المتوسط للمجموعة. وهذه الطريقة مفضلة لدى كثير من الباحثين لأنها تميل إلى الجمع بين العناقيد ذات التباينات الصغيرة، وهي من الأساليب الأكثر استخداماً في التحليل.

ويلاحظ أن هناك تعريفاً مختلفاً للمسافة بين كل طريقة، ولذلك يتم الدمج في مستويات مختلفة، وتوجد طرق أخرى مثل الطريقة العنقودية المركزية Centroid Cluster Method والطريقة العنقودية الوسيطة Median Cluster Method وطريقة لانز Lance and Williams Flexible Method.

خامساً- خطوات التعتد Clustering Steps ومخرجات التحليل العنقودي:

1- حساب مصفوفة المسافة أو مصفوفة الارتباط أو مصفوفة التشابه:

تستخدم في عملية التحليل العنقودي بيانات غالباً ما تكون بيانات كمية (أعداد) أو بيانات نوعية أو بيانات مختلطة (Mixture data) من كلا النوعين، وتمثل البيانات بصورة أساسية مشاهدات لبعض

العمليات الطبيعية في فضاء متعدد الأبعاد، إذ أن كل بعد من هذه الأبعاد يمثل خاصية معينة لوصف مشاهدات العناصر.

يمكن تمثيل مجموعة العناصر بمصفوفة ذات بعد $(n \times p)$ ، حيث أن هناك n من الصفوف التي تمثل كل واحدة منها مشاهدات العناصر $Y = \{y_1, y_2, \dots, y_n\}$ من الأعمدة التي تمثل كل واحدة منها خاصية من خواص العناصر.

حيث أن R^p تمثل الأبعاد، $y_i = (y_{i1}, y_{i2}, \dots, y_{ip})$

يمكن تنظيم مثل هذه البيانات في شكل المصفوفة $(n \times p)$ بحيث أن:

$$Y = \{y_{ij}\}, i = 1, \dots, n, j = 1, \dots, p$$

ويسمى ذلك بمصفوفة التباينات الأولية، حيث الصفوف تناظر المفردات والأعمدة تناظر المتغيرات وذلك كما يلي:

$$Y = \begin{bmatrix} Y_{11} & Y_{12} & \dots & Y_{1p} \\ Y_{21} & Y_{22} & \dots & Y_{2p} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ Y_{n1} & Y_{n2} & \dots & Y_{np} \end{bmatrix}$$

يتم في التحليل العنقودي تقسيم هذه المجموعة من المفردات إلى (m) من العناقيد.

وتتمثل الخطوة الأولى، عند تطبيق التحليل العنقودي، في تحويل مصفوفة التباينات الأولية Y إلى مصفوفة $(n \times n)$ المشتقة منها، وتسمى مصفوفة القرابة (أو مصفوفة التشابه) وهي تعبر عن التشابهات وعدم التشابهات بين المفردات في مجموعة البيانات.

2- حساب مصفوفة القرابة Proximities Matrix:

وهي عبارة عن مصفوفة متماثلة توضح مسافات التقارب أو التباعد بين كل زوج من المفردات ويمكن حسابها كما يأتي:

للحالات (Cases): تقدر مسافات التقارب أو التباعد بواسطة قانون يسمى مربع المسافة الإقليدية Euclidean Distance Squared، الذي يحسب بالقانون الآتي:

$$D_{(i,j)} = (X_{1i} - X_{1j})^2 + (X_{2i} - X_{2j})^2$$

حيث إن:

X_{ij} : تمثل قيم المتغيرات، ويتم تحويل البيانات الخاصة بالمتغيرات إلى قيم معيارية لتجربتها من وحدات القياس غير المتشابهة.

للمتغيرات (Variable): يتم هنا تقدير التباعد أو التقارب على أساس معامل الارتباط "بيرسون" لجميع المتغيرات دون إجراء أي تحويل للبيانات.

فمثلاً إذا كان (y_j, y_i) يمثلان العنصرين (jth, ith) بالتعاقب فإن عناصر مصفوفة القرابة (p_{ij}) تمثل التشابه (S_{ij}) أو عدم التشابه (D_{ij}) بين (y_j, y_i) ويشار إلى مصفوفة التشابه (Similarity Matrix) ومصفوفة عدم التشابه (Dissimilarity Matrix) بمصفوفة التقارب.

- مصفوفة التشابه :Similarity Matrix:

تعرف المصفوفة S ذات البعد $(n \times n)$ بمصفوفة التشابه إذا كانت متماثلة وتتصف عناصرها (S_{ij}) بالخواص الآتية:

$$S_{ii}=1$$

$$S_{ij} \leq S_{ii}$$

لكل: $I \neq j, I, j \in n$

- مصفوفة المسافة :Distance Matrix:

تعرف المصفوفة D ذات البعد $(n \times n)$ بمصفوفة المسافة إذا كانت متماثلة وتتصف عناصرها (D_{ij}) بالخواص الآتية:

$$d_{ii} = 0$$

$$(d_{ij} \geq d_{ii})$$

-3 جدول التجميع :Agglomeration Schedule:

يوضح المراحل السابقة واللاحقة لربط المفردات والمتغيرات المتقاربة حسب المسافات بينها والتي يتم إيجادها في مصفوفة القرابة.

-4 جدول العناقيد :Cluster Membership:

يمثل توزيع المفردات والمتغيرات على عناقيد حسب الخصائص المشتركة بينها.

-5 الألواح الجليدية :Circle Plots:

أطلق عليه هذا المسمى بسبب تشابهه مع ألواح الجليد النازلة من أسطح المنازل عند ذوبانها، تمثل الأعمدة الأشياء التي يراد تقسيمها، وتمثل الصفوف عدد القطاعات التي تم الحصول عليها، ويقرأ هذا الشكل من القاع إلى القمة (علي، 2015، 30).

-6 رسم الشجرة الثنائية :Dendrogram:

يصف (هذا الرسم) النتائج بشكل بياني، حيث يتم تمثيل كل مفردة بعقدة، وتمثل الفروع خطوة على سبيل توحيد مجموعتين جزئيتين تحتويان على هذه المفردة. كما يمثل هذا الرسم طول المسافة بين المجموعتين الجزئيتين عند تجمعهما.

7- جدول المتوسطات (المعدلات):

ويوضح معدلات المفردات لكل مجموعة أو عنقود وفقاً للمتغيرات، وذلك لتوضيح خصائص كل عنقود وما يتميز به.

سادساً-أهداف التحليل العنقودي:

الهدف الأساسي للتحليل العنقودي هو تقسيم الأشياء إلى مجموعتين أو أكثر استناداً إلى مدى تشابههم بالنسبة لبعض الخصائص، وبالتالي يمكن للباحث تحقيق ثلاثة أهداف هي:

1- وصف التصنيفات واستكشافها (Taxonomy descript): أحد الاستعمالات الشائعة للتحليل العنقودي هو الاستكشاف لذلك توصف استعمالاته بأنها استكشافية تهدف إلى تصميم تصنيفات مبنية على تحليل البيانات.

2- تبسيط البيانات واختزالها (Data simplification): إذ يتم وصف البيانات بشكل مجاميع متجانسة، بعدد قليل، ليتم التعامل معها بدلاً من كميات كبيرة من البيانات من الصعب التعامل معها. ويشبه في ذلك التحليل العاملي الذي يحاول تحديد أبعاد البيانات.

3- تحديد العلاقات (Relationship identification): يجب على الباحث أن يحدد العلاقات بين المشاهدات والتي لم يكن من الممكن التعرف إليها من المتغيرات الفردية وذلك بعد التوصل إلى القطاعات (رزق الله، 2002، 474).

سابعاً-افتراضات التحليل العنقودي:

لا يعد التحليل العنقودي أداة للاستنتاج الإحصائي التي تستخدم معلومات مبنية على عينة تمثل مجتمعاً معيناً، ولكنه يعد طريقة موضوعية للتحديد الكمي لخصائص هيكل مجموعة من الملاحظات. وللتحليل العنقودي أساس رياضي قوي وليس أساساً إحصائياً، وبناء عليه تعد الشروط الواجب توافرها في التحليل الإحصائي الأخرى للمتغيرات المتعددة (الخطية، التوزيع الطبيعي، والتباين المتجانس) غير ذات قيمة في التأثير على التحليل. وتركيز الباحث في هذا التحليل ينصب على مسألتين حيويتين: تمثيل العينة والارتباط العالي بين المتغيرات.

-**العينة الممثلة:** وتعدّ من الأمور الهامة التي يجب أن يهتم بها الباحث، فالقيم الخارجة تؤثر على نتائج التحليل والتي قد ترجع إلى عدم تمثيل العينة لمجتمع البحث، فجودة القطاعات الناتجة عن التحليل يعتمد إلى حدّ كبير على مدى تمثيل العينة لمجتمع البحث، وتتوقف قدرة الباحث على تعميم النتائج على ذلك التمثيل.

-الارتباط العالي بين المتغيرات: تؤدي معاملات الارتباط العالية بين المتغيرات إلى إعطائها وزن أكبر، لذلك يجب على الباحث فحص المتغيرات المستخدمة في التحليل العنقودي لتحديد وجود تلك المشكلة، فإذا وجدت عليه أن يخفض عدد المتغيرات لتصبح متساوية في كل مجموعة أو استعمال إحدى طرائق المسافة لتحديد التشابه والتي تتعامل مع هذه الارتباطات (رزق الله، 2002، 482).

ثامناً-حدود استخدام التحليل العنقودي:

- 1-يوصف التحليل العنقودي بأنه تحليل وصفي، نظري، وغير استنتاجي، ويرجع السبب في ذلك إلى عدم وجود أساس إحصائي يمكن استخدامه للوصول إلى استنتاج إحصائي من العينة إلى مجتمع البحث، وبالتالي يعد استخدامه استكشافياً بطبيعته.
- 2-يعد الحل الذي يتم الوصول إليه بواسطة التحليل العنقودي غير فريد حيث تتوقف عضوية القطاع على العديد من العوامل والإجراءات المستخدمة، ويمكن للباحث الحصول على العديد من الحلول وذلك تبعاً للتغيير في هذه العوامل.
- 3-يقوم التحليل العنقودي بخلق قطاعات في كل الأحوال وذلك بغض النظر عن حقيقة وجود تلك القطاعات.
- 4-أخيراً يعتمد التحليل العنقودي بشكل كلي على المتغيرات التي استخدمت لتحديد مقياس التشابه. وتؤدي إضافة أو حذف متغيرات مرتبطة إلى تغيير جوهرى في النتائج، بناء عليه تقع على الباحث مسؤولية مراعاة الدقة والعناية عند اتخاذ القرارات المختلفة المرتبطة بالتحليل العنقودي (رزق الله، 2002، 464).

التحليل التمييزي (Discriminant Analysis):

أولاً-مفهوم التحليل التمييزي:

يعد التحليل التمييزي أحد أساليب التحليل متعدد المتغيرات المهمة، ففي ظل استخدام هذه الأساليب يتم تحليل المتغيرات الداخلة في النموذج بطريقة مترابطة مع الأخذ في الحسبان العلاقات المتداخلة بين هذه المتغيرات، كما إنه يسعى إلى تكوين نموذج إحصائي يصور العلاقة المتبادلة بين المتغيرات المختلفة، وتعود أهميته بصفة أساسية إلى فاعليته في التمييز بين المشاهدات باستخدامه العديد من المتغيرات، وذلك من خلال إيجاد تركيبات خطية (Linear Combination) لمجموعة من المتغيرات يطلق عليها متغيرات التمايز (Hair et al, 2014, 234).

فهو إجراء إحصائي متعدد المتغيرات يشتق المعادلات المصممة للتنبؤ بعضوية المجموعة (التي تمثل المتغير التابع/المعياري) باستخدام مجموعة من المقاييس الكمية (أي المتغيرات المقيسة على مقياس نسبي أو فئوي) والتي تمثل متغيرات مستقلة/ منبئة (Sheskin, 2003, 1036).

وكثيراً ما يطلق على المتغيرات الكمية في التحليل التمييزي متغيرات مستقلة أو منبئة، كما يشار لمتغير عضوية الجماعة بالمتغير التابع أو المتغير المحكي، وإن استخدام هذه المصطلحات يبدو محيراً وخاصة عند استخدام التحليل التمييزي كاختبار تتبعي عقب الحصول على نتائج دالة في اختبار تحليل التباين المتعدد. فالمتغيرات التابعة في التحليل التمييزي يطلق عليها متغيرات مستقلة في تحليل التباين المتعدد، كما إن المتغيرات التابعة في تحليل التباين المتعدد هي المتغيرات المستقلة في التحليل التمييزي (أبو علام، 2003، 223).

يستخدم التحليل التمييزي من أجل تصنيف الأفراد إلى مجموعات، ويتم ذلك من خلال الدرجات التي يحصلون عليها في الاختبارات، كما يقوم على إيجاد دالة التمايز (Discriminant Function) التي تقوم فيما بعد بالتنبؤ برقم المجموعة التي ينتمي إليها الفرد أو مجموعة الأفراد (Hardle & Simar, 2012, 351-352). فالخطوة الأهم في التحليل التمييزي هو حساب دالة التمييز والتي عن طريقها يتم فصل المشاهدات بين المجموعات، ومنه فإن التحليل التمييزي يستخدم تجمعاً من متغيرات كمية منبئة يطلق عليها دوال التمييز.

وعدد الدوال الممكنة لتحليل ما: هو إما (عدد المجموعات-2) أو (عدد المتغيرات الكمية المستقلة)، أيهما أصغر (Ramayah, 2010, 1654-1655)، مثال ذلك إذا كان لدينا ثلاث مجموعات وأربعة متغيرات كمية مستقلة فإن عدد الدوال يبلغ (2) لأنها القيمة الأصغر.

تستخرج الدالة الأولى بحيث تزداد الفروق على هذه الدالة بين المجموعات ويمكن بعد ذلك استخراج دالة ثانية بحيث تزداد الفروق بين المجموعات بالنسبة لهذه الدالة، مع أن الدالة الثانية ليست مرتبطة بالدالة الأولى. إذ تعمل دوال التمييز على تعظيم الفروق بين متوسطات المجموعات وتقليل التشابه في أخطاء التصنيف في الوقت ذاته، وذلك من خلال إيجاد تجميعات خطية لمجموعة من المتغيرات (Johnson & Wichern, 2007, 78).

تشير الجذور الكامنة المرتبطة بدوال التمييز إلى قدرة الدوال على التمييز بين المجموعات، وكلما ازدادت قيمة الجذر الكامن كان التمييز بين المجموعات أفضل، والجذر الكامن لدالة التمييز هو النسبة بين مجموع المربعات إلى مجموع المربعات داخل المجموعات لتحليل التباين الذي يكون المتغير التابع فيه هو دالة التمييز وعلى اعتبار أن الجذور الكامنة تعكس قدرة الدوال على التمييز بين المجموعات فإن أكبر جذر كامن يرتبط بدالة التمييز الأولى، ويرتبط الجذر الكامن التالي في الترتيب بدالة التمييز الثانية (مانلي، 2001، 224).

ثانياً-أهداف التحليل التمييزي:

- يعد التصنيف والتنبؤ الوظيفتين الأساسيتين للتحليل التمييزي، ويمكن تلخيص أهداف التحليل التمييزي على النحو الآتي:
- التمييز بين مجموعتين أو أكثر من المجموعات المتداخلة استناداً إلى عدد من المتغيرات المستقلة التي تعبر عن خصائص بارزة في هذه المجموعات.
- تحديد أية مفردة -غير معلومة المجموعة التي تنتمي إليها- لأحد المجموعات على ضوء قيم متغيراتها المستقلة.
- تصميم التوليفات الخطية للمتغيرات الأفضل في التمييز بين فئات المتغير التابع.
- التحقق من مدى وجود فروق ذات دلالة بين المجموعات فيما يتعلق بالمتغيرات.
- تحديد الأهمية النسبية للمتغيرات المستقلة التي تسهم بأكبر قدر من الاختلاف بين فئات المتغير التابع.
- تقسيم الحالات بين فئات المتغير التابع بناءً على قيم المتغيرات المستقلة.
- تقييم دقة التصنيف (كنسبة مئوية) (جودة، 2008، 117 - 118).

ثالثاً-شروط التحليل التمييزي:

- يتطلب التحليل التمييزي توافر مجموعة من الشروط هي:
- أن تكون المجتمعات موضوع الدراسة منفصلة وقابلة للتحديد وإن كانت متداخلة فيما بينها بدرجات معينة.
- أن تكون كل مفردة في كل مجتمع قابلة للوصف والتحديد بمجموعة من المقاييس أو المتغيرات المستقلة، وأن تكون جميع متغيرات دالة التمايز مقاسة بقيم محدودة.
- أن تكون متجهات أوساط المتغيرات للمجتمعات موضع الدراسة غير متساوية.
- أن يتم اختيار العينة عشوائياً وتكون ممثلة للمجتمع موضع التحليل، كما إن درجة أي فرد في العينة في أي متغير مستقلة عن جميع درجات أفراد العينة الآخرين، لهذا لا يجب الثقة في اختبار الدلالة للتحليل التمييزي إذا انتهك شرط الاستقلالية (أبو علام، 2003، 224 - 225).
- أن تتوزع المجتمعات الإحصائية المدروسة توزيعاً طبيعياً، إذ يتوزع أي متغير بطريقة عادية في كل مجتمع.
- تساوي مصفوفة التباين المشترك في المجتمعات الإحصائية محل الدراسة (Rencher, 2002, 273-).

(278).

الشبكات العصبية الصناعية

تعد الشبكات العصبية أحد النماذج اللاخطية وهي عبارة عن نظام معالجة للمعلومات تستند إلى نماذج رياضية بسيطة لها مميزات أداء معينة بأسلوب يحاكي الشبكات العصبية الحيوية (النظام العصبي) وذلك عن طريق معالجة ضخمة موزعة على التوازي ومكونة من وحدات معالجة بسيطة من الوحدات ماهي إلا عناصر حسابية تسمى العصبونات أو عقد أو خلايا (nodes, neurons, cell) والتي لها خاصية عصبية حيث أنها تقوم بتخزين المعرفة العلمية والمعلومات التجريبية لتجعلها متاحة للمستخدم وذلك عن طريق ضبط الأوزان (Principe & Vries, 1993).

أولاً- التطور التاريخي للشبكات العصبية الاصطناعية:

مر تطور الشبكات العصبية الاصطناعية بتاريخ طويل وحافل من المحطات والتي تزامنت في الوقت ذاته مع تاريخ تطور البرمجة الإلكترونية للحاسوب، ويرجع ظهور نظام الشبكات العصبية الاصطناعية إلى عام 1943م في أعمال Warren McCulloch و Walter Pitts اللذين أظهرًا أنه بالاعتماد على هذه الشبكات يمكننا حساب أي دالة حسابية (arithmetic) أو منطقية (logic)، أما التطبيق الحقيقي (concrete) للشبكات العصبية الاصطناعية فكان في نهاية سنوات 1950 بأعمال Frank Rosenblatt على شبكة البيرسبترون، وبالتالي فالشبكات العصبية الاصطناعية هي أسلوب منبثق من الذكاء الاصطناعي الذي يستعمل عادة في العلوم التطبيقية (البيولوجيا، الفيزياء...) (Kriesel, 2007, 8). وبناءً عليه فإنه يمكن إيجاز أهم المحطات التاريخية لظهور وتطور الشبكات العصبية الاصطناعية فيما يأتي:

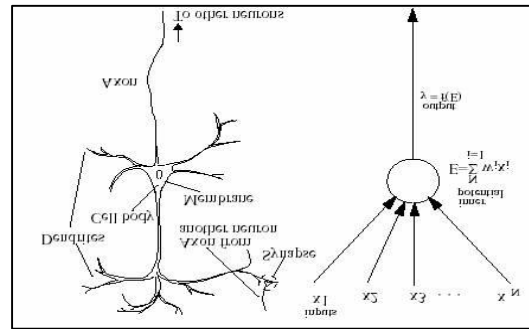
- عام 1943م قام كل من ماك كلوش وولتر بتس (McCulloch & Walter Pitts) بوضع أول نموذج رياضي للنيرون الذي أدخل فكرة الدالة الحدية.
- عام 1949م قام دونالد هيب (Donald O. Hebb) بتطوير نظام رياضي للتعلم للشبكات العصبية والذي يحمل اسم التعليم الهيببائي (Classical Hebbian rule)، وتعد نظرية التعلم هذه من الأساسيات التي استخدمت لتطوير الشبكات بعد ذلك.
- عام 1957م قام فرانك روزنبلات وشارلز وايمان (Frank Rosenblatt, Charles Wightman) بتطوير نموذج ماك كلوش للنيرون وذلك بإضافة نظرية التعلم وإطلاق اسم عنصر الإدراك العصبي عليه ودراسة النماذج ذات الطبقتين والثلاث طبقات المكونة من عناصر الإدراك، واقترح نظرية عناصر الإدراك المجمعّة والتي تؤدي إلى ضبط الأوزان بين المداخل والنواتج طبقاً لقيم الخطأ، ولكنه لم يتوصل إلى طريقة رياضية واضحة لتعليم الطبقة الخفية.

- قام برنارد ويدرو ومارسيان إي هوف (Bernard Widrow and Marcian E. Hoff) عام 1959م باقتراح شبكات عصبية شبيهة بعناصر الإدراك أطلق عليها اسم العناصر الخطية المتكيفة ذاتياً والتي تقوم بضبط وتعديل الأوزان بين طبقة المدخل والناتج طبقاً للفرق بين المطلوب والمحسوب، وفي عام 1960م تم إثبات أن هذا الفرق يصل إلى قيمة صغرى عند شروط معينة.
 - تعد أبحاث ستيفيان جروسبرج (Stephen Grossberg) سنة 1964م من أهم الأعمدة التي ساهمت في تطوير نظم الشبكات العصبية الاصطناعية المتكيفة فقد قام بإنشاء مركز للنظم الانضباطية المتكيفة بجامعة بوسطن، وحاول تصميم شبكات عصبية قادرة على التنظيم الذاتي والالتزان والقدرة الذاتية على تغيير المقياس وذلك للعمل في الزمن الحقيقي.
 - عام 1972 ركز تيوففو كوهونين (Teuvo Kohonen) على دراسة الذاكرة الترابطية الخطية والتي تحتاج إلى متجهات خطية حرة وتقوم بخزن أنسب المتجهات والتي غالباً ما تكون غير خطية. وقد أطلق عليها الذاكرة الترابطية الخطية المثلث.
 - اشتغل ليون كوبر (Cooper) منذ السبعينات بدراسة النمذجة للشبكات العصبية ثم قام بإنشاء مجموعة نستور (1974) لإنتاج شبكات عصبية على المستوى التجاري وقد استخدم كل من نظرية الطاقة المنخفضة لكولوم والشبكات المطورة.
 - عام 1976 قام هوبفيلد وتانك (Hopfield & Tank) بتحديد النقطة المستقرة للشبكات العصبية ذات القضبان المتقاطعة ولقد تم بناء النموذج على تعريف الطاقة المسماة طاقة ليبنوف وذلك بالاستعاضة عن القيام بوضع الحل لمجموعة من المعادلات الديناميكية اللاخطية.
 - عام 1993 قام ربنه بيوالد (Rene Biewald) بتطوير أنظمة ملاحية باستخدام هذه الشبكات يمكنها تقادي العقبات أثناء الملاحة في الأماكن الضيقة، وذلك من خلال إنسان آلي تمثل الشبكة العصبية التي تم تغذيتها من قبل العمود الفقري لهذا النظام.
 - علماء آخرون خلال الفترة 1994 إلى العقد الأول من القرن 21: يعد التعرف والتنبؤ الاقتصادي أهم التطبيقات للشبكات العصبية الاصطناعية حيث يمكن تدريب وتعليم هذه الشبكات على تعرف أشكال معينة للشبكة وذلك بتغذيتها بسلاسل زمنية للظاهرة المراد دراستها، مما يجعلها تتعرف على آفاقها المستقبلية أوتوماتيكياً حتى في وجود المركبة العشوائية (Kriesel, 2007, 8-12).
- ثانياً- مفهوم الشبكات العصبية الاصطناعية وفلسفتها:**
- يعرف الذكاء الاصطناعي بأنه عبارة عن الجهود المبذولة لتطوير النظم المعتمدة على الحاسوب لإعطائه القدرة على القيام بوظائف تحاكي ما يقوم به العقل الإنساني والتي يمكن أن تتصرف كالإنسان من حيث

القابلية لتعلم اللغات، وإنجاز مهمات مادية وإدارية، واستخدام المعدات المدركة بالإحساس ومضاهاة خبرة الإنسان في اتخاذه للقرارات والقدرة على التفكير (مسلم، 2015، 136)، وعليه فإن للذكاء الاصطناعي مجالات متعددة أي أنه يمكن أن يطبق في العديد من الحقول العلمية والنظرية المختلفة وبالتالي يمكن حصر تطبيقاته الرئيسية كما يأتي: تطبيقات الواجهة البينية (Natural interface application) مثل خلق الواقع الافتراضي، وتطبيقات الآلات الذكية (Applications of robotics) مثل تحسين أداء الآلة من حيث الإدراك المرئي، والمحسوس والملموس، وتطبيقات العلم الإدراكي (Cognitive science application) مثل المنطق المضرب وأخيراً تطبيقات علم الحاسوب (Computer science application) مثل الشبكات العصبية الاصطناعية (النجار، 2010، 168-168).

وبناء عليه تعد الشبكات العصبية الاصطناعية أحد فروع الذكاء الاصطناعي الذي يهتم ببنية ووظائف الدماغ وقدراته الأصلية في التفكير والتعلم والاستنتاج وتخزين ومعالجة المعلومات والمعرفة (تطبيقات علم الحاسوب)، وبالتالي يمكن تعريفها بأنها ذلك الفرع من علوم الحاسوب الذي يمكن من أداء بعض المهام بدلاً من الإنسان (النجار، 2010، 168-169)، لكن الجدير بالذكر أن هناك اختلافاً في آراء الباحثين حول العلاقة بين أساليب الذكاء الاصطناعي والشبكات العصبية الاصطناعية فمنهم من يرى أن الشبكات العصبية الاصطناعية لا تعد من فروع الذكاء الاصطناعي وذلك لعدم اعتمادها على أساسيات هذا العلم كما أنها لا تحمل الخواص العامة له وبالتالي فإنها مكمل للذكاء الاصطناعي وخصوصاً في مجالات اكتساب المعارف والاستدلال والتعلم الآلي.

تعرف الشبكات العصبية على أنها مجموعة من العناصر الهيكلية المتشابهة والتي تدعى عصبونات (أو خلايا) مرتبطة فيما بينها لتشكل النظام العصبي للفقاريات، لهذا فالعصبونات البيولوجية كانت مصدر إلهام لإيجاد عصبونات اصطناعية وبالتالي كان من الضروري محاكاة عناصر العصبونات البيولوجية مع نظيرتها الاصطناعية (Kline et al, 2017, 137) والشكل الآتي يوضح ذلك.



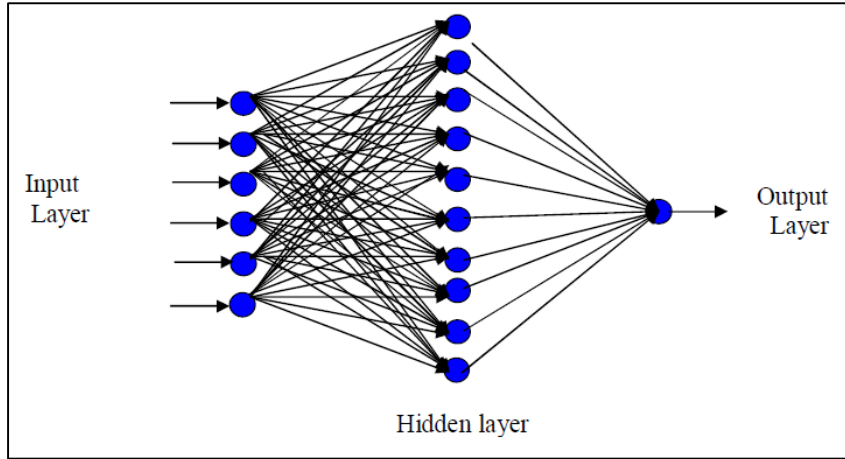
A biological neuro

A general artificial neuron

الشكل (2) مناظرة بين العصبون البيولوجي والعصبون الاصطناعي

(Kline et al, 2017, 137)

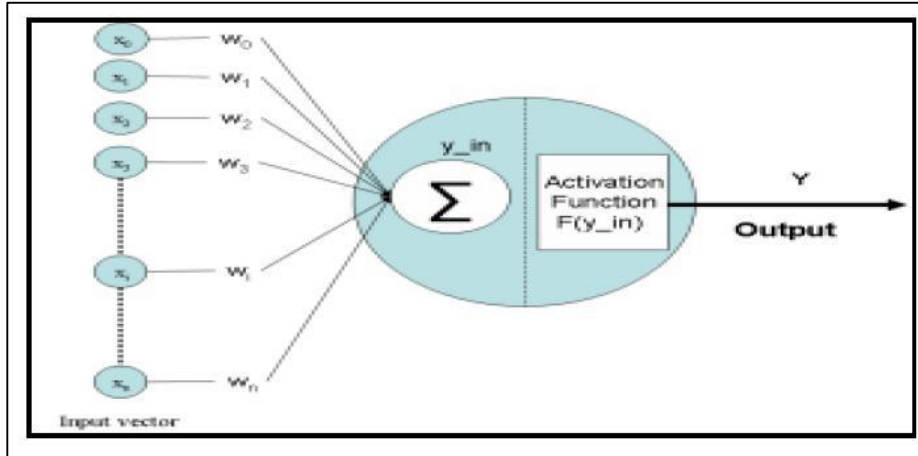
كما تعرف الشبكات العصبية الاصطناعية بأنها نظام معالجة للمعلومات له مميزات أداء معينة بأسلوب يحاكي الشبكات العصبية الحيوية فهي تقوم بتمثيل العلاقات بين المتغيرات بشكل يختلف عن الطرق التقليدية، فالشبكات العصبية الاصطناعية تقوم بإنجاز وظائفها بواسطة عملية التعلم من خلال ضبط أو تعديل الأوزان النسبية لعقد الاتصال ما بين عناصر المعالجة من أجل خلق التجانس الأفضل بين المدخلات والمخرجات أي البحث عن القيم المثلى للأوزان (Gurney, 2018, 14-16)، والشكل الآتي يوضح النموذج العام والبسيط للشبكات العصبية الاصطناعية.



الشكل (3) النموذج العام والبسيط للشبكة العصبية الاصطناعية

(Gurney, 2018, 14-16)

بما أن الشبكات العصبية الاصطناعية تعرف على أنها نظام لمعالجة البيانات بأسلوب هيكلي يتشابه مع الشبكات العصبية الطبيعية فإنها تحتوي على عدد وحدات المعالجة البسيطة تسمى خلايا عصبية (Neurons) أو العصبون، وكل خلية عصبية تحتوي على دالة خارجية تسمى التنشيط، فالخلية العصبية الاصطناعية (العصبون الاصطناعي) هي مكون من مكونات الشبكة العصبية الاصطناعية وهي مستوحاة من الخلية البيولوجية، وهي تعرف على أنها وحدة آلية مبسطة متصلة بوحدات آلية مجاورة وهي مزودة بحالة داخلية تنشيطية تؤثر بها وحدات الشبكة ويتنقل هذا الأثر عبر الارتباطات المشبكية التي تتمثل في الترميمات المشبكية وبصفة عامة هي عبارة عن وحدة حساب قوية الارتباط فيما بينها، كما نجد أن هذه العصبونات (neurones) أو العقد لها خاصية عصبية ذلك أنها تقوم بتخزين المعرفة العلمية والمعلومات التجريبية لتجعلها متاحة للمستخدم وذلك عن طريق ضبط الأوزان (Pham & Liu, 1995).



الشكل (4) وحدة المعالجة في الشبكة العصبية الاصطناعية (العصبون)

(Pham & Liu, 1995)

وعليه فالشبكة العصبية الاصطناعية تعرف بأنها عبارة عن نموذج رياضي للمعالجة الموزعة والمكونة من مجموعة من عناصر المعالجة غير الخطية (العصبون)، التي تعمل بالتوازي وتكون مرتبطة فيما بينها بأوزان حيث كل عنصر معالجة يقوم بحساب مخرج واحد وهذا بالاعتماد على قاعدة المعلومات التي تستقبلها (Ammar et al, 2011, 15).

ثالثاً- المدخل الكمي للشبكات العصبية الاصطناعية:

من خلال ملاحظة كل ما سبق ذكره من تعاريف يلاحظ أن الشبكات العصبية عبارة عن مزيج متكامل من بعض المداخل الكمية والتي يكون أساسها مدخل الرياضيات ويمكن توضيح ذلك كما يأتي:

- **مدخل الرياضيات (Mathematical approach):** يرجع هذا لكون الشبكات العصبية الاصطناعية عبارة عن نماذج رياضية مختلفة تعتمد بشكل كبير على مجموعة من المعادلات والدوال والعمليات الرياضية البسيطة منها والمعقدة من أجل الحصول على مخرجات تمثل الظاهرة المدروسة أحسن تمثيل وقريبة جداً من الواقع، كما يظهر مدخل الرياضيات من خلال عملية المحاكاة (المحاكاة النظرية) فالهدف الأساسي من تطبيق الشبكات العصبية هو محاكاة العقل البشري.

- **مدخل بحوث العمليات (Operations research approach):** يتم هذا من خلال البحث عن القيم المثلى للأوزان حيث نجد أن بحوث العمليات تعد منهجاً أكثر من ضروري في بناء وتطبيق الشبكات العصبية الاصطناعية وهذا من خلال الاعتماد على البرمجة غير الخطية في البحث عن القيم المثلى للأوزان في الشبكة أي البحث عن القيم التي تحقق أقل خطأ ممكن.

- **مدخل تحليل المعطيات:** يتم هذا باعتبار أن الشبكات العصبية الاصطناعية هي نظام معالجة أي نظام معلومات له مدخلات ومخرجات وعمليات، وهذه الأخيرة تتمثل في طبقة أو طبقات خفية حسب نوع الشبكة.

بالإضافة إلى المناهج السالفة الذكر فإنه لا بد من الإشارة إلى أن الشبكات العصبية الاصطناعية هي أيضاً جزء من مدخل الذكاء الاصطناعي الذي يعبر عن ذلك المزيج الذي يضم علم الحاسوب ومجموعة متكاملة من العلوم الأخرى وبالتالي فالشبكات العصبية الاصطناعية ينعكس انتماؤها في هذا المدخل من خلال المحاكاة الآلية والتي تعبر عن محاولة إنشاء برامج حاسوبية تعمل على تقليد مهام الشبكة العصبية البيولوجية خاصة منها التعلم.

رابعاً-مميزات الشبكات العصبية الاصطناعية:

ما يميز الشبكات العصبية الاصطناعية عن باقي المداخل التقليدية هو إمكانية تطبيقها بدون فرض أي شكل وظيفي محدد للبيانات المستخدمة وأيضاً بدون وضع أي فرضية حول توزيع المتغيرات المستخدمة (Abdlekafe et al., 2012, 143)، وبصفة عامة هناك ثلاث ميزات (صفات) للشبكات العصبية الاصطناعية يتم من خلالها وصف الشبكة العصبية وتميزها عن بعضها البعض وهي:

1-شكل الترابط بين العصبونات (يدعى بالمعمارية).

2-الطريقة التي تحدد الأوزان لهذه الترابطات (والتي تدعى التدريب، التعليم، الخوارزمية).

3-نوع دالة التنشيط المستخدمة (زريقة، 2009، 184).

وتشمل المزايا أيضاً:

1-التعلم التكيفي (Adaptive learning): القدرة على تعلم كيفية القيام بالمهام بناءً على البيانات المقدمة بالتدريب أو التجربة الأولية.

2-التنظيم الذاتي (Self-Organization): يمكن أن تنشئ تنظيمًا خاصاً بها أو إعادة تمثيل المعلومات التي يتلقاها النظام خلال وقت التعلم.

3-العملية في الوقت الحقيقي (Real time operation): يمكن أن تنفذ الحسابات بالتوازي، وتستطيع معالجة أكثر من أربعين ألف حالة بنفس الوقت.

4-تحمل الخطأ (Fault Tolerance): تعمل الشبكات العصبونية في حالة وجود خطأ على اكتشاف الخطأ وتصحيحه بما يتناسب مع عملية التعليم ثم التدريب التي تتلقاها الشبكة.

خامساً-خصائص الشبكات العصبية الاصطناعية:

تتميز الشبكات العصبية الاصطناعية بمجموعة من الخصائص نذكر منها ما يأتي:

- القدرة على اشتقاق المعنى من البيانات المعقدة أو غير الدقيقة.
- القدرة على تعلم كيفية القيام بمهام الاعتماد على البيانات بواسطة التدريب أو التجربة الأولية.
- إمكانية خلق تنظيمها الخاص، وتمثيل البيانات التي تستلمها أثناء عملية التعلم.
- حسابات الشبكة العصبية الاصطناعية قد تنفذ بشكل متوازٍ (الهادي، 2000، 89).
- كما أن هناك العديد من الباحثين الذين أجمعوا على أن خصائص الشبكات العصبية الاصطناعية تتحدد فيما يأتي:
- قابلية التعلم (The generalization capacity) والتكيف مع الحالات الجديدة أو التعلم غير المبرمج (Learning not programming).
- المعالجة المتوازية (Parallelism) لأكثر قدر من البيانات.
- السلوك الذكي (Distributed memory) وقدرتها على تحقيق النتائج المناسبة حتى في الحالات التي تكون فيها هيكلية المعلومات غير جيدة.
- الذاكرة الموزعة (Distributed memory) تعمل كمضخة لأحجام هائلة من المعلومات ذات العلاقة بعدد كبير من المتغيرات المعتمدة.
- القدرة على تحليل العلاقات غير الخطية للمعلومات أو ما يطلق عليه بنظام تحليل الانحدار التخلي (Fancy Regression Analysis Systems) (الإمارة، 2013، 137) (Liu & Phillips, 2018).

سادساً- تطبيقات الشبكات العصبية الاصطناعية:

- تستخدم الشبكات العصبية الاصطناعية وتطبق في مجالات مختلفة نوجز أهمها فيما يأتي:
- **مجال العلوم الطبية:** ويكون هذا من خلال تطبيق الطب الفوري أي مبدأ العلامات المرضية والتشخيص ويرتبط هذا المجال بمبدأ الذاكرة كما هو الحال بالنسبة للعقل البشري.
- **مجال الاتصالات السلكية واللاسلكية:** مثل التخلص من صدى الصوت الذي قد ينتج في خطوط الهواتف وفي الرادارات لتحديد الأهداف.
- **مجال الأعمال المصرفية:** نجد أن الشبكات العصبية تستخدم من قبل المصارف في أوجه عدة مثل:
 - فتح حساب بالبنوك عن طريق اللمس أو بصمة العين والتوقيعات.
 - البحث عن فرص الأسواق المالية وتحديد الأسواق غير الكفوءة.
 - منع التلاعب ببطاقات الائتمان وأنواع البطاقات الأخرى بمختلف استخداماتها.

- **المجال الأمني:** ويكون هذا من خلال التنبؤ بمسارات وكشف جرائم القتل ومحاولة منع وقوعها وتزويد الجهات المختصة بالمعلومات المناسبة والمماثلة للاستنتاج البشري.
- **المجال الآلي:** تستخدم الشبكات العصبية الاصطناعية في مشاكل التحكم الآلي ومثل تحويل النص المكتوب إلى منطوق.
- **مجال الأعمال:** نجد أن الشبكات العصبية الاصطناعية واسعة الاستخدام في هذا المجال فهي تطبق في أعمال عدة خاصة في المجالات الاقتصادية ومن بين هذه التطبيقات نجد أن الشبكات تستخدم في:

- قياس مستوى رضا الزبائن.
- مساعدة شركات التأمين في منع حالات التلاعب وعمليات الشراء والرقابة ومتابعة طلبات الزبائن.
- بناء نماذج بحوث العمليات والنماذج الإحصائية، كما نجد أنها كثيرة الاستخدام في عملية التنبؤ مثل التنبؤ بالمبيعات والأسعار وكميات الاستهلاك وغيرها ذلك أن الشبكات العصبية الاصطناعية ليست هدفاً في حد ذاته وإنما هي وسيلة مضمونة للوصول إلى تنبؤات بالقيم المستقبلية (القدال، 2016، 37-38).

سابعاً- مكونات الشبكة العصبية الاصطناعية:

الشبكات العصبية الاصطناعية هي هيكل ذو بناء متوازي المعلومات ويتكون هذا الهيكل من وحدات معالجة تقوم بمعالجة المعلومات وتدعى بالعصبونات أو عناصر الحساب، وتتمر الإشارات بين العصبونات عبر خطوط ربط، وكل خلية عصبية تمثل ذاكرة محلية (Local Memory) كما يرفق كل خط ربط بوزن (Weight) عددي معين يضرب مع الإشارات الداخلة للعصبون ثم يطبق على كل عصبون دالة تنشيط (Activation function) على دخل الشبكة الذي يمثل مجموع إشارات الدخل الموزونة ليتم تحديد إشارة الخرج الناجمة عنه (Kriesel D., 2005, 33).

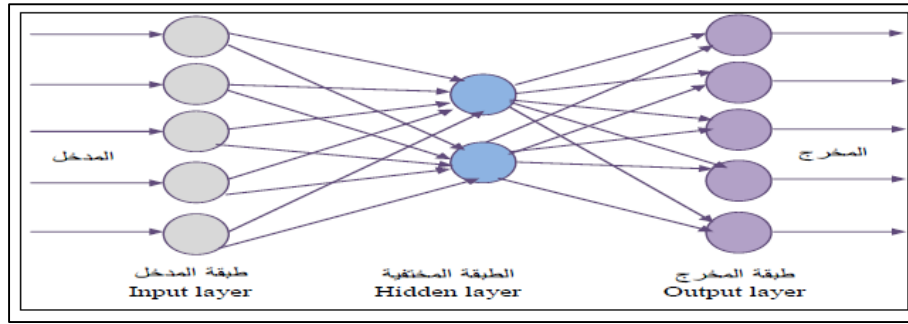
وبالتالي فإن الشبكات العصبية الاصطناعية هي عبارة عن مجموعة من الخلايا أو العصبونات المرتبطة فيما بينها والمنظمة في شكل مستويات، إذ نجد: (طلبة وآخرون، 1998، 390-393)

- **المستوى الأول: مستوى المدخلات (Input level):** ويحتوي على عدد العقد التي تمثل عدد المتغيرات المستقلة فخلايا هذا المستوى تستقبل المعلومة من الخارج وهي تمثل مدخلات الشبكة أي تقوم هذه الخلايا (العصبونات) بنقل المعلومة إلى العصبونات الخفية وبالتالي لا يتم هنا جمع المعلومات.

-المستوى الثاني: يمثل الطبقة المخفية (Hidden Level): وهي تمثل الطبقة الوسطية التي توجد بين مستوى المدخلات ومستوى المخرجات وقد يكون في الشبكة أكثر من مستوى مخفي واحد والشبكة التي تحتوي على مستوى مخفي واحد تسمى (Single-Layer Network) أما الشبكة التي تحتوي على أكثر من مستوى مخفي فتسمى (Multi-Layer Network)، وعليه فكل عصبون في هذا المستوى يستقبل المعلومة من الطبقات السابقة ويقوم بعملية الجمع بالأوزان ثم تحويلها حسب دالة تنشيطها والتي غالباً دالة السيغمويد (Sigmoid) ثم يتم نقل الاستجابة إلى عصبونات الطبقة التي تليها.

-المستوى الأخير: مستوى المخرجات (Output level): وهو عبارة عن مخرجات الشبكة العصبية الاصطناعية والتي تمثل نتائج الحساب الناجمة عن تطبيق الشبكة، والفرق بينها وبين الطبقة الخفية هي كون طبقة المخرجات لا ترتبط بأي عصبون آخر (Abdlekafi et al., 2012, 143).

والشكل الآتي يوضح النموذج العام للشبكات المتعددة الطبقات:

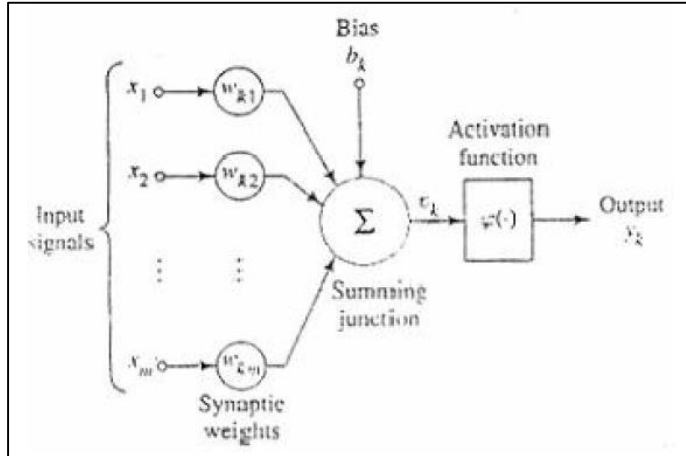


الشكل (5) النموذج العام للشبكات المتعددة الطبقات

(Abdlekafi et al., 2012, 143)

يتضمن كل مستوى عدداً من العقد وترتبط العقد في المستويات الثلاث بخطوط ربط ويفرق كل خط ربط بوزن معين وبالتالي فالشبكة العصبية الاصطناعية ستضم أيضاً العناصر الآتية:

- **الوصلات البينية (الأوزان):** وهي عبارة عن وصلات اتصال بين الطبقات المختلفة تقوم بربط الطبقات مع بعضها البعض أو الوحدات داخل كل طبقة عبر الأوزان التي تكون مصاحبة أو مرفقة مع كل وصلة بينية ومهمة هذه الوصلات نقل الإشارات الموزونة بين وحدات المعالجة أو الطبقات.
- **وحدات المعالجة (العصبونات):** وحدات المعالجة أو العصبونات هي الوحدات التي تقوم بعملية معالجة المعلومات في الشبكة العصبية وتتصل هذه الوحدات بطرق مختلفة بوساطة الوصلات البينية (دربال، 2014، 91-93). والشكل الآتي يوضح مكونات العصبون وكيفية عمله:



الشكل (6) مكونات العصبون وكيفية عمله

(دريال، 2014، 91-93)

وبناءً عليه فإن وحدة المعالجة في الشبكة العصبية الاصطناعية والتي تتمثل في العصبون تتكون من العناصر الأساسية الآتية: (Li, 1994, 303-313)

1- معاملات الأوزان (W_{ij}):

يعد الوزن العنصر الرئيس في الشبكات العصبية الاصطناعية فهي تمثل الروابط المختلفة التي يتم عبرها نقل البيانات من طبقة إلى أخرى وهو يعبر عن القوة النسبية أو الأهمية النسبية لكل مدخل إلى عنصر المعالجة، وتمثل الأوزان الوسيلة الأساسية لذاكرة الشبكة العصبية من خلال ضبط الأوزان ويرمز للوزن بين عنصري معالجة (i) و (j) بالرمز (W_{ij}).

2- دالة الجمع (Summing function):

أول معالجة يقوم بها العصبون هي حساب مجموع المدخلات الموزونة القادمة إلى الوحدة باستخدام دالة الجمع، وتقوم هذه الدالة بحساب متوسط الأوزان لكل مدخلات وحدة المعالجة ويتم ذلك بضرب كل قيمة مدخلة في وزنها المصاحب ومن ثم إيجاد المجموع لكل حواصل الضرب، ويعطى ذلك رياضياً كما يأتي:

$$S_i = \sum_{i=1}^n X_i W_{ij}$$

إذ:

S_i : تمثل ناتج عملية الجمع لكل وحدة معالجة J.

X_i : تمثل القيمة المدخلة القادمة من الوحدة (i) والداخلية إلى الوحدة (j).

W_{ij} : الوزن الذي يربط وحدة المعالجة (j) بالوحدة (i) الموجودة في الطبقة السابقة.

وعند إضافة الانحياز () فإن دالة الجمع تصبح كما يلي:

$$S_i = \sum_{i=1}^n X_i W_{ij} + b_j$$

إذ:

b_j : تمثل الانحياز الذي يمكن عده أحد الأوزان W_0 ومدخله $X_0 = 1$ (المدخل الثابت).

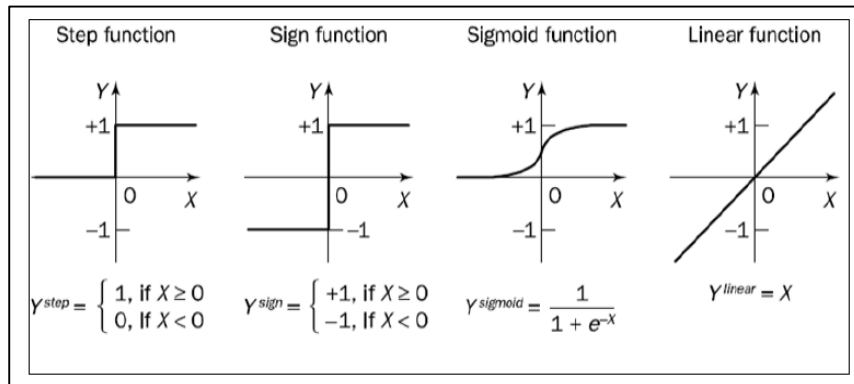
3- دالة التحويل:

بعد عمل دالة الجمع فإن العملية الثانية في وحدة المعالجة هي تحويل ناتج الجمع إلى أحد القيم التي يفترض أن تكون ضمن نواتج الشبكة المرغوب فيها، تتم هذه الخطوة باستخدام دالة التحويل حيث تقوم هذه الأخيرة بتحويل ناتج عملية الجمع الموزون في الخطوة الأولى إلى قيمة محصورة في مدى معين، ويتم ذلك بمقارنة نتيجة الجمع مع قيمة تسمى قيمة العتبة (Threshold value) ويرمز لها بالرمز $(\emptyset)$ ولتحديد ما يطبق على المجموع قبل المقارنة تابع تنشيط معين ويسمى تابع التحويل. وتتوقف مخرجات الشبكة بصورة أساسية على هذا التوزيع وبناء على هذه التوابع أو الدوال تعطي الشبكة دائماً مخرجات محصورة تسمى المجال $(1,0)$ أو $(-1,1)$. ومن أهم توابع التحويل أو توابع التنشيط (دوال التنشيط):

- دالة الإشارة: وهي الدالة التي تقع القيمة المخرجة فيها من وحدة المعالجة من $(-1, +1)$.
- دالة الخطية: وهي الدالة التي تكون فيها المخرجات تساوي المدخلات وتعطي تصنيفات متعددة وغير محدودة.

- دالة السيغمويد: هذه الدالة تجعل المخرجات أو تحولها إلى قيمة محصورة بين $(0,1)$ وتسمى في هذه الحالة بدالة تنشيط سيغمويد الثنائي أو تحويل المخرجات إلى قيم بين $(0,1)$ وتسمى بدالة تنشيط سيغمويد ثنائي القطبية (نجينفيتسكي، 2004، 235).

والشكل الآتي يوضح أشهر دوال التنشيط:



الشكل (7) أشهر دوال التنشيط

(نجينفيتسكي، 2004، 235)

4-دالة المخرجات: تكون المخرجات في أغلب الأحيان مساوية لدالة التحويل ولكن هناك بعض الشبكات تقوم وحدة المعالجة فيها بتعديل نتيجة دالة التحويل ويتم ذلك خلال تنافس وحدات المعالجة المجاورة مع بعضها البعض، ويتم التنافس عادة في وحدات المعالجة التي يكون لها تنشيط أكبر هذه المنافسة تحدد وحدة المعالجة التي ستكون نشطة أو التي ستقوم بالإخراج (دربال، 2014، 93).

من الجدير بالذكر هنا أنه لا يوجد قانون رياضي أو قاعدة علمية متبعة لتحديد البنية المناسبة للشبكة ولا لتحديد القيم الابتدائية للأوزان بين الطبقات ولا لتحديد عدد مرات أو دورات التدريب التي في نهايتها تكون النتائج المتحصل عليها (القيم المتنبأ بها) أقرب ما تكون إلى القيم الحقيقية والتجريب (Trial and Attempt) أو يسمى أحياناً المحاولة والخطأ (Trial and Error) لتحديد البنية وقيم الأوزان وعدد مرات التدريب الأمثل (القاضي، 2011، 55).

ثامناً-أنواع الشبكات العصبية الاصطناعية:

يمكن تصنيف الشبكات العصبية الاصطناعية وفق عدة معايير سيتم عرضها بإيجاز كالتالي:

1-حسب هيكل الشبكة العصبية الاصطناعية:

يقصد بهيكلية الشبكة العصبية الاصطناعية ترتيب العقد في المستويات أو الطبقات وشكل الترابط ضمن المستويات (الطبقات) أو بينها فهي تعد من أهم الخصائص التي توصف على أساسها الشبكة العصبية، وتصنف الشبكات بحسب عدد مستوياتها (طبقاتها) إلى صنفين رئيسيين:

أ-شبكات وحيدة المستوى أو الطبقة (Single-Level or Layer Network):

وهي الشبكات التي لا تمتلك مستوى مخفياً (طبقة مخفية) فهي تتكون من طبقتين فقط طبقة إدخال تستقبل الإشارة من العالم الخارجي وطبقة إخراج التي نحصل منها على استجابة الشبكة وتوضع الترابطات بينهما حيث تكون انسيابية الإشارات الداخلة من طبقة المدخلات إلى طبقة المخرجات باتجاه أمامي (Forward direction) وسميت بهذا الاسم لامتلاكها طبقة واحدة من ترابطات الأوزان ومن أمثلة هذه الشبكات شبكة المدرك وشبكة هوبفيلد (Hopfield) التي تستخدم في حل مسائل تصنيف العينات (البدرواني وصليوا، 2014، 8).

والنموذج العام يكون كالآتي:

$$Y_i = F \left(\sum_{i=1}^n W_{ij} X_i + b \right)$$

$$J=1,2,\dots,n$$

إذ إن:

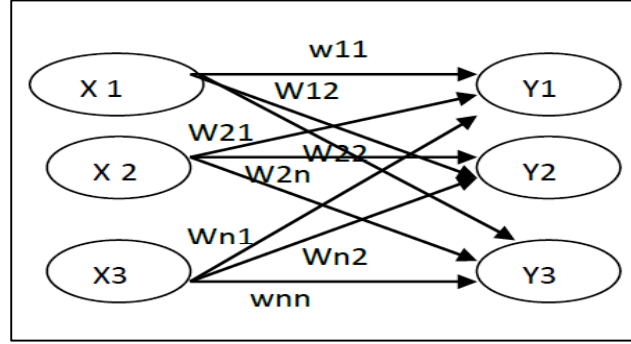
Y_i : مخرجات الشبكة

F: دالة التنشيط المستقلة

W_{ij} : مصفوفة الأوزان

X_i : مدخلات الشبكة

B: الحد الثابت (محمود وعطيات، 2006) ويمكن تمثيلها كالآتي:



الشكل (8) الشبكة العصبية ذات الطبقة المفردة

ب- الشبكات متعددة المستويات (الطبقات) Multi-level or layer Network:

وهي الشبكات التي تمتلك مستوى (طبقة) مخفية واحدة أو أكثر تعمل على زيادة قدرة الشبكة على معالجة البيانات فضلاً عن طبقة المدخلات وطبقة المخرجات وتتميز هذه الشبكات بقدرتها على حل مشاكل أكثر تعقيداً من المسائل التي يمكن حلها في الشبكات ذات الطبقة المفردة بسبب وجود الطبقات الوسيطة التي تعطي مرونة أكثر في بناء الدوال الناقلة بين المدخلات والمخرجات، ومن ثم تحسين الأداء، علماً أن الخصائص المميزة للمشكلة هي التي تقرر أي نوع من الشبكات يتم استخدامه، ومن عيوبها أنها تنبئ من عملية المعالجة حيث تستغرق عملية التدريب وقتاً أطول ولكن ميزتها هي إيجاد الحل الأمثل لأية مشكلة معقدة، ومن ثم تحسين الأداء، وتجدر الإشارة إلى أن هذه الشبكات تنقسم إلى نوعين هما: الشبكات ذات التغذية الأمامية والشبكات ذات التغذية الخلفية (العكسية) (البدراني وصليوا، 2014، 8).

ويكتب نموذجها العام كالآتي:

$$Y^{m+1} = F^{m+1}(W^{m+1}X^m + b^{m+1})$$

$$M=1 \dots m$$

إذ أن:

M: عدد الطبقات في الشبكة

F^{m+1} : دالة التنشيط المستعملة للطبقة $m+1$

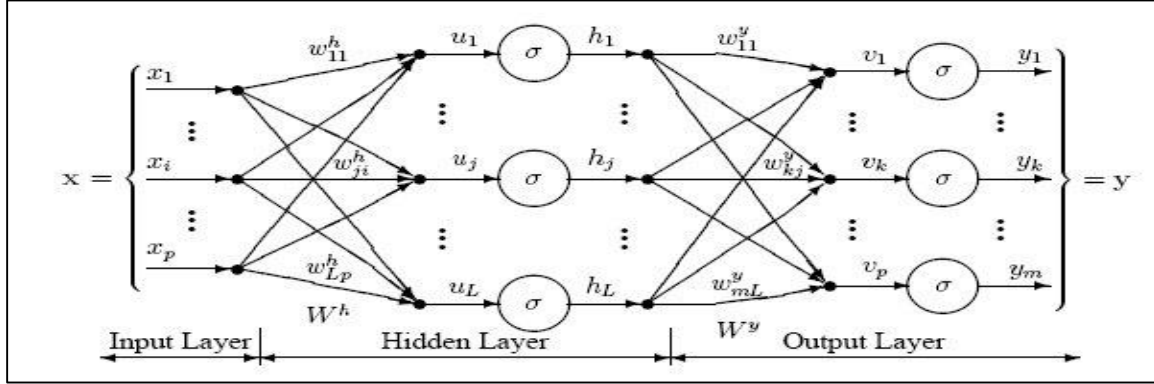
Y^{m+1} : متجه المخرجات للطبقة $m+1$

b^{m+1} : متجه الحد المطلق (bais) للطبقة $m+1$

W^{m+1} : مصفوفة أوزان الطبقة $m+1$

X^m : متجه مدخلات الشبكة للطبقة m

ويمكن تمثيلها بالشكل التالي:



الشكل (9) الشبكة العصبية الاصطناعية المتعددة الطبقات

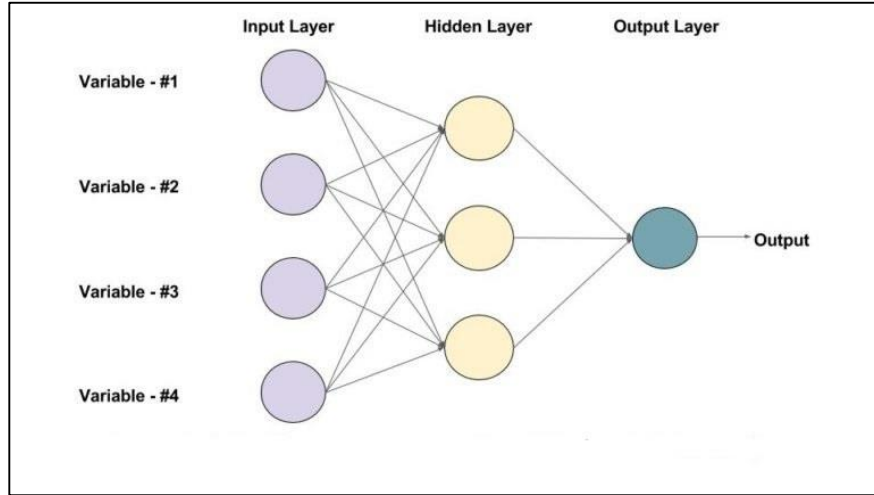
(البدراي وصليوا، 2014، 8)

2- حسب نوع الارتباط وانسياب المعلومة:

تتألف عادة الشبكة العصبية من عدد من العصبونات المرتبطة فيما بينها ولكن نوعية الارتباط بالنسبة للعصبونات الداخلية بالإضافة إلى طبيعته هما من يحددان معمارية ونوع الشبكة، ومن أبرز أنواع الشبكات العصبية الاصطناعية وأكثرها استخداماً نذكر ما يأتي:

أ- الشبكات ذات التغذية الأمامية (Feed Forward Network):

في هذا النوع من الشبكات تتساب المعلومات باتجاه واحد من طبقة الإدخال إلى طبقة الإخراج، ويسمح للإشارات بالانتقال فقط إلى الأمام فمخرجات أي طبقة لا تؤثر إلا على الطبقة التي تليها، وتتكون وحدة المعالجة في شبكات التغذية الأمامية من طبقة واحدة أو أكثر، وترتبط خلايا الطبقة المجاورة من خلال مجموعة من الموصلات بعلاقة غير خطية (Nonlinear Processing Elements)، أما نوع التعلم في هذه الشبكات فيتأثر بطريقة انسياب المعلومات ويطلق عليه بالتعلم المشرف عليه (Supervised Learning).

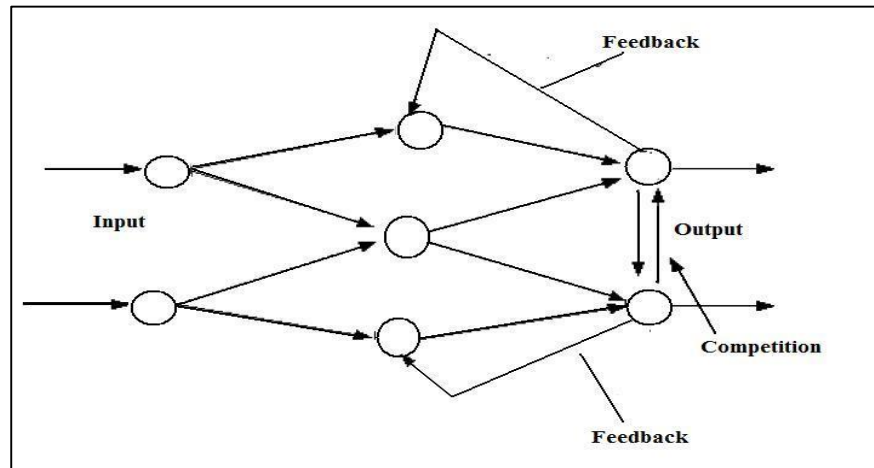


الشكل (10) الشبكة العصبية الاصطناعية ذات التغذية الأمامية

(البدراني وصليو، 2014، 9)

ب-شبكات التغذية العكسية (Feed Back Neural Networks):

في هذا النوع من الشبكات ترتبط الخلايا مع بعضها البعض حيث ترتبط مخرجات كل خلية عصبية مع مدخلات الخلايا الأخرى في نفس الطبقة والطبقة المجاورة، وتعرف المدخلات بالحالة الابتدائية للشبكة العصبية، وبعد تغيير حالات الخلايا وصولاً إلى حالة التوازن أو الاستقرار (Equilibrium state) المتمثلة بأقل طاقة (Minimum Energy) تصبح حالات الخلايا مطابقة لنتيجة الحساب (المخرجات المطلوبة) ومن الأنواع الشائعة لهذا النوع من الشبكات هي شبكة هوبفيلد (Hopfield Network).



الشكل (11) الشبكة العصبية الاصطناعية ذات التغذية العكسية

(البدراني وصليو، 2014، 9)

ج- الشبكة التنافسية (Competitive Networks):

يسمى أيضاً هذا النوع من الشبكات بشبكات التجميع (Clustering Nets)، وهو يقوم باكتشاف علاقات بين أنماط التدريب من خلال إجراء عملية تجميع أنماط التدريب إلى تجمعات متشابهة الأنماط، تمثل كل وحدة إخراج تجمعاً، وينسب النمط (Representative Vector) لكل تجمع، ويكون التعلم في هذه الشبكات غير مشرف عليه (Unsupervised) ولذلك تسمى ذاتية التنظيم (Networks Self-Organization)، ومن الأنواع المشهورة لهذه الشبكات خرائط الصفات ذاتية التنظيم (Map Organization-Self) لكوهنين عام 1988، وشبكة اكتشاف التجمع (Network Cluster Discovery).

3- حسب نوع المشكل المراد حله:

أوضحت العديد من الدراسات أن هناك العديد من الأنواع لشبكات الخلايا العصبية وكل منها يستخدم في حل نوع معين من المشاكل، وبالتالي يمكن تقسيم الشبكات العصبية الاصطناعية حسب المشكل إلى ثلاثة أنواع رئيسية على النحو الآتي:

أ- الشبكات العصبية التنبؤية:

يستخدم هذا النوع من الشبكات في التنبؤ بقيم إحدى الظواهر اعتماداً على القيم المحددة لظواهر أخرى مرتبطة بها وكمثال على ذلك استخدام مثل هذا النوع من الشبكات في التنبؤ في الأسواق المالية.

ب- الشبكات العصبية التبويبية:

تستخدم هذه الشبكات لتبويب أحد البنود وتحديد المجموعة التي ينتمي لها البند، وكمثال على ذلك استخدام البيانات المالية للمؤسسة لمعرفة هل تصنف الوحدة ضمن المنشآت التي تعاني من عسر مالي أم تصنف ضمن المنشآت التي لا تعاني من عسر مالي.

ج- الشبكات العصبية المرتبطة بالحلول المثلى:

تستخدم هذه الخلايا في تخصيص الموارد بطريقة مثلى بما يحقق أقصى أرباح ممكنة ويطلق عليها الشبكات الخاصة باستغلال الموارد النادرة.

وعليه فإنه من الجدير بالذكر أن الشبكات العصبية التنبؤية لا تقتصر على التنبؤ بالقيم المستقبلية بناءً على المتغيرات المؤثرة في الظاهرة فقط وإنما أيضاً التنبؤ بالقيم المستقبلية بناءً على قيم الظاهرة الحالية والماضية فقط وهو محور اهتمامنا في الجزء التطبيقي.

4- حسب كيفية حساب المخرجات:

يمكن تقسيم نماذج الشبكات العصبية الاصطناعية أيضاً إلى قسمين أساسيين هما كالآتي:

أ- نماذج الشبكات العصبية الثابتة (Static neural networks models):

من أمثلة هذا النوع من الشبكات العصبية نجد الشبكات العصبية المتعددة الطبقات أمامية التغذية ولكن بدون تغذية عكسية حيث المخرجات تحسب مباشرة اعتماداً على ارتباطها مع مدخلات التغذية الأمامية وتكون استجابة هذه الشبكة في أي مرحلة زمنية تعتمد فقط على قيمة تسلسل المدخلات في المرحلة الزمنية نفسها أي تتدفق باتجاه واحد من المدخلات إلى المخرجات.

ب- نماذج الشبكات العصبية الديناميكية (Dynamic Neural Networks Models):

نجد أن مخرجات هذا النوع من الشبكات العصبية الاصطناعية تعتمد على القيم الحالية والسابقة للمدخلات والمخرجات أو على هيكل الشبكة حيث تكون استجابة هذه الشبكة في أي زمن معطى تعتمد ليس على القيمة الحالية فقط وإنما على القيم السابقة لسلسلة المدخلات، ويمكن أن تصنف الشبكات العصبية الديناميكية إلى العديد من الشبكات أهمها: الشبكات العصبية ذات تأخير زمني، الشبكات العصبية مع النوافذ المتنقلة والشبكات العصبية العكسية.

تاسعاً- معالجة المعلومات في الشبكة العصبية الاصطناعية (التعلم-التدريب):

التعلم هو عملية اكتساب المعرفة من مجموعة من البيانات، فمن خلال التعلم تقوم الشبكة بتعديل وتصحيح أوزان الروابط المبنية على المدخلات المستلمة وعليه فإن المخرجات تبدأ بالاقتراب من النتائج الحقيقية أو مخرجات الهدف، يجري تعليم الشبكات العصبية بواسطة خوارزميات متخصصة تسمى خوارزميات التعلم (Learning Algorithms) تتولى تعديل أوزان الشبكة لتحسين أدائها وتقليل إشارة الخطأ فيها (Error Signal) استناداً إلى مقياس معلوم للوصول إلى النتيجة المثلى لهذه الأوزان التي تمكن الشبكة من تحقيق أفضل نتيجة مطابقة أو قريبة من النتيجة المطلوبة، ويجري تعديل هذه الأوزان في كل دورة وتتخذ إشارة الخطأ دليلاً ومؤشراً على مدى القرب أو البعد عن القيم الصحيحة (الحقيقية).

وهناك طرائق عدة في التعلم ولكن بصورة عامة يمكن أن نميز بين ثلاثة أنواع من التعلم: (Coakley, 2000, 128)

1- التعلم المراقب (Supervised Learning): ويسمى أيضاً بالتعلم الموجه أو التعلم الترابطي (Associative Learning) ويسمى بالمراقب لأنها تحتاج أثناء التدريب إلى مراقب ليبين لها المخرج المطلوب لكل من المدخلات لأن المراقب يملك بعض المعرفة حول البيئة التي لا تكون معروفة عند الشبكات العصبية الاصطناعية، يقوم مبدأ هذه الخوارزمية على مقارنة قيم المخرج الفعلي مع قيم المخرج المطلوب ثم بعد ذلك تقوم الشبكة بتعديل أوزانها بهدف تخفيض الفروق ما بين البيانات الحقيقية ومخرجات الشبكة

إلى أقل ما يمكن أي تعاد عملية التعلم إلى غاية تخفيض الخطأ (الاختلاف بين القيم المحسوبة والحقيقية) إلى أقل قيمة ممكنة.

2- التعلم غير المراقب (Unsupervised Learning): ويسمى أيضاً بالتعلم غير الموجه كما يسمى أيضاً التنظيم الذاتي (Self-Organization) وفق هذا الصنف من التعلم فليس هناك مخرجات محددة مسبقاً والشبكة تتعلم من قيم المدخلات فقط وتتعرف على المخرجات لاحقاً، حيث تقوم أساليب التعلم الذاتي للشبكات العصبية الاصطناعية على أساس قدرتها على اكتشاف الملامح المميزة لهيكل المدخلات من خلال مجموعة من البيانات يتم تعميمها على باقي المخرجات بمعنى أن للشبكات العصبية القدرة على التنظيم الذاتي لأوزان ترابطاتها ولأوضاع استثارة عناصرها طبقاً لطبيعة ما يعرض عليها من أنماط (Tylor B., 2006, 2-4).

3- التعلم بإعادة التدعيم (Reinforcement Learning): ويطلق عليه أيضاً بالتعلم القسري وهي طريقة تقوم على أساس الخلط بين طريقة التعلم المراقب والتعلم غير المراقب فهو التعلم المباشر بدون معلم حيث لا يفصح للشبكة العصبية الاصطناعية عن القيم الحقيقية للمخرجات كما هو الحال في التعلم المراقب ولكن يشار إلى الشبكة بصحة نتائجها أو خطئها كما في طريقة التعلم المراقب أي أنه لا يوجد إخراج مطلوب محدد بل يوجد مؤشر يحدد صحة أو خطأ الإخراج حيث تعدل الأوزان اعتماداً على ذلك وتزداد الأوزان في حالة كون إجابة المؤشر صائبة وبعبارة أخرى ستقلل الأوزان (سهام، 2015، 158-159).

من الجدير بالذكر أن خوارزمية التعلم المراقب (التعلم الموجه) الأكثر شيوعاً هي خوارزمية الانتشار العكسي وتسمى أيضاً خوارزمية الانتشار الخلفي للخطأ كما يطلق عليها أيضاً خوارزمية قاعدة دلتا العمومية وهي تمثل الطريقة القياسية في تدريب الشبكة العصبية الاصطناعية ذلك أن الشبكات العصبية تنظم في طبقات ثم ترسل إشارات (الأمامية) ثم بعد ذلك ينتشر الخطأ باتجاه عكسي (ارتدادي) وفكرة خوارزمية الانتشار العكسي هي تقليل الأخطاء إلى غاية تعلم الشبكات العصبية الاصطناعية للبيانات التي تم تدريبها، فهذه الطريقة الشائعة تعمل على تقليل الخطأ أي إيجاد القيمة الصغرى لمربع الخطأ الكلي لقيمة الإخراج المحسوب من قبل الشبكة وبالنتيجة نحصل على الأوزان المثلى التي يمكن اعتمادها في التنبؤ لبيانات جديدة لم تخضع للتدريب أو التعلم وهذا هو الهدف من تدريب الشبكة العصبية الاصطناعية وتستخدم هذه الخوارزمية لتعليم الشبكات متعددة الطبقات والشبكات ذات التغذية الأمامية.

عاشراً-استخدام الشبكات العصبية في التنبؤ:

بدأت في الآونة الأخيرة اهتمامات الباحثين في استخدام أساليب الشبكات العصبية في المعالجات الإحصائية، والتنبؤ باستخدام الشبكات العصبية، فقد تستخدم الشبكات العصبية في بعض الأحيان للتنبؤ

قصير الأجل خصوصاً في الصناعات الألكترونية وهذه التقنية الحديثة توفر دالة مرنة (flexible function) يمكن أن تلائم النماذج غير الخطية، ومنها نماذج الشبكات العصبية الذكائية الصناعية والتي تعد دوال غير خطية مرنة والشكل العام لدالة الشبكات العصبية المستخدمة في التنبؤ يتبع الصيغة الآتية:

$$Y = F[H_1(x), H_2(x), \dots, H_n(x)] + \mu$$

إذ إن:

Y: تمثل المتغير التابع.

X: تمثل المتغيرات التفسيرية أو المتغيرات المستقلة.

F, H: تمثل دوال شبكات العصبية.

أما μ فتتمثل حد الخطأ في الدالة.

وتسمى مجموعة متغيرات (X) بالمدخلات. ويسمى المتغير (Y) بالمرجات أو الناتج. وتسمى (H) دوال التحفيز للطبقات الخفية، و(F) مخرجات دالة التحفيز الخفية.

ومما سبق يكمن الفرق في استخدام نموذج الشبكات العصبية للتنبؤ عن نماذج أخرى مثل نموذج الانحدار الخطي في أن دالة الانحدار خطية، كما أنه لا توجد هناك دوال للطبقات الخفية في نموذج الانحدار، في حين تحتاج الشبكات العصبية إلى وحدات إدخال للشبكة العصبية هي اختيار عدد قليل من العقد المخفية عند البدء بتدريب الشبكة العصبية وبعدها تزداد العقد المخفية إلى أن تصل إلى أقل مربع خطأ ممكن وأفضل نتائج في معايير المقارنة، ويمكن تلخيص عمل الشبكات العصبية بالخطوات الآتية:

1-اختيار المتغيرات: في هذه الخطوة يتم اختيار المشاهدات التي تمثل المشكلة المراد التنبؤ بقيمتها بشكل جيد.

2-معالجة البيانات: إجراء بعض العمليات على البيانات المستخدمة، مثل تحديد الاتجاه العام، إيجاد توزيع البيانات (دربال، 2014، 100).

3-تقسيم البيانات إلى مجاميع: تقسم البيانات المتوفرة إلى المجاميع الآتية:

- **مجموعة التدريب:** مجموعة التعلم وتحديد نموذج البيانات.
- **مجموعة الاختبار:** ويمكن عن طريقها تحديد مهارة الشبكة وإمكانية استخدامها بصورة عامة والتي ستعطينا القيم المتنبئة.

• **مجموعة الشرعية:** وهي مجموعة لإجراء اختبار نهائي لأداء الشبكة.

4-تحديد نموذج الشبكة العصبية: عند تحديد نموذج الشبكة يجب اختيار:

- عدد الطبقات المخفية الذي يعتمد على قيمة الخطأ المستخدم في الشبكة.

- عدد العصبونات المخفية الذي يحدد عن طريق التجربة.
- عصبون الإخراج الذي عادة يساوي واحداً (طه وحيوي، 2013، 102).
- دالة التحويل: هي الصيغة الرياضية لتحديد الإخراج التي تمنع الإخراج من الوصول الى قيمة عالية جداً.

5-**تحديد معيار التقويم:** إن المعيار المستخدم في شبكة الانتشار العكسي لتقييم الخطأ هو مجموع مربعات الخطأ (Mean Square Error MSE).

6-**تدريب الشبكة (ANN Training):** وتضمن هذه الخطوة تحديد مجموعة الأوزان بين العصبونات ومن ثم تحسين هذه الأوزان نتيجة التدريب والتي تحدد أقل قيمة لمربع الخطأ للوصول إلى أوزان تعطي نتائج دقيقة.

7-**التنفيذ (Implementation):** وهي أهم الخطوات إذ تختبر الشبكة من حيث قدرة التكيف مع حالة التغير في الدورة وإمكانية التدريب والوصول إلى أقل مربع خطأ عند تغيير البيانات إلى الوصول إلى حالة الاستقرار (الخياط وزكي، 2005، 71).

خلاصة:

من الملاحظ أنه بإمكاننا تصنيف الشبكات العصبية في مجال الذكاء الاصطناعي نظراً لسلوكها المرتبط جداً بتقنيات التدريب، ومن خلال ذلك يمكن التفكير بأنها تتأقلم بسهولة تامة مع تقنيات التنبؤ، حيث يتم ضبط نماذج التنبؤ بصفة ثابتة.

ويستخلص من العرض السابق الفرق الموجود بين الأسلوب الإحصائي وأسلوب الشبكات العصبية المبين في الجدول الآتي:

الجدول (4) دراسة مقارنة بين الأسلوب الإحصائي وأسلوب الشبكات العصبية

الأسلوب الإحصائي	الشبكات العصبية
تقدير	تدريب
المعلمة	القوة
انحدار	تدريب دقيق
تقدير كثافة	تدريب غير دقيق
نموذج	شبكة عصبية
عينة	مجموعة تدريب

- ومن أهم الأسباب التي أثارت اهتمام الباحثين لهذه الأداة نذكر:
- بخلاف الأساليب الإحصائية، فإن الشبكات العصبية لا تلزم أي فرضية على المتغيرات، وهي مكيّفة لمعالجة المسائل المعقدة غير النظامية.
- ليس من الضروري معرفة التوزيع الاحتمالي للمتغيرات، عكس ما هو عليه الحال بالنسبة لأغلبية نماذج التحليل الإحصائية المعلمية.
- الشبكات العصبية مكيّفة لمعالجة المسائل غير الخطية.
- المعطيات غير المتوفرة أو المشوشة لا تطرح أي مشكلة بالنسبة للشبكات العصبية، لكون هذه الأخيرة تأخذها بعين الاعتبار وذلك بإضافة نيرون إضافي.
- الشبكات العصبية تأخذ بعين الاعتبار المتغيرات الكيفية بواسطة النيرونات التي تتلقى مدخلات ثنائية (0،1).

البطارية المعيارية لاختبار وودكوك-جونسون III

تمهيد:

صُنفت اختبارات وودكوك-جونسون ضمن نموذج منظم للقدرات المعرفية تم تعريفه وتثقيحه من قبل كاتل وهورن وكارول (Cattell-Horn & Carroll)، فهي أول بطارية مقننة تبنت نظرية (CHC) للقدرات المعرفية، وفي النسخة الثالثة منها قدم وودكوك-جونسون تغطية أشمل لنظرية (CHC) متضمنة بطارية مقننة للجانب المعرفي والتحصيلي، وسنتناول في هذا المحور، دراسة تفصيلية عن الاختبارات الفرعية المكونة لهذه البطارية، بالإضافة إلى إلقاء الضوء على تصحيح الاختبارات، وأيضاً استخدامات الاختبار في ميادين التربية وعلم النفس.

أولاً- تطور مقياس وودكوك-جونسون Woodcock - Johnson للقدرات المعرفية (تاريخ الاختبار).

نشر مقياس وودكوك-جونسون في عام 1977 من قبل ريتشارد وودكوك وماري جونسون، حيث عرف في ذلك الحين باسم بطارية وودكوك-جونسون السيكولوجية التربوية Woodcock - Johnson psycho-education battery (WJPEB). وقد كان يقتصر على تشخيص القدرات المعرفية للأطفال ذوي صعوبات التعلم، ومنذ ذلك خضع المقياس لعدة عمليات تطوير، حيث أصبح يقيس القدرات المعرفية العامة للأفراد العاديين من عمر سنتين إلى 90 سنة فأكثر، وأصبح مكوناً من ثلاثة أجزاء، الجزء الأول يتكون من اختبارات للقدرات المعرفية، والجزء الثاني يتكون من اختبارات للتحصيل، والجزء الثالث يتكون

من اختبارات لتقدير مستوى الاهتمام. وتوافرت له صورتان متكافئتان (أ- ب) كل صورة تتكون من (12) اختباراً فرعياً ويطبق بشكل فردي، ويقدم قياساً للقدرات الشاملة وتطور التحصيل وفقاً للمراحل العمرية للفرد، وتم نشره في عام 1998 وهو ما عرف بمقياس وودكوك- جونسون للقدرات المعرفية W-J. test of cognitive abilities.

ومن أجل تنمية مهارات خاصة وتمثيل المناطق الجغرافية (الجانب الثقافي)، أضيفت ثمانية اختبارات فرعية للمقياس ليصبح عدد الاختبارات الفرعية فيه (20) اختباراً، وكل اختبار من هذه الاختبارات طور لقياس الاختلاف في القدرات الثقافية لدى الأفراد سواء كان في جانب نمط الذكاء السائل Fluid Intelligence، أو نمط الذكاء (المتبلور) (Crystallized Intelligence)، وهو ما عرف بمقياس وودكوك- جونسون الثالث للقدرات المعرفية W-J test of cognitive abilities III، وتم نشره عام 2001 ويطبق بصورة فردية على الأشخاص الموهوبين والعاديين وذوي صعوبات التعلم لأغراض متعددة، كما يمكن الاستفادة منه لأغراض التشخيص الإكلينيكي للأفراد.

ثانياً- مكونات اختبار وودكوك- جونسون الطبعة الثالثة Woodcock - Johnson III:
يتكون مقياس وودكوك- جونسون الثالث للقدرات المعرفية من جزأين هما:

1- اختبار وودكوك- جونسون الثالث للتحصيل (WJ III Tests of Achievement):

ويتكون من (22) اختباراً فرعياً وهي:

1. التعرف على الكلمات والحروف Letter - Word Identification.
2. طلاقة القراءة Reading Fluency.
3. استدعاء القصة Story Recall.
4. فهم التوجيهات Understanding Directions.
5. الحساب Calculation.
6. الطلاقة الرياضية Math Fluency.
7. التهجئة Spelling.
8. الطلاقة الكتابية Writing Fluency.
9. الاستيعاب أو الفهم Passage Comprehension.
10. حل المشكلات Applied Problems.
11. كتابة النماذج Writing Sampled.
12. تذكر القصة Story Recall - Delayed.

13. توصيل الكلمات Word attack.
14. مفردات الصورة Picture vocabulary.
15. التعبير الشفوي Oral Comprehension.
16. التحرير Editing.
17. مفردات الكلمات Reading Vocabulary.
18. المفاهيم الكمية Quantitative concepts.
19. المعرفة الأكاديمية Academic Knowledge.
20. تهجئة الأصوات Spelling of sounds.
21. إدراك الصوت Sound Awareness.
22. علامات الترقيم والأحرف الكبيرة Punctuation and Capitalization. (النفوري، 2015، 35-36).

2- اختبارات وودكوك - جونسون للقدرات المعرفية:

Standard Battery of WJ III of cognitive abilities.

قسمت اختبارات وودكوك جونسون للقدرات المعرفية (WJIII COG) إلى بطاريتين:

- البطارية المعيارية: وتتضمن الاختبارات من (1) إلى (10).
 - والبطارية الممتدة: وتتضمن الاختبارات من (11) إلى (20).
- ويمكن للفاحص تبعاً للغرض والهدف من التقييم أن يستخدم البطارية المعيارية وحدها، أو بالاشتراك مع البطارية الممتدة. وهذه الميزة تسمح للفاحصين أن يكونوا أكثر تركيزاً وانتقائية في تطبيق الاختبار. وقلما يحتاج الفاحص إلى تطبيق كافة الاختبارات أو إكمال كافة الخيارات التفسيرية لفرد واحد. وتصبح أهمية الاختيار الانتقائي أكثر وضوحاً كلما ازداد إلمام الفاحص باختبار وودكوك جونسون للقدرات المعرفية (WJIII COG).

ولقياس الأداء المتقن أو الكفاءة فإن اختبار وودكوك جونسون للقدرات المعرفية (WJIII COG) يوفر مجموعة محكمة واسعة من الأدوات التي يمكن استخدامها بشكل انتقائي من قبل مجموعة من الأشخاص الماهرين، فمهام التقييم المختلفة تتطلب أدوات مختلفة.

يبين الجدول الآتي تنظيم الاختبارات الفرعية في اختبار وودكوك جونسون للقدرات المعرفية (WJIII COG) حسب الفئات التي تقيس كلاً منها (التي تتطلب آلة التسجيل، والاختبارات التي تطبق باستخدام كراسة المفحوص، والاختبارات الموقوتة):

الجدول (5): تنظيم اختبارات وودكوك جونسون

الفئة	الاختبار في البطارية المعيارية	الاختبار في البطارية الممتدة
القدرة على التفكير		
المعرفة والفهم	الاستيعاب اللفظي	المعلومات العامة
الاسترجاع طويل الأمد	التعلم البصري السمعي	سلسلة الاستعادة (موقوت)
المعالجة البصرية	العلاقات المكانية	التعرف على الصورة
المعالجة السمعية	التركيب الصوتي (آلة التسجيل)	الانتباه السمعي (آلة التسجيل)
الذكاء السائل	تكوين المفهوم	التحليل والتركيب
الكفاءة المعرفية		
سرعة المعالجة	المطابقة البصرية (موقوت)	سرعة اتخاذ القرار (الكراس)، (موقوت)
الذاكرة قصيرة المدى	عكس الأرقام (آلة التسجيل)	ذاكرة الكلمات (آلة التسجيل)
اختبارات إضافية داعمة للفئات السابقة	الكلمات الناقصة (آلة التسجيل)	التسمية السريعة للصورة (موقوت)
	الذاكرة العاملة السمعية (آلة التسجيل)	التخطيط (الكراس)
	التعلم البصري السمعي المؤجل	إلغاء الأزواج (الكراس)، (موقوت)

ويوضح الجدول (9) المجموعات أو تجمعات الاختبارات الفرعية في اختبار وودكوك جونسون للقدرة المعرفية (WJIII COG)، وهذه المجموعات تعتبر المصدر الرئيسي للمعلومات التفسيرية المساعدة في تحديد مستويات الأداء، ومواطن القوة والضعف لدى المفحوص:

الجدول (6) القدرات التي تقاس بواسطة اختبار وودكوك جونسون للقدرة المعرفية (WJIII COG)

القدرات التي تقاس بواسطة اختبار وودكوك جونسون للقدرة المعرفية (WJIII COG)
1- القدرة الفكرية العامة.
2- الإنجاز المتوقع.
3- المتناقضات داخل المعرفة.
4- الفئات المعرفية وتتضمن:
- القدرة اللفظية
- القدرة على التفكير
- الكفاءة المعرفية

5- عوامل نظرية (CHC) وتتضمن:
- الفهم والاستيعاب (Gc)
- الاسترجاع طويل الأمد (Glr)
- المعالجة البصرية (Gv)
- المعالجة السمعية (Ga)
- الذكاء السائل (Gf)
- سرعة المعالجة (Gs)
- الذاكرة قصيرة المدى (Gsm)
6- التجمعات الإكلينيكية وتتضمن:
- وعي نغمة الصوت
- الذاكرة العاملة
- الانتباه الواسع
- الطلاقة المعرفية
- العمليات التنفيذية

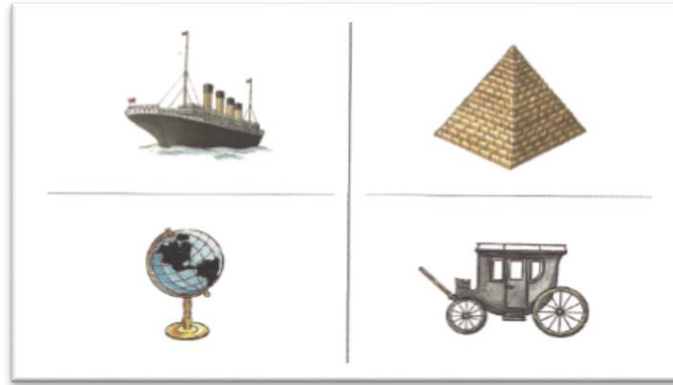
ثالثاً- وصف الاختبارات الفرعية للبطارية المعيارية من مقياس وودكوك جونسون للقدرات المعرفية.

1- اختبار الاستيعاب اللفظي Verbal Comprehension:

يهدف هذا الاختبار إلى قياس تطور اللغة كمعرفة المفردات، من خلال العمليات المعرفية المتمثلة بما يلي: تمييز الأشياء، وإعادة تحديدها، وتفعيل دلالات الألفاظ، والوصول إليها، والتشبيه اللفظي، ويكون الاختبار من (71) فقرة موزعة على أربعة اختبارات فرعية. وكل مجموعة تقيس سمة مختلفة من التطور اللغوي ومعرفة المفردات والقدرة على استخدام المعجم.

أ- اختبار المفردات المصورة:

يقيس هذا الاختبار القدرة على استخدام المفردات، ومعرفة الصورة المألوفة وغير المألوفة. ويتكون من (23) فقرة مصورة، حيث يطلب من المفحوص تقديم كلمة تدل على الصورة المقدمة له. ومن أمثلة الاختبار الفرعي (المفردات المصورة): ما هذا (أشر إلى كل صورة)؟



الشكل (12): أمثلة عن بنود اختبار المفردات المصورة

ب- اختبار المترادفات:

يتكون هذا الاختبار من (15) فقرة، حيث يتم تقديم كلمة للمفحوص، ويطلب منه تقديم كلمة مشابه لها في المعنى. ومن أمثلة هذا الاختبار: أشر إلى كلمة "عشب" في صفحة المفحوص، وقل: أعطني كلمة أخرى مرادفة (تعني) عشب؟

ت- اختبار الأضداد:

يتكون هذا الاختبار من (18) فقرة، حيث يتم تقديم كلمة للمفحوص، ويطلب منه تقديم كلمة لها عكس معنى الكلمة المقدمة له. ومن أمثلة هذا الاختبار: أشر إلى كلمة "نهار" في صفحة المفحوص، وقل: أعطني عكس كلمة نهار؟

ث- اختبار المتناظرات:

يتكون هذا الاختبار من (15) فقرة، حيث يتم تقديم كلمتين أو أكثر للمفحوص، ويطلب منه ربط الكلمات وفقاً للعلاقة بين هذه الكلمات. ومن أمثلة هذا الاختبار: أشر إلى البند الأول في صفحة المفحوص، وقل: أنهى ما أقوله؟

عصفور يطير، سمكة...

2- اختبار التعلم البصري السمعي:

يهدف هذا الاختبار إلى قياس قدرة التخزين والاستدعاء طويل المدى (GLR)، حيث يطلب من المفحوص تعلم سلسلة من الترابطات السمعية والبصرية وتخزينها واستدعائها، ويتعلق بذاكرة المعاني وتعلم الألغاز واستدعائها (التمثيل الصوري للكلمات). ويستند هذا الاختبار إلى ربط مجموعة من الرموز بالكلمات التي تمثلها، ويتكون من (7) قصص، بحيث تتكون كل قصة من مجموعة رموز مكونة جملة مفيدة، وتتضمن القصص الأربعة الأولى جملتين، أما القصص الثلاث التي تليها فتتضمن ثلاث جمل مفيدة، والجدول التالي يبين ذلك.

الجدول (7): فقرات اختبار التعلم البصري السمعي

رقم القصة	رقم الجملة	عدد الرموز المكونة للجملة	رقم القصة	رقم الجملة	عدد الرموز المكونة للجملة
قصة الاختبار 1	1-1	3	قصة الاختبار 5	5-1	4
	2-1	3		5-2	6
				5-3	8
قصة الاختبار 2	2-1	3	قصة الاختبار 6	6-1	7
	2-2	3		6-2	5
				6-3	9
قصة الاختبار 3	3-1	6	قصة الاختبار 7	7-1	6
	3-2	6		7-2	9
				7-3	7
قصة الاختبار 4	4-1	7			
	4-2	9			

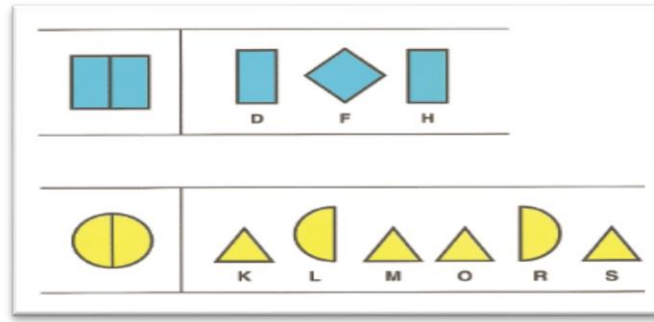
ومن أمثلة الاختبار: أشر إلى الرمز الأول وقل: ماذا يقول هذا؟ انتظر المفحوص ليحجب وثم أشر على الرمز التالي.



الشكل (13): أمثلة على بنود اختبار التعلم البصري السمعي

3- اختبار العلاقات المكانية:

يهدف هذا الاختبار إلى قياس قدرة التفكير البصري المكاني (GV)، ويمثل معرفة العلاقات البصرية-المكانية، ويطلب من المفحوص التعرف على قطعتين أو ثلاث قطع تشكل الهدف المطلوب، وتزداد الصعوبة مع قلب وتدوير الرسم، وهي متشابهة ظاهرياً ومختلفة شكلاً. وبذلك فإن هذا الاختبار يعتمد على توظيف استخدام قطعتين أو ثلاث لتشكيل رسماً ما، ويتكون الاختبار من (33) فقرة. ومن أمثلة هذا الاختبار: أخبرني أي من هذه القطع مع بعضها تشكل اللغز (مرر إصبعك فوق القطع، وأشر إلى الشكل الكامل)؟



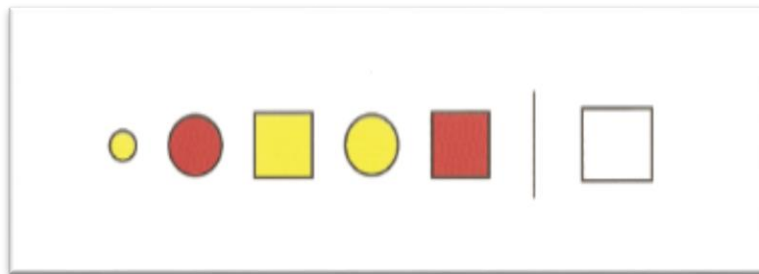
الشكل (14): أمثلة عن بنود اختبار العلاقات المكاني

4- اختبار التركيب الصوتي:

يهدف هذا الاختبار إلى قياس المعالجة الصوتية، وهي مهارة المفحوص على الترميز الصوتي في تركيب أصوات اللغة (الصوتيات)، حيث يستمع المفحوص إلى سلسلة من المقاطع الصوتية، وبعدها يطلب منه تركيب الأصوات مع الكلمات، ويتكون الاختبار من (33) فقرة. ومن أمثلة هذا الاختبار: ستقوم الآن بالاستماع إلى المزيد من الكلمات، أخبرني ما هي كل كلمة بعد الانتهاء من سماعها؟
ق.....طة

5- اختبار تكوين المفهوم:

يهدف هذا الاختبار إلى قياس قدرة تكوين المفهوم بالاعتماد على قدرة الاستقراء والاستدلال المبني على المنطق، وهذا الاختبار هو مهمة تعليمية متحكم بها ويقاس العملية الذهنية التنفيذية إضافة إلى مرونة التفكير حيث تجبر التفكير للتنقل بشكل متكرر من نقطة لأخرى. ويتضمن الاختبار مجموعة من الألغاز التي رتب بشكل منطقي حيث يطلب من المفحوص كشفه، ويتكون الاختبار من (40) فقرة. ومن أمثلة هذا الاختبار: أشر إلى أكثر الأشكال اختلافاً والتي ستذهب إلى الصندوق الكبير (أشر إلى الصندوق)؟



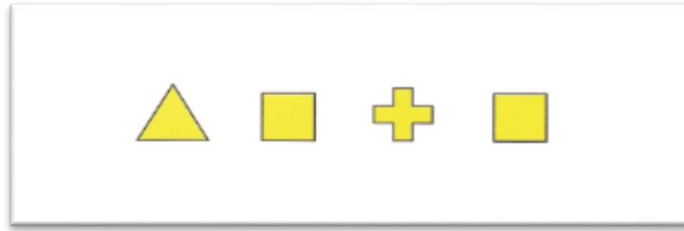
الشكل (15): أمثلة عن بنود اختبار تكوين المفهوم

6- اختبار المطابقة البصرية:

يهدف هذا الاختبار إلى قياس سرعة المعالجة والسرعة الحسية، والتي تتمثل بقياس الفعالية المعرفية، وسرعة المفحوص في تمييز الرمزين البصريين ويستخدم لقياس سرعة السلوك المتبع، ويقاس أيضاً سمة الكفاءة المعرفية- السرعة التي تلزم الفرد للتمييز ما بين الرموز، ويتكون هذا الاختبار من (86) فقرة موزعة على اختبارين، هما:

أ- اختبار المطابقة البصرية (1):

يتكون الاختبار من (26) فقرة، حيث يتم تقديم ثلاثة أو أربعة أشكال للمفحوص، ويطلب منه التعرف على الشكلين المتشابهين، ويطبق على المفحوصين من مرحلة ما قبل المدرسة. ومن أمثلة هذا الاختبار: مرر إصبعك على الصف وقل: أشر إلى الشكلين المتشابهين؟



الشكل (16): أمثلة عن بنود اختبار المطابقة البصرية 1

ب- اختبار المطابقة البصرية (2):

يتكون الاختبار من (60) فقرة، حيث يتم تقديم ستة أرقام للمفحوص، ويطلب منه التعرف على الرقمين المتشابهين، ويطبق على المفحوص من سن المدرسة أو أكثر. ومن أمثلة هذا الاختبار: مرر إصبعك على الصف وقل: ارسم دائرة حول الرقمين المتشابهين؟



الشكل (17): أمثلة عن بنود اختبار المطابقة البصرية 2

7- اختبار عكس الأرقام:

يهدف هذا الاختبار إلى قياس الذاكرة قصيرة المدى (GSM)، وامتدادها يمكن أن يصنف على أنه اختبار للذاكرة العاملة، أو مقياس لسعة الانتباه، ويحتاج الاختبار إلى تخزين مجموعة من الأرقام بينما يتم إجراء بعض العمليات الذهنية عليها لترتيبها عكسياً. ويعبر عن قدرة المفحوص بمدى تذكر الأرقام، وإجراء

العمليات العقلية عليها، ويتكون الاختبار من (30) سلسلة من الأرقام. ومن أمثلة هذا الاختبار: سأقول بعض الأرقام، والمطلوب منك أن تردد الأرقام عكسياً؟

2...5

8- اختبار الكلمات الناقصة:

يهدف هذا الاختبار إلى قياس قدرة المعالجة السمعية (GA)، وتمثل قدرة المفحوص على التحليل السمعي والإغلاق السمعي، والوعي الصوتي، والترميز الصوتي، حيث يقدم للمفحوص كلمة لها مقطع صوتي أو أكثر مفقود، ويطلب منه أن يتعرف على الكلمة كاملة، ويتكون الاختبار من (44) فقرة. ومن أمثلة هذا الاختبار: استمع جيداً وأخبرني ما هي الكلمة التي سأقولها؟

مو..

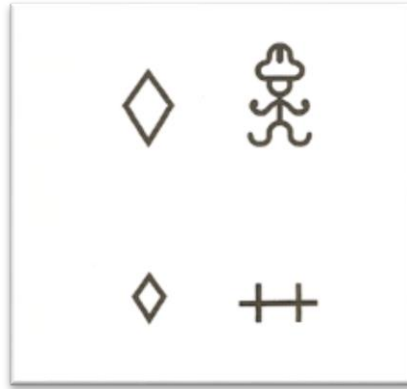
9- اختبار الذاكرة العاملة السمعية:

يهدف هذا الاختبار على قياس الذاكرة السمعية قصيرة المدى، ويمكن أن يصنف على أنه مقياس للذاكرة العاملة أو الانتباه الموزع، وهي قدرة المفحوص على الاستماع لسلسلة فيها أرقام وكلمات، ويحاول المفحوص تخزين المعلومات، ويكرر أولاً الأشياء بترتيب تسلسلي، ثم الأرقام بترتيب تسلسلي، وتقاس هذه المهمة القدرة على الاحتفاظ بالمعلومات، ويتكون الاختبار من (21) فقرة. ومن أمثلة هذا الاختبار: سأقول بعض الأشياء والأرقام، والمطلوب منك أن تردد الأشياء أولاً ثم الأرقام؟

9...تفاحة.

10- اختبار التعلم البصري السمعي الآجل:

يهدف هذا الاختبار إلى قياس قدرة الاستدعاء طويل المدى والاسترجاع (GFR)، وذاكرة المعاني، وتمثل قدرة المفحوص على إعادة تعلم تجميعات الرموز، ويستند هذا الاختبار إلى ربط مجموعة من الرموز بالكلمات التي تمثلها، ويتكون الاختبار من (25) فقرة مختلفة في عدد الرموز التي تحتويها، بحيث تكون كل فقرة جملًا مفيدة. ومن أمثلة هذا الاختبار: أشر إلى الخط الأول في صفحة المفحوص، وقل: ماذا يقول هذا؟



الشكل (18): أمثلة عن بنود اختبار التعلم البصري السمعي المؤجل

رابعاً- استخدامات اختبارات وودكوك جونسون للقدرات المعرفية النسخة الثالثة (WJIII COG)

لقد أسفرت الإجراءات المتبعة في تطوير وتقنين اختبارات وودكوك جونسون للقدرات المعرفية النسخة الثالثة أنه يمكن استخدامه بثقة في مجموعة متعددة من الاستخدامات، لأن اتساع الفئة العمرية التي تغطيها الاختبارات يسمح باستخدامه لأغراض تعليمية، وإكلينيكية، وبحثية من مرحلة ما قبل المدرسة وحتى مرحلة الشيخوخة، وفيما يلي عرض لأهم استخدامات هذه الاختبارات:

1- التشخيص:

يستخدم الفاحص اختبارات وودكوك جونسون للقدرات المعرفية النسخة الثالثة لتحديد ووصف الوضع الحالي لنقاط القوة والضعف للأفراد، وذلك لتحديد طبيعة أو مدى وجود الضعف، ولتوفير المعلومات اللازمة في التصنيف أو التشخيص. فعلى سبيل المثال: قد يلاحظ الفاحص بأن أداء المفحوص منخفض على المهام المرتبطة بالذاكرة العاملة، لكن لديه أداء مرتفع على المهام المرتبطة بالذكاء السائل. بالإضافة إلى ذلك، تساعد نتائج الاختبار في تحديد كيفية تأثير عوامل معينة على الجوانب المتعلقة بعملية النمو. فعلى سبيل المثال: جوانب القوة في التفكير السائل قد تساعد في تقديم توصية لتحسين القدرة الرياضية، بينما جوانب القوة في المعالجة البصرية قد يكون لها انعكاسات فيما يتعلق بالكفاءة المهنية. وفي المقابل، فإن جوانب الضعف في الانتباه السمعي قد يتداخل مع التطور الشامل لمهارات القراءة والتهجئة، بينما الضعف في الفهم اللفظي قد يساعد في تفسير الصعوبات التي تواجه الأفراد في المهام المدرسية أو مهام العمل التي تتطلب الفهم القرائي. ويستطيع الفاحص أيضاً استخدام اختبارات محددة من اختبار وودكوك جونسون للقدرات المعرفية لاتخاذ إجراءات معمقة لتقويم أو التحقق من نتائج اختبارات أخرى، أو للتقويم القبلي (المسبق).

2- تحديد المتناقضات:

إن المعلومات المتوفرة في اختبار وودكوك جونسون للقدرات المعرفية، واختبار وودكوك جونسون للإنجاز ملائمة بشكل خاص لتوثيق طبيعة التناقضات والفروق البينية والقدرة البينية (بين المعرفية، بين الإنجاز،

وبين الأفراد)، والقدرة - التحصيل (الإنجاز المتوقع مقابل الإنجاز، والقدرة الفكرية العامة مقابل الإنجاز، والقدرة اللغوية الشفهية مقابل الإنجاز).

إن التناقضات في القدرة البينية في اختبار وودكوك جونسون النسخة الثالثة تقدم فائدة أكبر لفهم نقاط القوة والضعف، وتشخيص وتوثيق وجود صعوبات معينة (كصعوبات التعلم واللغة)، واكتساب المعلومات الأكثر ملاءمة للتخطيط التربوي والمهني.

إن تحليل بيانات التقييم هذه عوضاً عن بيانات القدرة والتحصيل يرتبط مباشرة بتقديم توصيات تتعلق بخدمات وتصميم برامج علاجية مناسبة.

3- البرامج التعليمية:

عندما تقرر نتائج اختبارات وودكوك جونسون للقدرة المعرفية النسخة الثالثة جنباً إلى جنب مع الملاحظات السلوكية، وعينات العمل، وغيرها من المعلومات ذات الصلة فإنها تساعد الأخصائيين الإكلينيكين المهرة على اتخاذ القرارات فيما يتعلق بالبرامج التعليمية أو التخطيط المهني. كما تساعد نتائج الاختبار في تحديد كثافة التدخلات المطلوبة، فضلاً عن أشكال الخدمات التي قد تكون في حاجة إليها.

4- برامج التخطيط الفردية:

إن الخصائص السيكمترية لاختبارات وودكوك جونسون للقدرة المعرفية حققت المتطلبات التقنية الأساسية لاستخدامها كمنطلق لتخطيط البرامج الفردية. وللمساعدة في تطوير برنامج فردي يستطيع الفاحص استخدام المعلومات المتعلقة بنقاط القوة أو الضعف للمفحوص في مختلف العوامل المعرفية. وفي كثير من الأحيان، قد تشير البيانات إلى الحاجة لإجراء تقييم أعمق في مجال معين كالمعالجة الصوتية، أو الذاكرة. ففي المدرسة، قد تكون النتائج مفيدة في تشخيص طبيعة ونوع صعوبات التعلم، ولتقديم مبررات للتعديلات في المناهج الدراسية. أما في عيادة علم النفس العصبي، فيمكن أن تستخدم النتائج لإثبات وجود ضعف محدد في الأداء الوظيفي لدى الفرد. وفي مجال إعادة التأهيل، يمكن الحصول على معلومات للتخطيط من أجل تقديم خدمات أو برنامج علاجي مناسب.

5- التوجيه:

إن اختبارات وودكوك جونسون للقدرة المعرفية النسخة الثالثة تستطيع أن توفر توجيهاً في البيئات التعليمية أو الإكلينيكية، ويمكن استخدامها كتقويم بديل للأفراد الذين لا تناسبهم الاختبارات الجماعية. يساعد كل من (العمر-الصف، والدرجة المعيارية-المئينات، والصفحات البيانية) الفرد على فهم وضعه الراهن، وعلى وضع أهداف قصيرة وطويلة المدى فيما يتعلق بالتعليم، والتدريب، والخيارات المهنية. كما يمكن لهذه النتائج أن تساعد المعلمين والمرشدين والأخصائيين الاجتماعيين وغيرهم من العاملين على فهم

نقاط القوة والضعف لدى الفرد، وتحديد المستويات الضرورية أو اللازمة للمساعدة. كما توفر اختبارات وودكوك جونسون للقدرة المعرفية النسخة الثالثة أيضاً معلومات قيمة لمساعدة الوالدين على فهم الاحتياجات الخاصة لطفلهم.

6- تقييم النمو:

إن اختبارات وودكوك جونسون للقدرة المعرفية النسخة الثالثة مفيدة بشكل خاص لقياس، وتوفير سجل للأداء المعرفي طيلة حياة الفرد. ويمكن أن تستخدم هذه الاختبارات أيضاً لتقييم التغيرات في أداء الفرد بعد فترة زمنية محددة، مثلاً بعد عام من تلقي تعليم خاص، أو بعد جلسات في اللغة والنطق، أو بعد علاج تجريبي. إن خاصية المعايير المستمرة للاختبار على مدى عمري واسع في المرحلة الدراسية مفيدة بشكل خاص كونها توفر المعايير استناداً إلى بيانات تم جمعها بشكل مستمر طيلة العام الدراسي مقارنة بالبيانات التي يتم جمعها خلال مرحلتين من العام الدراسي، ومن ثم تم تقديمها في وقت لاحق كمعايير الفصل الدراسي الأول، والفصل الدراسي الثاني.

7- البحث والتقييم:

إن احتمالات إجراء البحوث في اختبارات وودكوك جونسون للقدرة المعرفية النسخة الثالثة غير محدودة. ولاتساع الفئة العمرية التي يغطيها الاختبار مزايا كامنة هامة لاستخدامه كأداة للبحث في جميع المستويات العمرية، من مرحلة ما قبل المدرسة حتى مرحلة الشيخوخة. كما أن تسجيل الدرجات من خلال الحاسوب يسمح بسهولة تخزين البيانات الإكلينيكية. ولأن الاختبارات تطبق بشكل فردي، فإن للباحث مزيداً من التحكم في نوعية البيانات التي تم الحصول عليها. كما توفر اختبارات وودكوك جونسون للقدرة المعرفية النسخة الثالثة قدرة تنبؤية أو معياراً للقياس في أنواع كثيرة من الدراسات التي تهدف لقياس الآثار التجريبية، حيث إن الدرجات المتحصلة من العينات يمكن استخدامها لقياس الأثر وتقييم البرنامج. وفيما يتعلق بالبحوث التربوية والنمائية، فإن الاختبارات مفيدة لوصف خصائص المفحوصين الموجودين في عينة أو في موقف تجريبي، ولدمج الطلبة في برامج تدريبية محددة.

إن كمية المعلومات التوضيحية يمكن أن تكون متاحة لكل اختبار أو لمجموعة من الاختبارات (العناقيد) متضمنة تحليل الأخطاء، ووصف الحالة النمائية (العمر، والصفوف المتكافئة)، ووصف جودة الأداء، والمقارنة مع الصف أو العمر الزمني للأقران لتحديد الجماعة المرجعية، والمعايير (كالمئين، والدرجات المعيارية).

8- التدريب النفسي:

يحتوي دليل الاختبار الشامل على المبادئ الأساسية للتقييم الإكلينيكي الفردي، وكيفية التطبيق، ووضع الدرجات، والمعلومات التوضيحية للاختبارات. وهذا يجعل الاختبار أداة مثالية لإدراج التقييم الفردي في المرحلة الجامعية. كما يوفر الاختبار فاحصين جدد لديهم أساس واسع في كيفية تطبيق، وتسجيل الدرجات، وتفسير التقييم الفردي. إن الخبرة في مجال التقييم الإكلينيكي، واختبارات وودكوك جونسون للقدرة المعرفية النسخة الثالثة توفر أساساً متيناً لتعلم كيفية تطبيق وتفسير الدرجات لأدوات اختبارية أخرى (العباس، 2017، 78-81).

خامساً- إجراءات تطبيق البطارية المعيارية لمقياس وودكوك- جونسون الثالث للقدرة المعرفية على عينة الدراسة من عمر (18 إلى 22) سنة:

يوضح الجدول الآتي كيفية البدء في تطبيق البطارية المعيارية لـ (WJIII)، انطلاقاً من تحديد مستوى القاعدي ووصولاً إلى مستوى السقف.

الجدول (8): إجراءات تطبيق الاختبارات الفرعية للبطارية المعيارية لمقياس (COG WJIII)

الاختبار		كيفية تطبيق الاختبار
الاستيعاب اللفظي:	المفردات المصورة	1. يبدأ تطبيق الاختبار على المفحوصين من الروضة ولغاية الصف الخامس من الفقرة (6). 2. يبدأ تطبيق الاختبار على المفحوصين من الصف السادس ولغاية متوسط سن البلوغ من الفقرة (12). 3. إذا لم يجيب المفحوص عند بداية تطبيق فقرات الاختبار شجعه، واجعله يشير إلى الصورة بيده من خلال تمثيل ذلك أمه، وكرر تعليمات الاختبار حسب الحاجة.
	المترادفات	1. من مهام الفاحص أن يعرف اللفظ الدقيق لكل كلمة من كلمات الاختبار قبل القيام بتطبيقه. 2. يبدأ تطبيق الاختبار على المفحوصين قبل المدرسة ولغاية الصف الخامس من فقرة المثال (أ). 3. يبدأ تطبيق الاختبار على المفحوصين من الصف السادس ولغاية سن البلوغ من الفقرة (4). 4. إذا لم يجب المفحوصين عند تطبيق مثال فقرات الاختبار أو قدم إجابة غير صحيحة، قدم مثال للكلمة المشابهة، وكرر مثال الفقرة إلى أن يقوم المفحوص بإعطاء الإجابة الصحيحة. 5. إذا توقف المفحوص عند تطبيق فقرات الاختبار لمدة (15) ثانية، شجعه على تقديم الإجابة، وإذا لم يتمكن من الإجابة، أشر إلى الفقرة التي تليها، وقل: جرب هذه الكلمة. 6. يقبل الفاحص الإجابات التي تحتوي على كلمة واحدة فقط. وإذا قام المفحوص بإعطاء إجابة من كلمتين، على أن يطلب منه إعطاء إجابة من كلمة واحدة. 7. تحتسب الإجابة صحيحة إذا كانت تختلف عن الإجابة/ الإجابات الصحيحة من حيث زمن الفعل أو العدد (مفرد/ جمع)، إلا إذا نص دليل تصحيح الدرجات على غير ذلك. 8. تحتسب الإجابة صحيحة إذا قام المفحوص باستبدال أحد أقسام الكلام، كان يستبدل اسماً بفعل، إلا إذا نص دليل تصحيح الدرجات على غير ذلك.

	9. عند احتساب عدد الإجابات الصحيحة تحتسب كل الفقرات الواقعة قبل البدء على أنها إجابات صحيحة. 10. يطبق كامل الاختبار عند إجابة المفحوص على فقراته الثلاث الأولى إجابة صحيحة، أو إلى أن يتم الانتهاء من تطبيق الصفحة التي تحتوي الفقرة (1) على المفحوص بنجاح.
المتطلبات	1. من مهام الفاحص أن يعرف اللفظ الدقيق لكل كلمة من كلمات الاختبار قبل القيام بتطبيقه. 2. يبدأ تطبيق الاختبار على المفحوصين من الصفين الثالث والرابع من الفقرة (4). 3. يبدأ تطبيق الاختبار على المفحوصين من الصف الخامس ولغاية متوسط سن البلوغ من الفقرة (7). 4. إذا لم يجيب المفحوص عند تطبيق مثال فقرات الاختبار أو قدم إجابة غير صحيحة، قدم مثال لعكس الكلمة، وكرر مثال الفقرة إلى أن يقوم المفحوص بإعطاء إجابة صحيحة. 5. إذا توقف المفحوص عند تطبيق فقرات الاختبار لمدة (15) ثانية، شجعه على تقديم الإجابة، وإذا لم يتمكن من الإجابة، أشر إلى الفقرة التي تليها، وقل: جرب هذه الكلمة. 6. يقبل الفاحص الإجابات التي تحتوي على كلمة واحدة فقط. وإذا قام المفحوص بإعطاء إجابة من كلمتين، على أن يطلب منه إعطاء إجابة من كلمة واحدة. 7. تحتسب الإجابة صحيحة إذا كانت تختلف عن الإجابة/ الإجابات الصحيحة من حيث زمن الفعل أو العدد (مفرد/ جمع)، إلا إذا نص دليل تصحيح الدرجات على غير ذلك. 8. تحتسب الإجابة صحيحة إذا قام المفحوص باستبدال أحد أقسام الكلام، كان يستبدل اسماً بفعل، إلا إذا نص دليل تصحيح الدرجات على غير ذلك. 9. عند احتساب عدد الإجابات الصحيحة تحتسب كل الفقرات الواقعة قبل البدء على أنها إجابات صحيحة. 10. يطبق كامل الاختبار عند إجابة المفحوص على فقراته الثلاث الأولى إجابة صحيحة، أو إلى أن يتم الانتهاء من تطبيق الصفحة التي تحتوي الفقرة (1) على المفحوص بنجاح. 11. يطبق كامل الاختبار حتى يجيب المفحوص على فقراته الثلاث الأخيرة إجابة غير صحيحة، أو إلى أن يتم الانتهاء من تطبيق الصفحة التي تحتوي على الفقرة (18).
المتطلبات	1. يبدأ تطبيق الاختبار على المفحوصين من الصف الرابع من فقرة المثال (1). 2. يبدأ تطبيق الاختبار على المفحوصين من الصف الخامس ولغاية متوسط سن البلوغ من الفقرة (4). 3. قدم مثال لعكس الكلمة، وكرر مثال الفقرة إلى أن يقوم المفحوص بإعطاء إجابة صحيحة. 4. إذا توقف المفحوص عند تطبيق فقرات الاختبار لمدة (15) ثانية، شجعه على تقديم الإجابة، وإذا لم يتمكن من الإجابة، أشر إلى الفقرة التي تليها، وقل: جرب هذه الكلمة. 5. يقبل الفاحص الإجابات التي تحتوي على كلمة واحدة فقط. وإذا قام المفحوص بإعطاء إجابة من كلمتين، على أن يطلب منه إعطاء إجابة من كلمة واحدة. 6. تحتسب الإجابة صحيحة إذا كانت تختلف عن الإجابة/ الإجابات الصحيحة من حيث زمن الفعل أو العدد (مفرد/ جمع)، إلا إذا نص دليل تصحيح الدرجات على غير ذلك. 7. تحتسب الإجابة صحيحة إذا قام المفحوص باستبدال أحد أقسام الكلام، كان يستبدل اسماً بفعل، إلا إذا نص دليل تصحيح الدرجات على غير ذلك. 8. عند احتساب عدد الإجابات الصحيحة تحتسب كل الفقرات الواقعة قبل البدء على أنها إجابات صحيحة.

	9. يطبق كامل الاختبار عند إجابة المفحوص على فقراته الثلاث الأولى إجابة صحيحة، أو إلى أن يتم الانتهاء من تطبيق الصفحة التي تحتوي الفقرة (1) على المفحوص بنجاح. 10. يطبق كامل الاختبار حتى يجيب المفحوص على فقراته الثلاث الأخيرة إجابة غير صحيحة، أو إلى أن يتم الانتهاء من تطبيق الصفحة التي تحتوي على الفقرة (15).
التعلم البصري السمعي	1. يشكل هذا الاختبار عملية تعلم منظمة، لذلك يجب أن ينال كل المفحوصين فرص مشابهة للتعلم. 2. يجب على الفاحص أن يسجل تاريخ ووقت إجراء الاختبار على سجل الاختبار. 3. يجب على الفاحص عدم مناقشة الرموز أو مساعدة المفحوص بأي طريقة تخلق رابطاً بين الرموز والكلمات التي تمثلها. 4. يجب أن يشير إلى الرمز، ويقول الكلمة التي تدل عليه، وأن يتوقف ليسمح للمفحوص بتكرار الكلمة مرة واحدة، ثم ينتقل مباشرة إلى الرمز التالي. 5. يجب أن يجيب المفحوصون عن كل رمز مرة واحدة فقط سواء كان الرمز يظهر على صفحة المقدمة أو على صفحة الاختبار، ولا يسمح للمفحوصين بالتمرن على الرمز أو مراجعتها. 6. بعد أن يجيب المفحوص على الرمز، يقوم الفاحص بتعديل الإجابة إذا كان ضرورياً، ثم ينتقل إلى الرمز الذي يليه. 7. يجب ألا تقوم بالتعبير عن صحة الإجابة بطريقة ما، في حال عدم استجابة المفحوص، وانتقل إلى الرمز التالي. 8. في مقياس القصص، يعطي الفاحص المفحوص (5) ثوان للإجابة عن الرمز. بعد ذلك الوقت يشير الفاحص إلى الرمز، ويقول الكلمة، ويحرك فوراً إلى الرمز التالي. 9. المفحوصين من ذوي الأعمار الصغيرة أو المفحوصين الذين يعملون بمستويات منخفضة جداً، قد يتعرضون للبس بسبب وجود أكثر من رمز في كل صفحة. وإذا حدث ذلك، يستخدم الفاحص ورقة أو يستخدم يده لإظهار رمز واحد فقط. 10. يتوقف الاختبار إذا كان لدى المفحوص (5) أخطاء أو أكثر بعد تطبيق قصة الاختبار (1)، أما إذا كان الفاحص، سيجري الاختبار (10) التعلم البصري السمعي الآجل، فعليه أن يكمل الاختبار بغض النظر عن عدد الأخطاء. 11. يتوقف الاختبار إذا كان لدى المفحوص (9) أخطاء أو أكثر بعد تطبيق قصة الاختبار (2)، أما إذا كان الفاحص سيجري الاختبار (10) التعلم البصري السمعي الآجل، فعليه أن يكمل الاختبار بغض النظر عن عدد الأخطاء. 12. يتوقف الاختبار إذا كان لدى المفحوص (18) خطأ أو أكثر بعد تطبيق قصة الاختبار (4)، أما إذا كان الفاحص سيجري الاختبار (10) التعلم البصري السمعي الآجل، فعليه أن يكمل الاختبار بغض النظر عن عدد الأخطاء. 13. يتوقف الاختبار إذا كان لدى المفحوص (31) خطأ أو أكثر بعد تطبيق قصة الاختبار (6)، أما إذا كان الفاحص سيجري الاختبار (10) التعلم البصري السمعي الآجل، فعليه أن يكمل الاختبار بغض النظر عن عدد الأخطاء. 14. إذا كان الفاحص سيجري الاختبار (10) التعلم البصري السمعي الآجل، لا يخبر المفحوصين بأنه قد يطلب منهم تذكر الرموز. 15. يبدأ جميع المفحوصين بالمقدمة (1).

العلاقات المكانية	1. المفحوصين من ذوي الأعمار الصغيرة أو المفحوصين الذين يعملون بمستويات منخفضة جداً، قد يتعرضون للبس بسبب وجود أكثر من رمز (مقطع) في كل صفحة. إذا حدث ذلك، يستخدم الفاحص ورقة أو يستخدم يده لإظهار رمز (مقطع) واحد فقط. 2. يقوم الفاحص بتطبيق مقدمة الاختبار فيقول "إذا أخذنا هذه القطعة، وهذه القطعة، ووضعناها معاً، فإننا سنحصل على هذا الشكل". 3. إذا لم يجيب المفحوص عند تطبيق فقرات مثال الاختبار أو قدم إجابة غير صحيحة، قدم الإجابة ودعه يخبرك عنها، وكرر تعليمات الاختبار إلى أن يفهم المفحوص المهمة. 4. إذا قدم المفحوص إجابة غير كاملة، قل: وماذا أيضاً. 5. يتوقف الاختبار إذا حصل المفحوص على (6) درجات أو أقل عند تطبيق الفقرات الخمس الأولى. 6. يتوقف الاختبار إذا حصل المفحوص على (16) درجات أو أقل عند تطبيق الفقرات من (1-13). 7. يتوقف الاختبار إذا حصل المفحوص على (40) درجات أو أقل عند تطبيق الفقرات من (1-25). 8. يبدأ جميع المفحوصين من المقدمة.
التركيب الصوتي	1. يقدم الفاحص فقرة المثال (أ) شفويًا، ويقدم فقرة بمثال (ب)، وجميع فقرات الاختبار من خلال مسجل الصوت. 2. يوفر مسجل الصوت فترة زمنية مناسبة لكل المفحوصين للإجابة، ويمكن أن يوقف الفاحص المسجل إذا احتاج المفحوص زمن إضافي. 3. يجب أن ينظر الفاحص بعيداً عن المفحوص عند تقديم إحدى فقرات الاختبار من المسجل بعد سماع الرنة الثنائية، كما يجب أن ينظر الفاحص بترقب إلى المفحوص. 4. إذا استدعت الحاجة، يستطيع الفاحص تقديم الفقرات من (1-16) شفويًا إلى المفحوصين من صغار السن أو الأفراد الذين يعملون بمستويات متدنية جداً، والذين يجدون صعوبة في التعامل مع المعدات الصوتية. 5. إذا كان الفاحص يقدم الفقرات من (1-16) شفويًا، يقول الكلمات تماماً كما هي موجودة على المسجل- بصوت مشابه، وتوقف لمدة ثانية بين أجزاء الكلمة. 6. قبل تطبيق الاختبار، يجب أن يحدد الفاحص موقع مثال الفقرة على المسجل، ويقوم بضبط الصوت ليصبح عالياً ومريحاً على سماعات المفحوص. 7. إذا لم يجيب المفحوص عند تطبيق مثال فقرات الاختبار أو قدم إجابة غير صحيحة، أعد تقديم الإجابة، وإذا استدعت الحاجة قدم كلمات إضافية من قائمة سجل الاختبار إلى أن يفهم المفحوص المهمة. 8. يبدأ جميع المفحوصين من فقرة المثال (أ). 9. يتوقف الاختبار عند تقديم المفحوص (6) إجابات متتالية غير صحيحة.
تكوين المفهوم	1. المفحوصين من ذوي الأعمار الصغيرة أو المفحوصين الذين يعملون بمستويات منخفضة جداً، قد يتعرضون للبس بسبب وجود أكثر من رمز في كل صفحة. وإذا حدث ذلك، يستخدم الفاحص ورقة أو يستخدم يده لإظهار رمز واحد فقط. 2. ليقوم الفاحص بتطبيق مقدمة الاختبار فيقول "سنقوم الآن بالعمل على بعض الألغاز والدوائر والمربعات. انظر إلى هذه الدوائر (حرك إصبعك على صف الدوائر الموجود على صفحة المفحوص). ثم أشر إلى الدوائر أو المربعات المتشابهة، والمختلفة. 3. إذا لم يجيب المفحوص عند تطبيق مثال فقرات الاختبار أو قدم إجابة غير صحيحة، أعد تقديم الإجابة إلى أن يفهم المفحوص المهمة. 4. عند التعامل مع فقرة المثال (ج) ولغاية الفقرة (35)، يعبر الفاحص عن صحة الإجابة بالإيماء بالرأس أو يقول "جيد" أو "صحيحة".

5. يجب ألا يدع الفاحص إيماءات التعبير عن صحة الإجابة بحيث تصبح رد فعل لكل الإجابات، بما في ذلك الإجابات غير الصحيحة. لأن ذلك سيربك المفحوصين، ويفسد الطبيعة التعليمية للمهمة. 6. يبدأ تطبيق الاختبار على المفحوصين من الصف الثاني ولغاية متوسط سن البلوغ من الفقرة (2). 7. يتوقف الاختبار إذا حصل المفحوص على إجابتين صحيحتين أو أقل عند تطبيق الفقرات الخمس الأولى. 8. يتوقف الاختبار إذا حصل المفحوص على (5) إجابات صحيحة أو أقل عند تطبيق الفقرات من (1-11). 9. يتوقف الاختبار إذا حصل المفحوص على (12) إجابات صحيحة أو أقل عند تطبيق الفقرات من (1-20). 10. يتوقف الاختبار إذا حصل المفحوص على (18) إجابات صحيحة أو أقل عند تطبيق الفقرات من (1-29). 11. يتوقف الاختبار إذا حصل المفحوص على (18) إجابات صحيحة أو أقل عند تطبيق الفقرات من (1-40). 12. إذا أجاب المفحوص بكلمة رديفة أو كلمة مشابهة بالمعنى، مثل ضخم أو أضخم أو أكبر بدلاً من كلمة كبير، يعتبر الفاحص الإجابة صحيحة. 13. إذا لم يتم الفاحص بإجراء الفقرات من (1-5)، يعتبر أن الإجابات الخمس صحيحة عند احتساب عدد الإجابات الصحيحة.	
1. اختبار المطابقة البصرية (1) له إطار زمني محدد بدقيقتين. 2. يحتاج الفاحص إلى ساعة توقيت أو ساعة لإجراء هذا الاختبار. 3. إذا لم يستعمل الفاحص ساعة توقيت، فعليه أن يلاحظ زمن البدء الفعلي بالدقائق والثواني. 4. إذا لم يحدد وقت الانتهاء بدقيقتين تماماً، فعلى الفاحص أن يقوم بتسجيل وقت الانتهاء الفعلي بالدقائق والثواني على سجل الاختبار. 5. إذا كان المفحوص يلتبس بأكثر من رمز على الصفحة الواحدة، فيجب أن يستخدم الفاحص ورقة أو يده لإظهار رمز واحد فقط في كل مرة. 6. يبدأ جميع المفحوصين من المقدمة. 7. يقوم الفاحص بتطبيق مقدمة الاختبار بحيث يحرك إصبعه على صف الصور على صفحة المفحوص ويقول للمفحوص: "انظر إلى هذه الصور، وهذه الصورة، الصورتان متشابهتان، الآن أشر إلى الصورتين المتشابهتين". 8. إذا لم يجيب المفحوص عند تطبيق الاختبار لمدة ثانيتين، أشر إلى الفقرة وقل: أي الاثنين". 9. إذا انتهى المفحوص في أقل من دقيقتين جميع فقرات اختبار المطابقة البصرية (1)، سجل وقت الانتهاء الفعلي بالدقائق والثواني في سجل الاختبار. 10. إذا حقق المفحوص (19) إجابة صحيحة أو أكثر في دقيقتين عند تطبيق جميع فقرات اختبار المطابقة البصرية (1)، انتقل إلى المطابقة البصرية (2): مقدمة. 11. لا تحتسب الدرجات على المقدمات والتمارين العملية أو أمثلة الفقرات عند احتساب عدد الإجابات الصحيحة.	المطابقة البصرية (1) المطابقة البصرية

المطابقة البصرية (2)	1. إذا قام الفاحص بإجراء المطابقة البصرية (2) أولاً، وكان لدى المفحوص صعوبة في التمرين العملي، فعليه أن يقوم بإجراء المطابقة البصرية (1)، ويستعمل درجاتها بدلاً من السابقة. 2. اختبار المطابقة البصرية (2) له إطار زمني محدد بثلاث دقائق. 3. يحتاج الفاحص إلى ساعة توقيت أو ساعة لإجراء هذا الاختبار. 4. إذا لم يستعمل الفاحص ساعة توقيت، فعليه أن يلاحظ زمن البدء الفعلي بالدقائق والثواني. 5. إذا لم يحدد وقت الانتهاء بدقيقتين تماماً، فعلى الفاحص أن يقوم بتسجيل وقت الانتهاء الفعلي بالدقائق والثواني على سجل الاختبار. 6. يجب ألا يعطى الفاحص الخطوط الزائدة. 7. يجب أن يستخدم الفاحص سجل الاختبار. 8. يبدأ جميع المفحوصين من المقدمة. 9. يقوم الفاحص بتطبيق مقدمة الاختبار، ويقول للمفحوص: "أريد أن أعرف السرعة التي بإمكانك أن تجد فيها شينين متشابهين". ثم يفتح الفاحص سجل الاختبار على مثال فقرات، والتمرين العملية، ويضعها مباشرة أمام المفحوص، ويعطي المفحوص قلم رصاص وممحاة. 10. إذا لم يجيب المفحوص أو قدم إجابة غير صحيحة عند تطبيق مثال فقرات الاختبار أو التمرين العملي، قم بإجراء عرض من خلال رسم دوائر حول الرقمين الصحيحين. ثم امحي الأرقام التي حولها الدوائر، وكرر تعليمات الاختبار. 11. إذا حقق المفحوص (3) إجابات صحيحة أو أقل في التمرين العملي بعد أن تم اتخاذ إجراء تعديل الأخطاء، ولم تكن طبقت اختبار المطابقة البصرية (1) على المفحوص، عد وطبق المطابقة البصرية (1): المقدمة، ثم تستطيع أن توقف الاختبار. 12. إذا أنهى المفحوص فقرات الاختبار في أقل من (3) دقائق، سجل وقت الانتهاء الفعلي بالدقائق والثواني في سجل الاختبار. 13. لا تحتسب الدرجات على المقدمات والتمرين العملية أو أمثلة الفقرات عند احتساب عدد الإجابات الصحيحة. 14. إذا حقق المفحوص (3) إجابات صحيحة أو أقل في التمرين العملي، سجل الدرجة (0) للمطابقة البصرية (2) بدون إجراء فقرات الاختبار، وإذا لم تكن طبقت المطابقة البصرية (1)، عد وطبق المطابقة البصرية (1): المقدمة، والفقرات (1- 26).
عكس الأرقام	1. يقدم الفاحص الفقرات من (1- 10) شفويًا، ويقدم باقي الفقرات من المسجل الصوتي. 2. يوفر التسجيل وقتاً مناسباً بين الفقرات لمعظم المفحوصين للإجابة، وللأفاحص أن يوقف المسجل إذا كان المفحوص يحتاج إلى وقت إضافي. 3. يجب أن ينظر الفاحص بعيداً عن المفحوص خلال تقديم أي من فقرات الاختبار من التسجيل الصوتي بعد الرنة الثنائية، وعلى الفاحص أن ينظر بترقب إلى المفحوص. 4. إذا دعت الضرورة، يستطيع الفاحص أن يقدم جميع الفقرات شفويًا للمفحوصين من صغار السن أو أولئك الذين يعملون بمستويات أقل ولديهم صعوبة في التعامل مع التجهيزات الصوتية. 5. عندما يقوم الفحص بتقديم الفقرات شفويًا، عليه أن يقول كل سلسلة من الأرقام تماماً كما هي مقدمة التسجيل الصوتي- بصوت متساوي وبمعدل مقطع صوتي كل ثانية بالضبط.

6. قبل إجراء الاختبار، يجب أن يحدد الفاحص موقع الفقرة المثال (د) على التسجيل الصوتي، ويضبط الصوت إلى صوت عالي ومريح على سماعات المفحوص. 7. يبدأ تطبيق الاختبار على المفحوصين قبل المدرسة ولغاية الصف الرابع من الفقرة (أ). 8. يبدأ تطبيق الاختبار على المفحوصين من الصف الخامس ولغاية متوسط سن البلوغ من الفقرة (ب). 9. يقوم الفاحص بتطبيق مثال فقرات الاختبار، ويقول للمفحوص: " سأقول بعض الأرقام، ثم تقوم بقولها معكوسة. على سبيل المثال إذا قلت (3.....4)، فأنتك تقول (4.....3). 10. إذا لم يجب المفحوص أو قدم إجابة غير صحيحة عند تطبيق فقرة المثال (أ)، قم بتقديم الإجابة، وقدم أزواج من الأرقام الموجودة في سجل الاختبار إلى أن يفهم المفحوص المهمة. 11. إذا لم يجب المفحوص أو قدم إجابة غير صحيحة عند تطبيق فقرة المثال (ب)، عد وقم بتقديم بإجراء مثال الفقرة (أ) والفقرات من (1-5)، إلا إذا تم إجراؤها أصلاً. 12. إذا لم يجب المفحوص أو قدم إجابة غير صحيحة عند تطبيق فقرة المثال (ج)، عد وقم بتقديم بإجراء مثال الفقرة (ب) والفقرات من (6-10)، إلا إذا تم إجراؤها أصلاً. 13. يتحدد مستوى القاعدي في اختبار عكس الأرقام بثلاث إجابات صحيحة. 14. يتحدد مستوى السقف في اختبار عكس الأرقام بثلاث إجابات غير صحيحة. 15. عند احتساب عدد الإجابات الصحيحة، تحتسب كل الفقرات قبل البدء بأنها إجابات صحيحة.	
1. يقدم الفاحص فقرات المثال من (أ-د) شفويًا، ثم يقدم المثال (هـ) وجميع فقرات الاختبار من خلال المسجل. 2. يوفر التسجيل الصوتي وقتاً مناسباً بين الفقرات لمعظم المفحوصين للإجابة. وللفاحص أن يوقف المسجل إذا كان المفحوص يحتاج إلى وقت إضافي. 3. يجب أن ينظر الفاحص بعيداً عن المفحوص خلال تقديم أي من فقرات الاختبار من التسجيل الصوتي. بعد الرنة الثنائية على الفاحص أن ينظر بترقب إلى المفحوص. 4. إذا دعت الضرورة، يستطيع الفاحص أن يقدم الفقرات من (1-13) شفويًا للمفحوصين من صغار السن أو أولئك الذين يعملون بمستويات أقل ولديهم صعوبة في التعامل مع التجهيزات الصوتية. 5. عندما يقوم الفاحص بتقديم الفقرات من (1-13) شفويًا، عليه أن يقوم كل سلسلة من الأرقام تماماً كما هي مقدمة في التسجيل الصوتي. 6. قبل إجراء الاختبار على الفاحص أن يحدد موقع فقرة المثال (هـ) على التسجيل الصوتي، ويضبط الصوت ليكون عالياً ومريحاً على سماعات المفحوص. 7. يبدأ تطبيق الاختبار على المفحوصين من الروضة فأكثر من الفقرة (ب). 8. إذا رفض المفحوصين من صغار السن الذين يعملون بمستوى متدني التجاوب مع مثال فقرات الاختبار، أوقف الاختبار، وحاول مرة أخرى لاحقاً عندما يكون لدى المفحوص رغبة أكثر في الكلام. 9. إذا لم يجب المفحوص أو قدم إجابة غير صحيحة عند تطبيق فقرات الاختبار (ب، ج، د)، قدم الإجابة وقل جرب الكلمة التالية. 10. يبدأ جميع المفحوصين من الفقرة (أ). 11. يتحدد مستوى السقف في اختبار الكلمات الناقصة بستة إجابات غير صحيحة. 12. على الرغم من أن التعليمات توحى بأن يقوم المفحوص بالإجابة بكلمة واحدة، إلا أن الدليل يحتوي على عدد من الإجابات المؤلفة من كلمتين أو ثلاث كلمات.	الكلمات الناقصة
1. يقدم الفاحص فقرة المثال (أ) شفويًا، ويقدم فقرتين المثال (ب) و(ج) وجميع فقرات الاختبار من خلال المسجل.	

2. يوفر التسجيل الصوتي وقتاً مناسباً بين الفقرات لمعظم المفحوصين للإجابة، وللفاحص أن يوقف المسجل إذا كان المفحوص يحتاج إلى وقت إضافي. 3. يجب أن ينظر الفاحص بعيداً عن المفحوص خلال تقديم أي فقرات الاختبار من التسجيل الصوتي. بعد الرنة الثنائية على الفاحص أن ينظر بترقب إلى المفحوص. 4. إذا دعت الضرورة، يستطيع الفاحص أن يقدم كل الفقرات شفويّاً للمفحوصين من صغار السن أو أولئك الذين يعملون بمستويات أقل ولديهم صعوبة في التعامل مع التجهيزات الصوتية. 5. عند تقديم الفقرات شفويّاً على الفاحص أن يقول كل سلسلة من الأرقام تماماً كما هي مقدمة في التسجيل الصوتي- بدرجة الصوت نفسها وبمعدل رقم لكل ثانية. 6. يجب على الفاحص أن يخفض صوته قليلاً عند نهاية كل سلسلة ليعلن المفحوص بنهايتها. 7. قبل إجراء الاختبار على الفاحص أن يحدد موقع فقرة المثال (ب) على التسجيل الصوتي، وأن يضبط الصوت إلى صوت عالٍ ومريح على سماعات المفحوص. 8. يبدأ تطبيق الاختبار على المفحوصين من الصف الرابع ولغاية سن البلوغ من الفقرة (ج). 9. يتحدد مستوى القاعدي في اختبار الذاكرة العاملة السمعية بثلاث إجابات صحيحة. 10. يتحدد مستوى السقف في اختبار الذاكرة العاملة السمعية بثلاث إجابات غير صحيحة. 11. إذا لم يعطى المفحوص الرقم أولاً عند تطبيق مثال فقرات الاختبار، قدم الإجابة، واطلب منه أن يعيد الفقرة. 12. إذا أجاب المفحوص بكلمة تتناغم أو لها نفس صوت إحدى كلمات الاختبار (دورة، بندورة، أو بغض...بعض) تعتبر الإجابات الصحيحة. 13. عند احتساب عدد الدرجات، تحتسب كل الدرجات قبل نقطة البدء بأنها إجابة صحيحة.	
1. يقوم الفاحص بإجراء هذا الاختبار فقط إذا كان قد أجرى الاختبار (2) التعلم البصري السمعي كاملاً في السابق. 2. يقوم الفاحص بإجراء هذا الاختبار بعد فترة تتراوح من (30) دقيقة إلى (8) أيام من إجراء الاختبار (2) التعلم البصري السمعي. 3. هذا الاختبار عملية تعلم منظمة، ولهذا السبب يجب أن يحصل كل المفحوصين على فرص متساوية للتعلم. 4. يجب على الفاحص أن يسجل تاريخ ووقت إجراء الاختبار على سجل الاختبار. 5. يجب ألا يناقش الفاحص الرموز أو يساعد المفحوصين بأي طريقة على تشكيل الرابط بين الرموز والكلمات التي تمثلها. 6. يجب أن يجيب المفحوصين على كل رمز مرة واحدة فقط، ويجب ألا يسمح الفاحص للمفحوصين بالتمرّن على الرموز أو مراجعتها. 7. يجب أن يقوم المفحوص بتسمية رمز، على الفاحص أن يصحح الإجابة إذا لزم الأمر، ومن ثم ينتقل إلى الرمز التالي. 8. يجب أن يعطى الفاحص فترة (5) ثوان للإجابة عن الرمز، بعد ذلك الوقت يشير الفاحص إلى الرمز، ويقول الكلمة، ومن ثم يتحرك فوراً إلى الرمز التالي. 9. المفحوصون من صغار السن والأفراد الذين يعملون بمستويات متدنية، والذين قد تلتبس عليهم الأمور مع وجود أكثر من رمز في الصفحة، على الفاحص أن يقوم بالكشف لهم عن رمز واحد فقط باستعمال قطعة ورقة أو يده. 10. يبدأ جميع المفحوصين من الفقرة (1). 11. يتحدد مستوى السقف بفقرة (25).	التعلم البصري السمعي المؤجل

سادساً- تصحيح اختبار وودكوك- جونسون الثالث للقدرة المعرفية: البطارية المعيارية.
فيما يلي جدول يعرض معايير تصحيح اختبار وودكوك- جونسون الثالث للقدرة المعرفية "البطارية المعيارية".

الجدول (9): توزيع الدرجات على الاختبارات الفرعية في مقياس (WJIII)

رقم الاختبار	الاختبار الفرعي	توزيع الدرجات لكل اختبار
1	الاستيعاب اللفظي	درجة واحدة للإجابة الصحيحة. درجة صفر للإجابة غير صحيحة. يتم احتساب كل الفقرات الواقعة قبل نقطة البدء على أنها إجابات صحيحة.
		الدرجة الدنيا
		0
		الدرجة العليا
		23
		المتراصفات
		درجة واحدة للإجابة الصحيحة. درجة صفر للإجابة غير صحيحة.
		الدرجة الدنيا
		0
		الدرجة العليا
		15
		المتطابقات
2	التعلم البصري السمعي	درجة واحدة للإجابة الصحيحة. درجة صفر للإجابة غير صحيحة.
		الدرجة الدنيا
		0
		الدرجة العليا
		109
3	العلاقات المكانية	درجة واحدة لكل مقطع يتم تحديده بشكل صحيح من الفقرة إجمالي درجات الفقرة من (0-3).
		الدرجة الدنيا
		0
		الدرجة العليا
		81
4	التركيب الصوتي	درجة واحدة للإجابة الصحيحة. درجة صفر للإجابة غير صحيحة.
		الدرجة الدنيا
		0
		الدرجة العليا
		33

5	تكوين المفهوم		درجة واحدة للإجابة الصحيحة. درجة صفر للإجابة غير صحيحة
	الدرجة الدنيا		0
	الدرجة العليا		40
6	المطابقة البصرية	المطابقة البصرية	درجة لكل زوج يتم تحديده بشكل صحيح. لا تحتسب الدرجات للمقدمات والتمارين العملية أو أمثلة الفقرات.
		1	
		الدرجة الدنيا	0
	المطابقة البصرية	الدرجة العليا	26
		المطابقة البصرية	درجة واحدة لكل زوج يتم تحديده بشكل صحيح. لا تحتسب الدرجات للمقدمات والتمارين العملية أو أمثلة الفقرات.
		2	
		الدرجة الدنيا	0
7	عكس الأرقام		درجة واحدة للإجابة الصحيحة. درجة صفر للإجابة غير صحيحة
	الدرجة الدنيا		0
	الدرجة العليا		30
8	الكلمات الناقصة		درجة واحدة للإجابة الصحيحة. درجة صفر للإجابة غير صحيحة
	الدرجة الدنيا		0
	الدرجة العليا		40
9	الذاكرة العاملة السمعية		إجمالي الدرجات (1-2) للإجابة الصحيحة. درجة صفر للإجابة غير صحيحة
	الدرجة الدنيا		0
	الدرجة العليا		42
10	التعلم البصري السمعي الأجل		يسجل الفاحص عدد الأخطاء على سجل الاختبار. يضع الفاحص دائرة حول كل كلمة لا يجيب عنها المفحوص.
	الدرجة الدنيا		0
	الدرجة العليا		123

سابعاً- الدراسة الأصلية لصدق وثبات للبطارية المعيارية لاختبار وودكوك جونسون الطبعة الثالثة:

• صدق البطارية (Validity):

أثناء تطوير اختبار وودكوك جونسون للقدرات المعرفية النسخة الثالثة (WJIII COG) تم التحقق من صدق المحتوى من خلال تحديد الاختبارات الفرعية ومحتوى التجمعات المشتقة من نظرية (CHC) التي

استند إليها المؤلفون في بناء الاختبار، حيث تم تطوير بنود الاختبار بمساهمة من الخبراء الخارجيين كالمدرسين المتمرسين وعلماء النفس، حيث كان الهدف من تطوير البنود هو قياس القدرات بما يتناسب مع المواصفات المشتقة من نظرية (CHC). ومن جهة أخرى تم القيام بمراجعة الانحياز كجزء من تطوير البنود من قبل عدة متخصصين لتحديد القضايا المرتبطة بالأفراد ذوي الإعاقة، والمجموعات الثقافية والعرقية الصغيرة. وأظهر الاختبار دلالات هامة للصدق التلازمي، وعلاقة ارتباطية دالة إحصائياً مع مقاييس القدرات المعرفية كما يلي:

- تراوحت معاملات الارتباط بين اختبار وودكوك جونسون واختبار وكسلر للذكاء الخاص بمرحلة ما قبل المدرسة والمرحلة الأساسية - المعدل (Wechsler,1989) من (0.67) إلى (0.73).
- تراوحت معاملات الارتباط بين اختبار وودكوك جونسون واختبار وكسلر لذكاء الأطفال الطبعة الثالثة من (0.60) إلى (0.76).
- تراوحت معاملات الارتباط بين اختبار وودكوك جونسون ومقياس إيليوت للقدرات الفارقة (DAS) من (0.68) إلى (0.72).
- تراوحت معاملات الارتباط بين اختبار وودكوك جونسون ومقياس كوفمان لذكاء البالغين والراشدين (KAIT) من (0.68) إلى (0.75).
- تراوحت معاملات الارتباط بين اختبار وودكوك جونسون ومقياس ستانفورد بينيه للذكاء الطبعة الرابعة من (0.60) إلى (0.76).
- وبلغ معامل الارتباط بين اختبار وودكوك جونسون ومقياس داس وناجيري للتقييم المعرفي (DAS- CAS) (0.70).

• ثبات المقياس (Reliability):

تمتع مقياس وودكوك جونسون الثالث (Woodcock – Johnson III)، بدرجة ثبات عالية، فقد تراوحت قيم معامل ثبات المقياس بالإعادة للاختبارات الفرعية من "البطارية المعيارية" (0.90، 0.97)، حيث تبين أن المعاملات قوية تماماً، وهذا يدعم أن المقياس عالي الثبات. ومن الطرائق الأخرى في تقدير الثبات التجزئة النصفية، حيث تم حساب الثبات بطريقة سبيرمان براون، وقد تراوحت معاملات الثبات بين (0.81، 0.94)، والجدول الآتي يوضح ذلك:

الجدول (10): معاملات ثبات التجزئة النصفية والإعادة للمقياس "البطارية المعيارية" في الصورة الأصلية

معاملات ثبات التجزئة النصفية			
الاختبار	معامل سبيرمان براون	الخطأ المعياري للمقياس	الثبات بالإعادة
1	0.92	4.24	0.93

0.90	5.56	0.86	2
0.96	6.51	0.81	3
0.97	5.04	0.89	4
0.91	3.64	0.94	5
0.93	4.60	0.91	6
0.94	5.38	0.87	7
0.97	6.61	0.81	8
0.92	5.37	0.87	9
0.93	3.73	0.94	10

كما يبين الجدول (4) معاملات الثبات المستخرجة لمجموعات الاختبارات الفرعية باستخدام نموذج راش:

الجدول (11): معاملات ثبات المجموعات وفق نموذج راش

المجموعة	معامل الثبات وفق نموذج راش
القدرة الفكرية العامة	0.97
القدرة اللفظية	0.92
القدرة على التفكير	0.95
الكفاءة المعرفية	0.92

ثامناً- المعايير المستخدمة في اختبار وودكوك جونسون للقدرة المعرفية النسخة الثالثة (WJIII COG):

1- مكافئ الصف (Grade Equivalent):

يعكس مكافئ الصف أداء المفحوص وفقاً لمستوى الصف في العينة المعيارية. ويعتبر مكافئ الصف من المعايير الطولية التي تركز إلى صفوف دراسية متلاحقة، وتعتمد مستوى المتوسط أساساً في الحكم على أداء الفرد وتتيح مقارنته بهذا المستوى (مخائيل، 2006، 111). ويستخدم مكافئ الصف مع السمات التي تبدي تزايداً مضطرباً ومنتظماً نسبياً من مستوى صف إلى مستوى الصف الذي يليه.

2- مكافئ العمر (Age Equivalent):

مكافئ العمر مشابه لمكافئ الصف وفقاً للمرحلة العمرية في العينة المعيارية، وقد تكون مكافئات العمر أكثر فائدة من مكافئات الصف في بعض التطبيقات خصوصاً وأنها تتعلق بقدرة الأطفال الصغار أو البالغين الذين لم يلتحقوا بالمدرسة. وتظهر أهمية المكافئ العمري عند قياس السمات التي تنمو مع العمر كالطول، أو الوزن، أو الذكاء ... إلخ، ويعبر معيار العمر عن القيمة الكمية المتوسطة للسمة المقاسة لدى أبناء العمر الواحد (مخائيل، 2006، 109).

3- الرتبة المئينية (Percentile Rank):

تصف الرتبة المئينية الأداء على الاختبار من (1) إلى (99) في العينة المعيارية، والتي تكون محددة لمستوى العمر أو الصف. كما توضح الرتبة المئينية موقع المفحوص في المجموعة اعتماداً على تحديد النسبة المئوية للحالات لمن يماثلهم أو من هم أقل منه في القدرات، ويكون العدد الكبير من الرتب المئينية متمحوراً حول المتوسط، وتزداد المسافة بين الرتب المئينية كلما ابتعد عن المتوسط (أبو الديار، 2012، 45).

4- الدرجة المعيارية (Standard Score):

تعرف الدرجة المعيارية بأنها عدد وحدات الانحراف المعياري التي تبعتها درجة ما عن المتوسط، وتُحسب بنسبة انحراف درجة الفرد عن المتوسط إلى انحراف درجات أفراد المجموعة كلها عن هذا المتوسط (مخايل، 2007، 82).

وتم الحصول على الدرجة المعيارية في اختبارات وودكوك جونسون للقدرات المعرفية النسخة الثالثة بعد تحويل الدرجة الخام بمتوسط قدره (100)، وانحراف معياري قدره (15).

تاسعاً- تصنيف الأفراد في اختبار وودكوك جونسون (WJIII COG) استناداً إلى الرتبة المئينية والدرجة المعيارية.

أورد الدليل الخاص بالاختبار (2001) تصنيف الأفراد اعتماداً على الرتب المئينية والدرجة المعيارية كما يظهر في الجدول (13):

الجدول (12): تصنيف الأفراد استناداً إلى الرتب المئينية والدرجة المعيارية

الدرجة المعيارية	مدى الرتبة المئينية المتضمنة في التوزيع	التصنيف (WJIII COG)
131 فما فوق	98 إلى 99.9	عال جداً
121 إلى 130	92 إلى 97	عال
111 إلى 120	76 إلى 91	متوسط عال
90 إلى 110	25 إلى 75	متوسط
80 إلى 89	9 إلى 24	متوسط منخفض
70 إلى 79	3 إلى 8	منخفض
69 فما دون	0.1 إلى 2	منخفض جداً

خلاصة:

تناول الفصل الحالي الإطار النظري المرتبط بموضوع البحث، والذي تم عرضه ضمن خمسة محاور، تناول المحور الأول الاختبارات الإحصائية المعلمية وغير المعلمية، يليه المحور الثاني التحليل العنقودي من حيث مفهومه والمفاهيم الأساسية فيه وطرائق التحليل العنقودي وخوارزمياته وخطواته ومخرجاته وأهدافه وافتراضاته وحدود استخدامه والفرق بينه وبين التحليل العاملي، يليه في المحور الثالث التحليل التمييزي من حيث مفهومه وأهدافه وشروطه، والمحور الرابع والذي يتناول الشبكات العصبية الصناعية من حيث تطورها التاريخي ومفهومها والمدخل الكمي لها وميزاتها وخصائصها وتطبيقاتها ومكوناتها وأنواعها وكيفية معالجة المعلومات فيها واستخدامها في التنبؤ. وأخيراً المحور الخامس: البطارية المعيارية لاختبار وودكوك-جونسون III من حيث تطور المقياس ومكوناته اختبار ووصف الاختبارات الفرعية للبطارية المعيارية. وتم شرح استخدامات اختبارات وودكوك جونسون للقدرات المعرفية وإجراءات تطبيق البطارية المعيارية على عينة الدراسة من عمر (18 إلى 22) سنة وطريقة تصنيف الأفراد في اختبار وودكوك جونسون (WJIII COG) استناداً إلى الرتبة المئينية والدرجة المعيارية.

ومنه سيتم الاعتماد على الأساليب الإحصائية (التحليل العنقودي والتحليل التمييزي والشبكات العصبية الصناعية) للتحقق مما إذا كانت هذه الأساليب تصنف الأفراد بنفس طريقة تصنيف الأفراد في اختبار وودكوك جونسون (WJIII COG) استناداً إلى الرتبة المئينية والدرجة المعيارية. وأي الطرائق أفضل في التصنيف وهل سيختلف التصنيف فيما بينها أم تتفق بالتصنيف؟

الفصل الرابع: منهج البحث وإجراءاته الميدانية

تمهيد

أولاً: منهج البحث

ثانياً: إجراءات دراسة تقنين البطارية المعيارية لاختبار وودكوك جونسون (WJ III) في البيئة السورية

ثالثاً: مجتمع البحث وعيناته

رابعاً: الدراسة الاستطلاعية للبطارية المعيارية لاختبار وودكوك جونسون (III)

خامساً: الدراسة السيكمترية للبطارية المعيارية لودكوك جونسون

سادساً: إجراءات التقنين الأساسية

الفصل الرابع: منهج البحث وإجراءاته الميدانية

تمهيد:

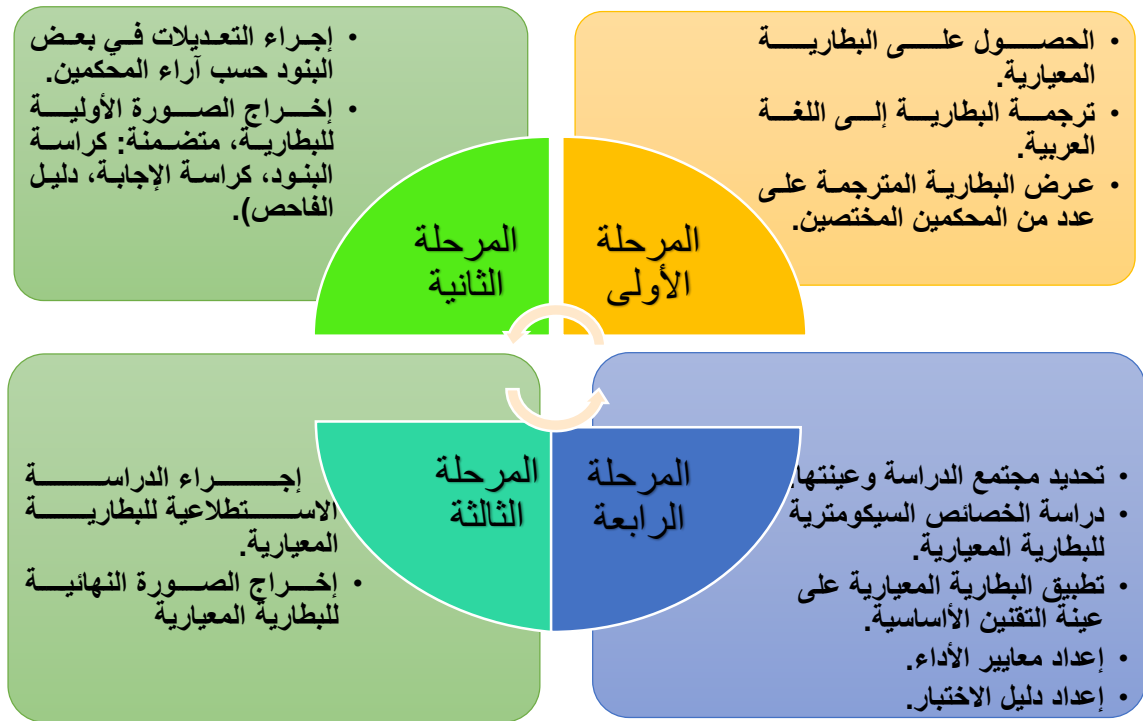
يتناول الفصل الحالي إجراءات تنفيذ البحث ميدانياً متضمناً بداية تعريفاً بمنهج البحث، ومجتمعه وعيناته، ثم الدراسة الاستطلاعية وأهدافها وعينتها وحساب معاملات السهولة لبنود الاختبارات الفرعية، كما تناول الدراسة السيكمترية للاختبار واستخراج مؤشرات صدقه وثباته وفق طرائق عدة، ثم إجراءات تطبيق الاختبار وتعليمات تصحيحه، والتطرق إلى تطبيق البطارية المعيارية على عينة التقنين. ومن ثم معرفة ما إذا كان التوزيع الذي تعطيه الصورة السورية المقترحة للبطارية المعيارية من اختبار وودكوك جونسون للقدرات المعرفية-النسخة الثالثة (WJ III COG) يقترب من التوزيع الاعتدالي، وقياس الفروق في متوسطات درجات أفراد العينة تبعاً لمتغير الجنس، والعمر، والكلية.

أولاً-منهج البحث:

تقتضي طبيعة البحث والإجابة عن أسئلته الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي؛ نظراً لملاءمته لطبيعة البحث الحالي، وذلك لتوصيف متغيرات البحث ونموذج التحليل العنقودي والتحليل التمييزي ومفهوم الشبكات العصبية الصناعية ومن ثم تحليل البيانات باستخدام النماذج التي تم توصيفها بغرض الاستقراء حول فرضيات وأسئلة البحث.

ثانياً- إجراءات دراسة تقنين البطارية المعيارية لاختبار وودكوك جونسون (WJ III) في البيئة السورية:

يوضح الشكل البياني الآتي مراحل دراسة تقنين البطارية المعيارية لاختبار وودكوك جونسون في البيئة السورية:



الشكل (19): مراحل تقنين البطارية المعيارية لاختبار (COGWJ III) في البيئة السورية للفئة العمرية (18 إلى 22) سنة. حصل الباحث على البطارية المعيارية الطبعة الثالثة (III) لودوكوك جونسون للقدرة المعرفية، وشملت على عشرة اختبارات فرعية، بالإضافة إلى دليل الاختبار، وكراسة تسجيل الإجابات. وبعد القيام بعملية ترجمة البنود الاختبارية في البطارية المعيارية إلى اللغة العربية بالاستعانة بأستاذة من كلية الآداب (قسم اللغة الإنكليزية)، وأجريت بعض التعديلات والتغيرات لبعض الكلمات، من قبل السادة المحكمين، بما يناسب البيئة العربية، مع الحفاظ على معنى المصطلح العلمي، مثل استبدال كلمة (بوبي: كلب صغير)، بكلمة جرو، واستبدال كلمة النبيذ بكلمة الخل، كما تم تجنب الكلمات التي لها مدلولات خاصة بفئات معينة في المجتمع السوري. ثم تم عرض البطارية المعيارية في صورتها الأولية المترجمة إلى اللغة العربية، وأيضاً بالصورة المكتوبة باللغة الإنكليزية، على مجموعة من المحكمين المختصين في جامعة دمشق من قسمي القياس والتقويم التربوي والنفسي وعلم النفس¹، حيث طلب من كل محكم كتابة ما يراه مناسباً من تعديلات ومقترحات على مفردات البطارية، وبعد الاطلاع على آراء السادة المحكمين، أجريت التعديلات على البنود الاختبارية، للاستفادة منها في عملية تقنين البطارية المعيارية وإعداد دليلها الاختباري.

¹ عرض في الملحق (1) قائمة بأسماء السادة المحكمين لبنود البطارية المعيارية لاختبار وودوكوك جونسون.

تمّت مراعاة أن يكون إخراج الصورة النهائية للبطارية مشابهاً للصورة الأصلية للبطارية الموجودة في اختبار وودكوك جونسون (III)، من حيث تصميم كراسة الإجابة ودليل الاختبار المتعلق بالفاحص، وشملت البطارية المعيارية في صورتها النهائية (10) اختبارات فرعية، يتكون فيها الاختبار الأول (الاستيعاب اللفظي) من ثلاثة اختبارات فرعية، بينما يتكون الاختبار السادس (المطابقة البصرية) أيضاً من اختبارين هما: المطابقة البصرية 1، والمطابقة البصرية 2، ويمكن مراجعة الملحق (2)، للاطلاع على التعديلات التي أجريت على الصورة الأصلية للبطارية المعيارية فيما يخص كراسة الإجابة.

ثالثاً-مجتمع البحث وعيناته:

تألف مجتمع البحث من طلبة المرحلة الجامعية في جامعة تشرين من كليات (الطب، العلوم، الآداب، الحقوق) من السنة الأولى حتى الرابعة، والبالغ عددهم (28900) طالباً وطالبة وفقاً لإحصائيات دائرة التخطيط والإحصاء التابعة لوزارة التعليم العالي في جامعة تشرين لعام (2018/2019)، ويوضح الجدول الآتي إحصائيات المجتمع ونسبة الذكور والإناث في كل سنة دراسية لكل تخصص دراسي بالنسبة للمجتمع الكلي للكليات (الطب، العلوم، الآداب، الحقوق) في جامعة تشرين.

الجدول (13) إحصائيات المجتمع ونسبة الذكور والإناث في كل سنة دراسية لكل تخصص دراسي بالنسبة للمجتمع الكلي

الكلي	المجموع		سنة رابعة		سنة ثالثة		سنة ثانية		سنة أولى			
	ذكور	إناث	ذكور	إناث	ذكور	إناث	ذكور	إناث	ذكور	إناث	الجنس	
28900	2685	7422	592	1477	428	1477	610	1886	1055	2582	العدد	الآداب
	%26.57	%73.43	%28.61	%71.39	%22.47	%77.53	%24.44	%75.56	%29.01	%70.99	النسبة	
	10107		2069		1905		2496		3637		العدد	
	%34.97		%20.47		%18.85		%24.70		%35.98		النسبة	
	ذكور	إناث	ذكور	إناث	ذكور	إناث	ذكور	إناث	ذكور	إناث	الجنس	
	1933	3810	272	712	191	652	479	1023	991	1423	العدد	
	%33.66	%66.34	%27.64	%72.36	%22.66	%77.34	%31.89	%68.11	%41.05	%58.95	النسبة	
	5743		984		843		1502		2414		العدد	
	%19.87		%17.13		%14.68		%26.15		%42.03		النسبة	
	28900	ذكور	إناث	ذكور	إناث	ذكور	إناث	ذكور	إناث	ذكور	إناث	الجنس
2790		2405	604	425	588	413	868	781	730	786	العدد	
%53.71		%46.29	%58.70	%41.30	58.74	%41.26	%52.64	%47.36	%48.15	%51.85	النسبة	
5195		1029		1001		1649		1516		العدد		
%17.98		%19.81		%19.27		%31.74		%29.18		النسبة		
ذكور		إناث	ذكور	إناث	ذكور	إناث	ذكور	إناث	ذكور	إناث	الجنس	الطب
3419	4436	667	915	656	1021	735	911	1361	1589	العدد		
%43.53	%56.47	%42.16	%57.84	%39.12	%60.88	%44.65	%55.35	%46.14	%53.86	النسبة		
7855		1582		1677		1646		2950		العدد		
%27.18		20.14		%21.35		%20.95		%37.56		النسبة		

الجنس	ذكور	إناث	ذكور	إناث	ذكور	إناث	ذكور	إناث	ذكور	إناث
العدد	4137	6380	2692	4601	1863	3563	2135	3529	10827	18073
النسبة	%39.34	%60.66	%36.91	%63.09	%34.33	%65.67	%37.69	%62.31	%37.46	%62.54
العدد	10517	7293	5426	5664	28900					
النسبة	%36.39	%25.24	%18.78	%19.59	%100					

وتضمنت هذه الدراسة ثلاث عينات فرعية:

1- العينة الاستطلاعية: طبقت البطارية المعيارية لمقياس وودكوك جونسون (III) على عينة استطلاعية من المجتمع الأصلي تحمل خصائص العينة الأساسية نفسها، وبلغ عدد أفراد هذه العينة (100) طالباً وطالبة، منهم (39 ذكوراً، 61 إناثاً)، وتراوح أعمارهم بين (18 إلى 22) سنة، للسنوات الدراسية من (الأولى إلى الرابعة).

2- عينة الدراسة السيكومترية للبطارية المعيارية: بلغت عينة الدراسة السيكومترية (340)، منهم (140) طالباً و(200) طالبة، من طلبة المرحلة الجامعية لكليات (الطب، العلوم، الآداب، الحقوق) في جامعة تشرين، وتتراوح أعمارهم ما بين (18-22) سنة بمتوسط عمري قدره (19.72) وانحراف معياري (1.20)، ولها أيضاً خصائص العينة الأساسية نفسها.

3- عينة التقنين الأساسية: تكونت عينة البحث الأساسية من (1765) طالباً وطالبة من طلبة كليات (الطب، العلوم، الآداب، الحقوق) من السنة الأولى حتى الرابعة، بنسبة (0.61%) من المجتمع الأصلي للبحث، حيث بلغ عدد الذكور (660) طالباً، بينما بلغ عدد الإناث (1105) طالبة، من طلبة كليات (الطب، العلوم، الآداب، الحقوق) من السنة الأولى حتى الرابعة، والذين يمثلون مجتمع البحث ممن تتراوح أعمارهم ما بين (18 إلى 22) سنة في جامعة تشرين بمتوسط عمري (19.80)، وانحراف معياري (1.264)، والذين تم اختيارهم بالطريقة العشوائية الطبقية من جامعة تشرين.

قام الباحث بالحصول على تعداد طلاب جامعة تشرين حسب توزيعهم في الكليات المختلفة: الكليات النظرية والكليات العلمية، بعد ذلك قام الباحث بالاختيار العشوائي من هذه الكليات بطريقة القرعة، ثم سحبت عينات عشوائية من الطلبة لكل سنة بهذه الكليات بحيث تتناسب أعداد الطلاب في العينة مع أعداد الطلاب في المجتمع الأصلي.

كما تم التحقق من مناسبة حجم العينة بالنسبة للمجتمع الأصلي من خلال حساب خطأ العينة المتوقع عند مستوى ثقة (95%) وفق القانون:

$$F = z \sqrt{\frac{x(1-x)}{n}}$$

إذ إن:

ق ف: هي درجة دقة العينة (حجم خطأ العينة).

Z: الدرجة المعيارية من التوزيع الطبيعي التي تقابل معامل الثقة وهي تساوي (1.96) عند مستوى دلالة (0.05) وبمستوى ثقة (95%).

خ: معامل حدوث الخطأ وقيمته (0.5).

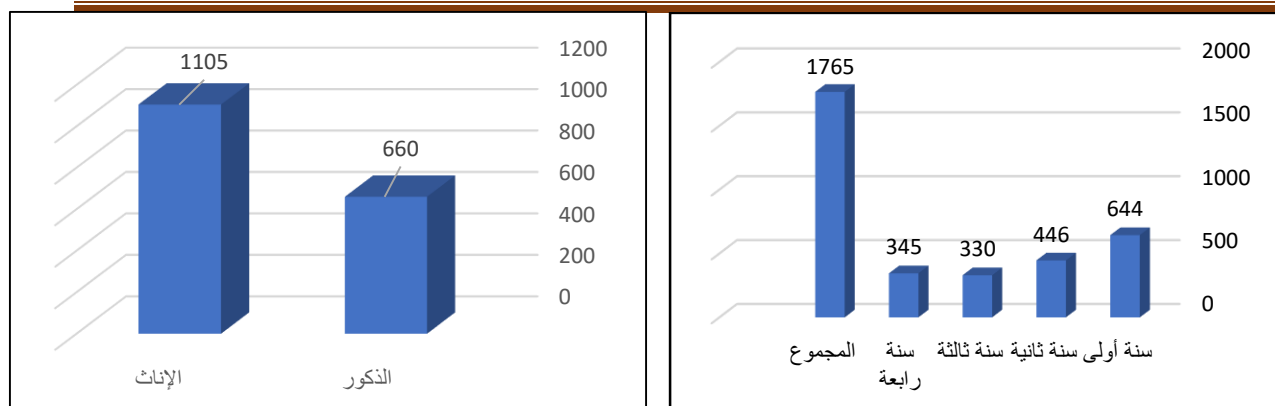
ن: حجم العينة التي تم سحبها.

ونتيجة تطبيق القانون فقد بلغ حجم خطأ العينة (0.03) عند مستوى ثقة (95%)، وهذا ما يؤكد أن العينة ممثلة للمجتمع الأصلي بسبب صغر حجم الخطأ، فحجم خطأ العينة يجب ألا يتعدى (0.05) كي تعد العينة ممثلة لمجتمعها الأصلي (شريقي، 2015، 14).

الجدول (14): خصائص عينة التقنيين الأساسيّة وفق متغيرات الجنس والسنة الدراسية والكلية

الكلية	المجموع		سنة رابعة		سنة ثالثة		سنة ثانية		سنة أولى		
1765	اناث	ذكور	اناث	ذكور	اناث	ذكور	اناث	ذكور	اناث	ذكور	الآداب
	453	164	90	36	90	26	115	37	158	65	
	617		126		116		152		223		
	اناث	ذكور	اناث	ذكور	اناث	ذكور	اناث	ذكور	اناث	ذكور	العلوم
	232	119	43	17	39	12	63	29	87	61	
	351		60		51		92		148		
	اناث	ذكور	اناث	ذكور	اناث	ذكور	اناث	ذكور	اناث	ذكور	الحقوق
	149	168	26	36	27	34	48	53	48	45	
	317		62		61		101		93		
	اناث	ذكور	اناث	ذكور	اناث	ذكور	اناث	ذكور	اناث	ذكور	الطب
	271	209	56	41	62	40	56	45	97	83	
	480		97		102		101		180		
	1105	660	215	130	218	112	282	164	390	254	المجموع
	1765		345		330		446		644		

وتوضّح الأشكال البيانيّة الآتية توزّع أفراد العينة وفق المتغيرات (الجنس، السنة الدراسية):



الشكل (20): توزيع أفراد عينة التقنين وفق متغير السنة الدراسية

الشكل (21): توزيع أفراد عينة التقنين وفق متغير الجنس

رابعاً- الدراسة الاستطلاعية للبطارية المعيارية لاختبار وودكوك جونسون (WJ III):

1-أهداف الدراسة الاستطلاعية: طبق الباحث الاختبار على العينة الاستطلاعية وذلك بهدف:

أ-التأكد من وضوح كل بند من بنود الاختبارات الفرعية.

ب-التأكد من وضوح تعليمات كل اختبار فرعي.

ج-حساب معاملات السهولة للاختبارات الفرعية وللاختبار بوصفها كلاً متكاملاً.

د-معرفة أهم الصعوبات التي يمكن حدوثها في أثناء التطبيق ليتم ضبطها وتلافيها عند التطبيق اللاحق للاختبار.

2-عينة الدراسة الاستطلاعية:

لتحقيق أهداف الدراسة الاستطلاعية طبق الباحث الاختبار على عينة من المجتمع الأصلي تحمل خصائص العينة الأساسية، وبلغ عدد أفراد هذه العينة (100) طالباً وطالبة، منهم (39 ذكوراً، 61 إناثاً)، وتراوح أعمارهم بين (18 إلى 22) سنة، للسنوات الدراسية من (الأولى إلى الرابعة)، والجدول الآتي يوضح توزيع أفراد العينة الاستطلاعية.

الجدول (15) توزيع أفراد العينة الاستطلاعية حسب الجنس

النسبة المئوية	العدد	الجنس		الكلية
		إناث	ذكور	
35%	35	25	10	الآداب
20%	20	13	7	العلوم
18%	18	8	10	الحقوق
27%	27	15	12	الطب
100%	100	61	39	العدد
	19.93	20.02	19.79	متوسط العمر

الانحراف المعياري	1.281	1.443	1.380
-------------------	-------	-------	-------

3-نتائج الدراسة الاستطلاعية:

توصلت الدراسة الاستطلاعية إلى النتائج الآتية:

أ-إن بنود الاختبار وصوره كانت واضحة ومحددة، إضافة إلى وضوح تعليماته إذ لم يجد الباحث صعوبة في إ فهم المفحوصين كيفية الإجابة عنها.

ب-تمّ حساب معاملات السّهولة والصعوبة للاختبارات الفرعية وللاختبار بوصفها كلاً متكاملًا، إذ حسبت معاملات السّهولة لاختبار (التعلم البصري السمعي، العلاقات المكانية، ذاكرة التشغيل السمعي، والتعلم البصري السمعي) وللاختبارات الفرعية والاختبار بوصفها كلاً متكاملًا وفق المعادلة الآتية:

$$\text{معامل سهولة الاختبار ككل} = \frac{\text{مجموع درجات المفحوصين}}{\text{عدد المفحوصين} \times \text{الدرجات العظمى النهائية}}$$

(مخايل، 2006، ج1، 75)

ويبين الجدول الآتي نتائج معاملات السّهولة للبطارية المعيارية لاختبار وودكوك جونسون متكاملًا وللاختبارات الفرعية:

الجدول (16) معاملات السّهولة للبطارية المعيارية لاختبار وودكوك جونسون وللاختبارات الفرعية

الاختبار	معامل السّهولة	الاختبار	معامل السّهولة	الاختبار	معامل السّهولة
الفهم اللفظي	0.84	تكوين المفهوم	0.71	ذاكرة التشغيل السمعي	0.64
التعلم البصري السمعي	0.85	المطابقة البصرية	0.36	التعلم البصري السمعي	0.22
العلاقات المكانية	0.49	عكس الأرقام	0.59	وودكوك جونسون كاملاً	0.58
التركيب الصوتي	0.46	كلمات ناقصة	0.71		

يُلاحظ من الجدول السابق أن قيم معاملات السّهولة للاختبارات الفرعية تراوحت بين (0.22-0.85) وبمتوسط قدره (0.587)، ونجد أن معامل سّهولة اختبار التعلم البصري السمعي كان الأقل بين معاملات السّهولة، بينما كان معامل سّهولة اختبار التعلم البصري السمعي الأعلى بين هذه المعاملات فهو أسهل الاختبارات، وبلغ معامل سّهولة البطارية المعيارية لاختبار وودكوك جونسون بوصفها كلاً متكاملًا (0.58).

خامساً-الدراسة السيكمترية للبطارية المعيارية لوودكوك جونسون (WJ III COG):

1-الهدف من الدراسة السيكمترية للاختبار:

تمّت الدّراسة السيكمترية للبطارية المعيارية بهدف التحقق من صدقها وثباتها قبل استخدامها في التطبيق الأساسي واستخراج المعايير، وللتأكد من صلاحية البطارية المعيارية للاستخدام في البيئة السّورية.

2- عينة الدراسة السيكمترية للبطارية المعيارية:

بلغت عينة الدراسة للتأكد من صدق وثبات الاختبار (340) طالباً وطالبة، منهم (140) طالباً و(200) طالبة، من طلبة المرحلة الجامعية في جامعة تشرين، وتتراوح أعمارهم ما بين (18-22) سنةً بمتوسط عمري قدره (19.72) وانحراف معياري (1.20)، وتم اختيار أفراد العينة وفق الطريقة العشوائية والجدول الآتي يبين خصائص عينة الصدق والثبات من حيث الجنس والعمر والتخصص الدراسي:

الجدول (17) خصائص العينة السيكمترية وفق متغيرات العمر والسنة الدراسية والتخصص الدراسي والجنس

السنة الدراسية			العمر			التخصص الدراسي			الجنس		
السنة الدراسية	العدد	النسبة المئوية	الفئة العمرية	العدد	النسبة المئوية	التخصص الدراسي	العدد	النسبة المئوية	الجنس	العدد	النسبة المئوية
1	137	40.3%	18	52	15.3%	الأداب	119	35.0%	ذكور	140	41.18%
2	92	27.1%	19	118	34.7%	العلوم	68	20.0%	اناث	200	58.82%
3	51	15.0%	20	77	22.6%	الحقوق	61	17.9%			
4	60	17.6%	21	60	17.6%	الطب	92	27.1%			
			22	33	9.7%						
الكلي	340	100%		340	100%		340	100%		340	100%

خطوات اختيار عينة الدراسة السيكمترية:

- حدد المجتمع الأصلي للدراسة وحجمه وفقاً لإحصائيات دائرة التخطيط والإحصاء التابعة لوزارة التعليم العالي في جامعة تشرين لعام (2018/2019) والبالغ عددهم (28900) طالباً وطالبة.
- حدد حجم عينة الدراسة السيكمترية ب (340) طالباً وطالبة من طلبة الكليات (الطب، العلوم، الآداب، الحقوق)، إذ إن عينة الدراسة السيكمترية تعطي أعلى قيم لمؤشرات الصدق والثبات عندما يكون عددها مساوياً عدد بنود الاختبار أو ضعفها (السكت، 2013، 105)، وبلغ عدد بنود البطارية المعيارية (301) بنداً، واختيرت عينة الدراسة السيكمترية بمقدار عدد البنود تقريباً.
- تم اختيار الكليات (الطب، العلوم، الآداب، الحقوق) عشوائياً باستخدام القرعة واختير (140) ذكراً، 200 أنثى) من الكليات.

3- الإحصاءات الوصفية لدرجات الطلبة عينة الدراسة السيكمترية على البطارية المعيارية من اختبار وودكوك جونسون وعلى اختباره الفرعية:

اعتماداً على برنامج SPSS حسب الباحث الإحصاءات الوصفية لدرجات الطلبة على البطارية المعيارية من اختبار وودكوك جونسون وعلى اختباره الفرعية، كما هو مبين في الجدول الآتي:

الجدول (18) الإحصاءات الوصفية لدرجات العينة السيكمترية على البطارية المعيارية من اختبار وودكوك جونسون وفي اختباره الفرعية

الدرجة الكلية	التعلم البصري السمعي المؤجل	ذاكرة التشغيل السمعي	كلمات ناقصة	عكس الأرقام	المطابقة البصرية	تكوين المفهوم	التركيب الصوتي	العلاقات المكانية	التعلم البصري السمعي	الفهم اللفظي	العدد
340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	العدد
319	80.27	28.68	18.30	10.44	17.01	18.65	11.14	32.94	81.10	20.47	المتوسط
1.4658	0.272	0.185	0.170	0.121	0.118	0.139	0.123	0.213	0.448	0.154	الخطأ المعياري للمتوسط
318.5	80	29	18	10	17	19	11	33	81	21	الوسيط
321	76	29	18	10	16	19	11	34	86	21	المنوال
27.028	5.024	3.429	3.135	2.231	2.192	2.571	2.278	3.933	8.274	2.844	الانحراف المعياري
730.51	25.24	11.75	9.828	4.979	4.805	6.612	5.191	15.47	68.47	8.091	التباين
0.001	0.133	0.037	-194-	0.061	0.001	-104-	0.011	-037-	-137-	-237-	الانواء
0.378	-439-	-434-	-482-	-461-	-679-	-248-	-409-	-386-	-555-	-164-	التفطح
151	24	16	14	10	9	12	11	19	37	16	المدى
240	69	20	10	5	12	12	6	23	62	12	أدنى قيمة
391	93	36	24	15	21	24	17	42	99	28	أعلى قيمة

يتبين من الجدول السابق أن التواء درجات الطلبة عينة الدراسة السيكمترية كان ضمن الحدود الطبيعية بين (-1، +1). وكان تفلطح الدرجات أيضاً ضمن الحدود الطبيعية بين (-3، +3).

4-دراسة صدق البطارية المعيارية من اختبار وودكوك جونسون للقدرات المعرفية: تمّت دراسة صدق البطارية المعيارية لـ (WJ III COG) وفق طرائق عدة هي:

4-1-الصدق المحكي: تم استخدام محكّات عدّة هي:

- محكّ التحصيل الدراسي:

يعد محكّ التحصيل الدراسي أحد المحكّات المستخدمة للدلالة على صدق الاختبار بناء على العلاقة الإيجابية بين الذكاء والتحصيل، والتي أثبتتها الدراسات العديدة في أدبيات بحوث الذكاء، وفي البحث الحالي قام الباحث بحساب معامل الارتباط بيرسون بين المعدل في السنة السابقة للسنة الحالية التي يدرسها وذلك بالرجوع للسجلات الموجودة في كل كلية لـ (100) طالب وطالبة من طلبة المرحلة الجامعية وبين درجاتهم على الاختبارات الفرعية للبطارية المعيارية، ويوضّح الجدول الآتي قيم هذه المعاملات ومستويات دلالتها:

الجدول (19) معاملات الارتباط "بيرسون" بين البطارية المعيارية لـ (WJ III) ومحك التحصيل الدراسي.

المحصلة الكلية للطالب			الاختبارات الفرعية
القرار	القيمة الاحتمالية	معامل بيرسون	
دال	0.000	0.470**	الفهم اللفظي
دال	0.000	0.570**	التعلم البصري السمعي
دال	0.000	0.487**	العلاقات المكانية
دال	0.000	0.526**	التركيب الصوتي
دال	0.000	0.465**	تكوين المفهوم
دال	0.000	0.468**	المطابقة البصرية
دال	0.000	0.440**	عكس الأرقام
دال	0.000	0.490**	الكلمات الناقصة
دال	0.000	0.466**	الذاكرة العاملة السمعية
دال	0.000	0.506**	التعلم البصري السمعي المؤجل
دال	0.000	0.668**	الدرجة الكلية

(*) دال عند مستوى دلالة 0.05

(**) دال عند مستوى دلالة 0.01

يتضح من الجدول السابق أن معاملات الارتباط بين درجات الاختبارات الفرعية والتحصيل الدراسي، تراوحت بين (0.440-0.570) وهي ارتباطات طردية دالة إحصائياً، بينما بلغت قيمة معامل الارتباط بين الدرجة الكلية للاختبار والتحصيل الدراسي (0.668) وهو ارتباط طردي دال إحصائياً.

- محك مقياس المصفوفات المتتابعة المعيارية لرافن:

والمعد من قبل جون. س. رافن في إنكلترا عام (1936) بهدف قياس العامل العام أو عامل الذكاء العام. ويتألف هذا الاختبار من 60 بند اختباري (أو مصفوفة)، وزعت إلى خمس مجموعات فرعية تتضمن كل منها (12) بنداً أو مصفوفة مرتبة وفق مبدأ التدرج في الصعوبة، ويرمز لهذه المجموعات الخمس بالأحرف (أ. ب. ج. د. هـ) (مخائيل، 2005، ج1، 490-492). وقد قام الرجو (2016) بدراسة خصائصه السيكومترية وتعيره في البيئة السورية.

طبق الباحث البطارية المعيارية للاختبار واختبار رافن للمصفوفات المتتابعة المعيارية على عينة مؤلفة من (100) طالب وطالبة من طلبة المرحلة الجامعية في جامعة تشرين، والذين تتراوح أعمارهم بين (18-22) سنة، وحسب معامل ارتباط بيرسون بين الدرجة الكلية للاختبار ودرجات اختباره الفرعية وبين الدرجة في اختبار رافن، كما هو موضح في الجدول الآتي:

الجدول (20) معاملات ارتباط الاختبارات الفرعية للبطارية المعيارية واختبار المصفوفات المتتابة المعيارية

اختبار رافن ن=100	الفهم اللفظي	التعلم البصري السمعي	العلاقات المكانية	التركيب الصوتي	تكوين المفهوم	المطابقة البصرية
ارتباط بيرسون	0.546**	0.649**	0.564**	0.617**	0.493**	0.565**
القيمة الاحتمالية	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
القرار	دال	دال	دال	دال	دال	دال
عكس الأرقام	الكلمات الناقصة	الذاكرة السمعية	التعلم البصري السمعي المؤجل	الدرجة الكلية		
ارتباط بيرسون	0.558**	0.605**	0.533**	0.644**		0.781**
القيمة الاحتمالية	0.000	0.000	0.000	0.000		0.000
القرار	دال	دال	دال	دال		دال

يُلاحظ من الجدول السابق وجود ارتباط دالٍ إحصائياً بين درجات الطلبة في الاختبارات الفرعية والدرجة الكلية للبطارية المعيارية ودرجاتهم في اختبار المصفوفات المتتابة المعيارية، حيث تراوحت معاملات الارتباط بين (0.493-0.781)، وهذا يشير إلى صدق البطارية المعيارية لاختبار وودكوك جونسون للقدرات المعرفية بدلالة اختبار المصفوفات المتتابة المعيارية.

- محك البطارية الممتدة لاختبار وودكوك جونسون (WJ III).

قام الباحث (العباس، 2017) بدراسة الخصائص السيكومترية للبطارية الممتدة من اختبار وودكوك جونسون للقدرات المعرفية على عينة من الأطفال تراوحت أعمارهم بين (2-8) سنوات، وتوصلت نتائج الدراسة السيكومترية إلى صلاحية المقياس للاستخدام في البيئة السورية في حدود عينة البحث. وقام الباحث بحساب معاملات الارتباط بين درجات (100) طالب وطالبة تراوحت أعمارهم بين (18-22) سنة على الاختبارات الفرعية والدرجة الكلية للبطارية المعيارية ودرجاتهم على البطارية الممتدة من اختبار وودكوك جونسون للقدرات المعرفية بعد التأكد من الخصائص السيكومترية للبطارية الممتدة من اختبار وودكوك جونسون للقدرات المعرفية على نفس الفئة العمرية للمرحلة الجامعية في جامعة تشرين، ويوضح الجدول () معاملات الارتباط ومستويات دلالتها:

الجدول (21): معاملات ارتباط الاختبارات الفرعية للبطارية المعيارية والبطارية الممتدة.

البطارية المعيارية	الفهم اللفظي	التعلم البصري السمعي	العلاقات المكانية	التركيب الصوتي	تكوين المفهوم	المطابقة البصرية
معامل الارتباط	0.599**	0.662**	0.625**	0.656**	0.549**	0.598**
القيمة الاحتمالية	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.000
القرار	دال	دال	دل	دال	دال	دال

البطارية المعيارية	عكس الأرقام	الكلمات الناقصة	الذاكرة السمعية	التعلم البصري السمعى المؤجل	الدرجة الكلية
معامل الارتباط	0.597**	0.638**	0.584**	.659**	0.826**
القيمة الاحتمالية	0.000	0.000	0.000	0.004	0.000
القرار	دال	دال	دال	دال	دال

يُلاحظ من الجدول السابق وجود ارتباط دالٍ إحصائياً بين درجات الطلبة في الاختبارات الفرعية والدرجة الكلية للبطارية المعيارية ودرجاتهم في البطارية الممتدة، فقد تراوحت معاملات الارتباط بين (-0.549-0.826)، وهذا يشير إلى صدق البطارية المعيارية من اختبار وودكوك جونسون للقدرات المعرفية بدلالة البطارية الممتدة من اختبار وودكوك جونسون للقدرات المعرفية.

- محك اختبار رافن للمصفوفات المتتابعة النسخة المتقدمة:

قام الباحث بتطبيق اختبار المصفوفات المتتابعة لرافن النسخة المتقدمة المقنن على البيئة السورية من قبل الساحلي (2014) والبطارية المعيارية على عينة مؤلفة من (100) طالباً وطالبة، والجدول الآتي يبين معاملات الارتباط بين درجات أفراد العينة في الاختبارين.

الجدول (22) معاملات الارتباط بين درجات الطلبة على البطارية المعيارية للمصفوفات المتتابعة النسخة المتقدمة

اختبار رافن ن=100	الفهم اللفظي	التعلم البصري السمعى	العلاقات المكانية	التكوين المفهوم	المطابقة البصرية
ارتباط بيرسون	0.512**	0.617**	0.519**	0.591**	0.510**
القيمة الاحتمالية	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
القرار	دال	دال	دال	دال	دال
عكس الأرقام	الكلمات الناقصة	الذاكرة السمعية	التعلم البصري السمعى المؤجل	الدرجة الكلية	
ارتباط بيرسون	0.505**	0.568**	0.513**	0.576**	0.724**
القيمة الاحتمالية	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
القرار	دال	دال	دال	دال	دال

يُلاحظ من الجدول السابق وجود ارتباط دالٍ إحصائياً بين درجات الطلبة في الاختبارات الفرعية والدرجة الكلية للبطارية المعيارية ودرجاتهم في اختبار المصفوفات المتتابعة النسخة المتقدمة، حيث تراوحت معاملات الارتباط بين (-0.418-0.724)، وهذا يشير إلى صدق البطارية المعيارية لاختبار وودكوك جونسون للقدرات المعرفية بدلالة اختبار المصفوفات المتتابعة النسخة المتقدمة.

- الصّدق بدلالة محك المجموعات الطرفية:

طُبقت اختبارات البطارية المعيارية على عيّنة مؤلفة من (340) طالباً وطالبة، ثم حسبت درجاتهم، ورتبت تنازلياً، وتمّ أخذ أعلى (25%) منها وأدنى (25%)، ثم حسب متوسطات هاتين المجموعتين وانحرافهما المعياري، واستخدم اختبار "ت ستودنت" لبيان دلالة الفروق بين المتوسطات في بنود الاختبارات الفرعية، والدرجة الكلية للبطارية المعيارية، ويوضّح الجدول (23) الفروق بين هاتين المجموعتين:

الجدول (23) المتوسطات والانحرافات المعيارية وقيمة "ت" ودلالاتها في بنود الاختبارات الفرعية، والدرجة الكلية للبطارية المعيارية

الاختبار	الفئة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة T	درجة الحرية	القيمة الاحتمالية	القرار
الاستيعاب اللفظي	العليا	85	23.98	1.144	37.209	168	0.000	دال
	الدنيا	85	16.68	1.399				
التعلم البصري السّمي	العليا	85	91.45	3.239	39.219	168	0.000	دال
	الدنيا	85	70.21	3.799				
العلاقات المكانية	العليا	85	37.92	1.781	36.186	168	0.000	دال
	الدنيا	85	27.93	1.818				
التّركيب الصّوتي	العليا	85	14.06	.992	36.963	168	0.000	دال
	الدنيا	85	8.25	1.057				
تكوين المفهوم	العليا	85	21.92	1.147	33.790	168	0.000	دال
	الدنيا	85	15.39	1.364				
المطابقة البصرية	العليا	85	19.88	.778	43.014	168	0.00	دال
	الدنيا	85	14.22	.931				
عكس الأرقام	العليا	85	13.34	1.018	35.453	168	0.000	دال
	الدنيا	85	7.69	1.058				
كلمات ناقصة	العليا	85	22.24	1.109	38.698	168	0.000	دال
	الدنيا	85	14.22	1.554				
الذاكرة السمعية	العليا	85	33.09	1.601	37.325	168	0.000	دال
	الدنيا	85	24.29	1.471				
التعلم البصري المؤجل	العليا	85	86.82	2.376	37.706	168	0.000	دال
	الدنيا	85	73.99	2.050				
الدرجة الكلية	العليا	85	353.31	15.104	28.735	168	0.000	دال
	الدنيا	85	285.48	15.666				

يُلاحظ من الجدول (23) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الفئتين العليا والدنيا في كلّ اختبار فرعيّ من البطارية المعيارية لـ (WJ III) وفي الدرجة الكلية للبطارية، إذ كانت القيمة الاحتمالية أصغر من

(0.05). وفيما يأتي عرض للصدق التمييزي بدلالة محك الفروق الطرفية لبنود البطارية المعيارية لـ (WJ III) من خلال حساب اختبار ت-ستيودنت² للعينات المستقلة لحساب الفرق بين متوسطي الفئتين العليا والدنيا، وكانت النتائج وفق الجدول الآتي:

الجدول (24) الصدق التمييزي لبنود الاختبارات الفرعية وفق محك الفروقات الطرفية

الاختبارات الفرعية المفردات المصوّرة	الفئة العليا (85)		الفئة الدنيا (85)		درجة الحرية	ت ستيودنت	مستوى الدلالة	القرار
	متوسط	انحراف	متوسط	انحراف				
سؤال 18	0.85	0.362	0.40	0.493	168	6.740	0.00	دال
سؤال 19	0.94	0.237	0.64	0.484	168	5.232	0.00	دال
سؤال 20	0.81	0.393	0.29	0.458	168	7.903	0.00	دال
سؤال 21	0.81	0.393	0.15	0.362	168	11.364	0.00	دال
سؤال 22	0.91	0.294	0.36	0.484	168	8.810	0.00	دال
سؤال 23	0.88	0.324	0.56	0.499	168	4.924	0.00	دال
المفردات المصوّرة	5.02	0.217	3.19	0.393	168	37.678	0.00	دال
(المتراذفات)	الفئة العليا (85)		الفئة الدنيا (85)		درجة الحرية	ت ستيودنت	مستوى الدلالة	القرار
	م	ع	م	ع				
سؤال 8	0.86	0.350	0.59	0.495	168	4.114	0.00	دال
سؤال 9	0.81	0.393	0.16	0.373	168	11.005	0.00	دال
سؤال 10	0.84	0.373	0.11	0.310	168	13.872	0.00	دال
سؤال 11	0.68	0.468	0.11	0.310	168	9.468	0.00	دال
سؤال 12	0.62	0.487	0.08	0.277	168	8.904	0.00	دال
سؤال 13	0.60	0.49	0.05	0.213	168	9.495	0.00	دال
سؤال 14	0.74	0.441	0.31	0.464	168	6.276	0.00	دال
سؤال 15	0.80	0.402	0.235	0.427	168	8.877	0.00	دال
المتراذفات	6.27	0.473	4.48	0.590	168	21.810	0.00	دال
(الأضداد)	الفئة العليا (85)		الفئة الدنيا (85)		درجة الحرية	ت ستيودنت	مستوى الدلالة	القرار
	م	ع	م	ع				
سؤال 13	0.93	0.258	0.64	0.484	168	4.944	0.00	دال
سؤال 14	1	0	0.46	0.501	168	9.954	0.00	دال
سؤال 15	0.99	0.108	0.32	0.468	168	12.861	0.00	دال

² لم تُدرج قيم ت-ستيودنت للبند التي تساوي انحرافات المعيارية الصفر، لأن هذه البنود لم يجب عليها أحد إذ كان معامل سهولتها صفر، وكذلك الأمر بالنسبة للبند الصعبة.

سؤال 16	0.85	0.362	0.08	0.277	168	15.475	0.00	دال
سؤال 17	0.98	0.153	0.22	0.419	168	15.566	0.00	دال
سؤال 18	1	0	0.22	0.419	168	17.082	0.00	دال
الاضداد	6.47	0.502	4.51	0.590	168	23.379	0.00	دال
الفهم اللفظي (المتناظرات)	الفئة العليا (85)		الفئة الدنيا (85)		درجة الحرية	ت ستيودنت	مستوى الدلالة	القرار
	م	ع	م	ع				
سؤال 8	0.93	0.258	0.64	0.484	168	4.944	0.00	دال
سؤال 9	0.96	0.186	0.27	0.447	168	13.224	0.00	دال
سؤال 10	0.84	0.373	0.70	0.258	168	15.549	0.00	دال
سؤال 11	0.64	0.484	0.47	0.213	168	10.252	0.00	دال
سؤال 12	0.76	0.427	0.47	0.213	168	13.873	0.00	دال
سؤال 13	0.93	0.258	0.47	0.213	168	24.333	0.00	دال
سؤال 14	0.92	0.277	0.47	0.213	168	22.994	0.00	دال
سؤال 15	0.66	0.477	0.47	0.213	168	10.798	0.00	دال
المتناظرات	6.21	0.411	4.51	0.570	168	22.393	0.00	دال
التعلم البصري السمعي	الفئة العليا (85)		الفئة الدنيا (85)		درجة الحرية	ت ستيودنت	مستوى الدلالة	القرار
	م	ع	م	ع				
القصة 3	11.89	0.310	9.60	0.492	168	36.345	0.00	دال
القصة 4	15.07	0.258	11.60	0.493	168	57.539	0.00	دال
القصة 5	19.00	0.000	14.91	0.294	168	128.508	0.00	دال
القصة 6	19.75	0.739	14.91	0.490	168	53.474	0.00	دال
القصة 7	14.80	4.383	10.059	0.746	168	9.832	0.00	دال
العلاقات المكانية	الفئة العليا (85)		الفئة الدنيا (85)		درجة الحرية	ت ستيودنت	مستوى الدلالة	القرار
	م	ع	م	ع				
سؤال 14	2.00	0.000	0.59	0.917	168	14.199	0.00	دال
سؤال 15	1.98	0.152	0.66	0.946	168	12.683	0.00	دال
سؤال 16	1.98	0.152	0.33	0.746	168	19.937	0.00	دال
سؤال 17	1.95	0.305	0.21	0.619	168	23.263	0.00	دال
سؤال 18	2.42	1.039	0.18	0.710	168	16.458	0.00	دال
سؤال 19	2.82	0.581	0.42	1.051	168	18.428	0.00	دال
سؤال 20	2.20	0.483	0.49	0.868	168	15.837	0.00	دال
سؤال 21	1.88	0.448	0.44	0.823	168	14.241	0.00	دال
سؤال 22	1.91	0.781	0.54	0.933	168	10.341	0.00	دال

سؤال 23	1.84	0.553	0.64	0.937	168	10.171	0.00	دال
سؤال 24	2.21	0.411	0.54	0.894	168	15.656	0.00	دال
سؤال 25	2.00	0.000	0.21	0.619	168	26.633	0.00	دال
سؤال 26	2.14	0.350	0.59	0.917	168	14.59	0.00	دال
سؤال 27	2.22	0.497	0.56	1.052	168	13.148	0.00	دال
سؤال 28	2.02	0.152	0.66	0.946	168	13.136	0.00	دال
سؤال 29	2.21	0.411	0.54	0.894	168	15.656	0.00	دال
سؤال 30	1.98	0.152	0.21	0.619	168	25.52	0.00	دال
سؤال 31	2.40	0.493	0.62	0.951	168	15.292	0.00	دال
سؤال 32	2.45	0.523	0.60	1.082	168	14.164	0.00	دال
سؤال 33	2.26	0.441	0.69	0.976	168	13.469	0.00	دال
التركيب الصوتي	الفئة العليا (85)		الفئة الدنيا (85)		درجة الحرية	ت ستيودنت	مستوى الدلالة	القرار
	م	ع	م	ع				
سؤال 17	1.00	0.000	0.36	0.484	168	12.096	0.00	دال
سؤال 18	1.00	0.000	0.32	0.468	168	13.433	0.00	دال
سؤال 19	1.00	0.000	0.38	0.487	168	11.795	0.00	دال
سؤال 20	1.00	0.000	0.35	0.481	168	12.41	0.00	دال
سؤال 21	1.00	0.000	0.22	0.419	168	17.082	0.00	دال
سؤال 22	1.00	0.000	0.20	0.402	168	18.33	0.00	دال
سؤال 23	1.00	0.000	0.62	0.487	168	7.122	0.00	دال
سؤال 24	0.99	0.108	0.64	0.484	168	6.558	0.00	دال
سؤال 25	0.98	0.152	0.18	0.383	168	17.872	0.00	دال
سؤال 26	0.99	0.108	0.47	0.502	168	9.291	0.00	دال
سؤال 27	0.99	0.108	0.48	0.503	168	9.07	0.00	دال
سؤال 28	0.99	0.108	0.45	0.500	168	9.749	0.00	دال
سؤال 29	0.99	0.108	0.02	0.152	168	47.532	0.00	دال
سؤال 30	0.99	0.108	0.12	0.324	168	23.485	0.00	دال
سؤال 31	0.99	0.108	0.32	0.468	168	12.861	0.00	دال
سؤال 32	0.93	0.258	0.44	0.499	168	8.115	0.00	دال
سؤال 33	0.87	0.338	0.32	0.468	168	8.83	0.00	دال
تكوين المفهوم	الفئة العليا (85)		الفئة الدنيا (85)		درجة الحرية	ت ستيودنت	مستوى الدلالة	القرار
	م	ع	م	ع				
سؤال 14	1.00	0.000	0.22	0.419	168	17.082	0.00	دال

سؤال 15	0.88	0.324	0.21	0.411	168	11.812	0.00	دال
سؤال 16	0.99	0.108	0.20	0.402	168	17.438	0.00	دال
سؤال 17	0.99	0.108	0.19	0.393	168	18.082	0.00	دال
سؤال 18	0.95	0.213	0.18	0.383	168	16.319	0.00	دال
سؤال 19	1.00	0.000	0.16	0.373	168	20.64	0.00	دال
سؤال 20	1.00	0.000	0.15	0.362	168	21.569	0.00	دال
سؤال 21	1.00	0.000	0.14	0.350	168	22.605	0.00	دال
سؤال 22	0.99	0.108	0.13	0.338	168	22.327	0.00	دال
سؤال 23	0.85	0.362	0.12	0.324	168	13.839	0.00	دال
سؤال 24	0.84	0.373	0.11	0.310	168	13.872	0.00	دال
سؤال 25	0.91	0.294	0.09	0.294	168	18.017	0.00	دال
سؤال 26	0.94	0.237	0.09	0.294	168	20.703	0.00	دال
سؤال 27	0.96	0.186	0.08	0.277	168	24.425	0.00	دال
سؤال 28	0.98	0.152	0.07	0.258	168	27.896	0.00	دال
سؤال 29	0.99	0.108	0.06	0.237	168	32.911	0.00	دال
سؤال 30	0.82	0.383	0.07	0.258	168	15.025	0.00	دال
سؤال 31	0.96	0.186	0.06	0.237	168	27.766	0.00	دال
سؤال 32	0.98	0.152	0.06	0.237	168	30.049	0.00	دال
سؤال 33	0.87	0.338	0.06	0.237	168	18.15	0.00	دال
سؤال 34	0.99	0.108	0.05	0.213	168	36.299	0.00	دال
سؤال 35	0.69	0.464	0.05	0.213	168	11.694	0.00	دال
سؤال 36	0.82	0.383	0.05	0.213	168	16.319	0.00	دال
سؤال 37	0.82	0.383	0.04	0.186	168	17.057	0.00	دال
سؤال 38	0.78	0.419	0.04	0.186	168	14.909	0.00	دال
سؤال 39	0.80	0.402	0.02	0.152	168	16.637	0.00	دال
سؤال 40	0.81	0.393	0.02	0.152	168	17.231	0.00	دال
المطابقة البصرية (2)	الفئة العليا (85)		الفئة الدنيا (85)		درجة الحرية	ت ستيودنت	مستوى الدلالة	القرار
	م	ع	م	ع				
سؤال 28	1.00	0.000	0.22	0.419	168	17.082	0.00	دال
سؤال 29	1.00	0.000	0.25	0.434	168	16.000	0.00	دال
سؤال 30	1.00	0.000	0.19	0.393	168	19.033	0.00	دال
سؤال 31	1.00	0.000	0.16	0.373	168	20.64	0.00	دال
سؤال 32	1.00	0.000	0.15	0.362	168	21.569	0.00	دال

سؤال 33	1.00	0.000	0.14	0.350	168	22.605	0.00	دال
سؤال 34	1.00	0.000	0.19	0.393	168	19.033	0.00	دال
سؤال 35	1.00	0.000	0.13	0.338	168	23.772	0.00	دال
سؤال 36	1.00	0.000	0.09	0.294	168	28.434	0.00	دال
سؤال 37	1.00	0.000	0.13	0.338	168	23.772	0.00	دال
سؤال 38	1.00	0.000	0.11	0.310	168	26.633	0.00	دال
سؤال 39	1.00	0.000	0.14	0.350	168	22.605	0.00	دال
سؤال 40	1.00	0.000	0.14	0.350	168	22.605	0.00	دال
سؤال 41	1.00	0.000	0.18	0.383	168	19.799	0.00	دال
سؤال 42	1.00	0.000	0.18	0.383	168	19.799	0.00	دال
سؤال 43	1.00	0.000	0.18	0.383	168	19.799	0.00	دال
سؤال 44	1.00	0.000	0.15	0.362	168	21.569	0.00	دال
سؤال 45	1.00	0.000	0.11	0.310	168	26.633	0.00	دال
سؤال 46	1.00	0.000	0.12	0.324	168	25.1	0.00	دال
سؤال 47	1.00	0.000	0.13	0.338	168	23.772	0.00	دال
سؤال 48	0.99	0.108	0.14	0.350	168	21.298	0.00	دال
سؤال 49	0.81	0.393	0.12	0.324	168	12.558	0.00	دال
سؤال 50	0.99	0.108	0.21	0.411	168	16.842	0.00	دال
سؤال 51	0.99	0.108	0.07	0.258	168	30.263	0.00	دال
سؤال 52	0.99	0.108	0.07	0.258	168	30.263	0.00	دال
سؤال 53	0.99	0.108	0.07	0.258	168	30.263	0.00	دال
سؤال 54	0.81	0.393	0.05	0.213	168	15.765	0.00	دال
عكس الأرقام	الفئة العليا (85)		الفئة الدنيا (85)		درجة الحرية	ت ستودنت	مستوى الدلالة	القرار
	م	ع	م	ع				
سؤال 16	0.81	0.393	0.42	0.497	168	5.648	0.00	دال
سؤال 17	0.81	0.393	0.21	0.411	168	9.725	0.00	دال
سؤال 18	0.84	0.373	0.07	0.258	168	15.549	0.00	دال
سؤال 19	0.78	0.419	0.02	0.152	168	15.566	0.00	دال
سؤال 20	0.87	0.338	0.04	0.186	168	19.987	0.00	دال
سؤال 21	0.85	0.362	0.34	0.477	168	7.789	0.00	دال
سؤال 22	0.72	0.453	0.18	0.383	168	8.408	0.00	دال
سؤال 23	0.85	0.362	0.02	0.152	168	15.475	0.00	دال
سؤال 24	0.78	0.419	0.08	0.277	168	15.566	0.00	دال

سؤال 25	0.82	0.383	0.00	0.000	168	19.799	0.00	دال
سؤال 26	0.69	0.464	0.08	0.277	168	10.45	0.00	دال
سؤال 27	0.74	0.441	0.07	0.258	168	12.113	0.00	دال
سؤال 28	0.67	0.473	0.04	0.1866	168	11.532	0.00	دال
كلمات ناقصة	الفئة العليا (85)		الفئة الدنيا (85)		درجة الحرية	ت ستيودنت	مستوى الدلالة	القرار
	م	ع	م	ع				
سؤال 5	0.93	0.258	0.19	0.393	168	14.535	0.00	دال
سؤال 6	0.93	0.258	0.18	0.383	168	14.535	0.00	دال
سؤال 7	0.92	0.277	0.26	0.441	168	15.025	0.00	دال
سؤال 8	0.95	0.213	0.29	0.458	168	15.025	0.00	دال
سؤال 9	0.99	0.108	0.18	0.383	168	11.677	0.00	دال
سؤال 10	0.99	0.108	0.26	0.441	168	11.677	0.00	دال
سؤال 11	0.95	0.213	0.24	0.427	168	12.018	0.00	دال
سؤال 12	0.85	0.362	0.11	0.310	168	12.018	0.00	دال
سؤال 13	0.93	0.258	0.16	0.373	168	18.779	0.00	دال
سؤال 14	0.91	0.294	0.14	0.350	168	18.779	0.00	دال
سؤال 15	0.93	0.258	0.16	0.373	168	14.821	0.00	دال
سؤال 17	0.94	0.237	0.24	0.427	168	14.821	0.00	دال
سؤال 19	0.92	0.277	0.08	0.277	168	13.873	0.00	دال
سؤال 21	0.95	0.213	0.09	0.294	168	13.873	0.00	دال
سؤال 22	0.98	0.152	0.07	0.258	168	14.346	0.00	دال
سؤال 23	0.98	0.152	0.06	0.237	168	14.346	0.00	دال
سؤال 24	0.98	0.152	0.12	0.324	168	15.549	0.00	دال
سؤال 25	0.89	0.310	0.05	0.213	168	15.549	0.00	دال
سؤال 26	0.94	0.237	0.05	0.213	168	15.423	0.00	دال
سؤال 27	0.88	0.324	0.06	0.237	168	15.423	0.00	دال
سؤال 28	0.68	0.468	0.11	0.310	168	15.549	0.00	دال
الذاكرة السمعية	الفئة العليا (85)		الفئة الدنيا (85)		درجة الحرية	ت ستيودنت	مستوى الدلالة	القرار
	م	ع	م	ع				
سؤال 8	1.80	0.402	0.76	0.427	168	16.275	0.00	دال
سؤال 9	1.71	0.458	0.71	0.458	168	14.223	0.00	دال
سؤال 10	1.52	0.503	0.67	0.473	168	11.317	0.00	دال
سؤال 11	1.40	0.493	0.56	0.499	168	10.984	0.00	دال

سؤال 12	1.39	0.490	0.52	0.503	168	11.431	0.00	دال
سؤال 13	1.38	0.487	0.51	0.503	168	11.461	0.00	دال
سؤال 14	1.36	0.484	0.45	0.500	168	12.153	0.00	دال
سؤال 15	1.35	0.481	0.40	0.493	168	12.762	0.00	دال
سؤال 16	1.34	0.477	0.39	0.490	168	12.846	0.00	دال
سؤال 17	1.33	0.473	0.40	0.493	168	12.547	0.00	دال
سؤال 18	1.31	0.464	0.38	0.487	168	12.74	0.00	دال
سؤال 19	1.28	0.453	0.33	0.473	168	13.42	0.00	دال
سؤال 20	1.26	0.441	0.29	0.458	168	13.99	0.00	دال
سؤال 21	1.24	0.427	0.20	0.402	168	16.275	0.00	دال
التعلم البصري السمعي المؤجل	الفئة العليا (85)		الفئة الدنيا (85)		درجة الحرية	ت ستيودنت	مستوى الدلالة	القرار
	م	ع	م	ع				
سؤال 4	2.71	0.458	0.45	0.779	168	23.035	0.00	دال
سؤال 5	2.20	0.814	0.46	0.733	168	23.035	0.00	دال
سؤال 6	3.13	0.431	0.29	0.721	168	14.661	0.00	دال
سؤال 7	2.28	0.881	0.39	0.914	168	14.661	0.00	دال
سؤال 8	3.05	0.925	0.34	0.682	168	31.132	0.00	دال
سؤال 9	3.00	0.756	0.44	0.932	168	31.132	0.00	دال
سؤال 10	3.12	0.747	0.22	0.419	168	13.754	0.00	دال
سؤال 11	3.65	1.055	0.60	1.207	168	13.754	0.00	دال
سؤال 12	4.92	1.157	0.07	0.371	168	21.71	0.00	دال
سؤال 13	3.48	0.895	0.05	0.434	168	21.71	0.00	دال
سؤال 14	4.85	0.362	0.06	0.322	168	19.71	0.00	دال
سؤال 15	3.72	0.701	0.61	1.245	168	19.71	0.00	دال
سؤال 16	4.20	0.483	0.02	0.152	168	31.164	0.00	دال
سؤال 17	5.16	0.595	0.05	0.305	168	31.164	0.00	دال
سؤال 18	3.14	1.014	0.47	1.097	168	17.526	0.00	دال
سؤال 19	3.49	0.629	0.32	0.790	168	17.526	0.00	دال
سؤال 20	5.89	0.939	0.09	0.610	168	36.78	0.00	دال
سؤال 21	5.54	1.593	0.24	1.087	168	36.78	0.00	دال
سؤال 22	4.81	2.146	0.24	1.151	168	31.855	0.00	دال
سؤال 23	3.27	1.499	0.07	0.457	168	31.855	0.00	دال
سؤال 24	3.21	2.001	0.07	0.457	168	91.117	0.00	دال

سؤال 25	2.71	0.458	0.45	0.779	168	91.117	0.00	دال
---------	------	-------	------	-------	-----	--------	------	-----

يُلاحظ من الجدول السابق وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الفئتين العليا والدنيا على مستوى البنود لصالح الفئة العليا حيث استطاعت أن تنتج أكبر قدر من التمايز بين درجات الأفراد، وهذا يشير إلى صدق البطارية المعيارية بدلالة المجموعات الطرفية.

4-2- الصدق البنوي:

تمت دراسة الصدق البنوي بطرائق منها: (الاتساق الداخلي، والصدق بدلالة التقدم بالعمر، والتحليل العاملي الاستكشافي)، على عينة بلغ عدد أفرادها (340) طالباً وطالبة، وفيما يأتي توضيح لنتائج الصدق البنوي بالترتيب:

4-2-1- صدق الاتساق الداخلي:

تم حساب صدق الاتساق الداخلي للبطارية المعيارية لـ (WJ III)، وفق طرائق عدة: حساب معاملات الارتباطات الداخلية بين بنود كل اختبار فرعي مع الدرجة الكلية للاختبار، وحساب معاملات ارتباط الاختبارات الفرعية مع بعضها بعضاً ومع الدرجة الكلية للاختبار، وذلك للأعمار مجتمعة ولكل عمر على حدة، وفيما يأتي عرض لنتائج حساب الاتساق الداخلي:

✓ حساب معاملات ارتباط بنود كل اختبار فرعي مع الدرجة الكلية للاختبار:

أ- حساب معامل الارتباط بين الدرجة الكلية للاختبار الاستيعاب اللفظي والبنود الفرعية:

تم استخدام معامل ارتباط بيرسون بين كل بند والدرجة الكلية للاختبار الفرعي، وارتباط الاختبارات مع بعضها بعضاً، كما هو موضح في الجدول الآتي:

الجدول (25) معاملات ارتباط كل بند بالدرجة الكلية للاختبارات الفرعية من اختبار الاستيعاب اللفظي.

(المفردات المصورة)		(المتراصفات)		(الأضداد)		(المتناظرات)	
البند	الارتباط	البند	الارتباط	البند	الارتباط	البند	الارتباط
18	0.502**	8	0.437**	11	(a)	8	0.766**
19	0.661**	9	0.682**	12	(a)	9	0.737**
20	0.772**	10	0.705**	13	0.582**	10	0.853**
21	0.714**	11	0.672**	14	0.820**	11	0.749**
22	0.641**	12	0.653**	15	0.817**	12	0.759**
23	0.608**	13	0.527**	16	0.710**	13	0.795**
		14	0.362**	17	0.708**	14	0.622**
		15	0.395**	18	0.696**	15	0.796**

**معامل الارتباط عند مستوى الدلالة 0.01

يُلاحظ من الجدول السابق أن البنود الأولى في اختبار المفردات المصوّرة قد ارتبطت ارتباطاً جيداً ودالاً إحصائياً بالدرجة الكلية لكلّ منهما على حدة، حيث تراوحت قيم هذه المعاملات ما بين (0.502 إلى 0.772)، ويشير الرمز (a) في البنود الأولى من الاختبار (الأضداد)، إلى شدة سهولة تلك البنود، وقدرة أفراد العينة على معرفة الإجابة الصحيحة وبالتالي حصولهم على درجة (1) عليها، وبسبب تجانس درجات المفحوصين، إذ لا يمكن حساب معاملات الارتباط لبنود تباينها (0). كما يُلاحظ أيضاً أن معاملات ارتباط اختبار المترادفات تراوحت ما بين (0.362 إلى 0.705) وجميعها كانت دالة إحصائياً، بينما تراوحت معاملات الارتباط في اختبار الأضداد ما بين (0.582 إلى 0.820)، أما اختبار المتناظرات فقد تراوحت معاملات الارتباط فيه ما بين (0.622 إلى 0.853) وهذا يشير إلى الاتساق الداخلي لاختبار الاستيعاب اللفظي.

ب- حساب معاملات الارتباط للاختبارات الفرعية مع بعضها البعض ومع اختبار الاستيعاب اللفظي:

الجدول (26) معاملات ارتباط الاختبارات الفرعية الأربعة مع بعضها البعض ومع اختبار الاستيعاب اللفظي.

الاختبار الفرعي	المفردات المصوّرة	المترادفات	الأضداد	المتناظرات	الاستيعاب اللفظي
المفردات المصوّرة	1	0.711**	0.630**	0.618**	0.844**
المترادفات		1	0.647**	0.728**	0.893**
الأضداد			1	0.606**	0.850**
المتناظرات				1	0.858**

يُلاحظ من الجدول السابق وجود ارتباطات دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (0.01) بين الاختبارات الفرعية مع بعضها البعض، ومع الدرجة الكلية لاختبار الاستيعاب اللفظي، حيث تراوحت معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية لاختبار الاستيعاب اللفظي والاختبارات الفرعية بين (0.844 إلى 0.893).

ت- حساب معاملات الارتباط بين كلّ بند من اختبار التّعلم البصريّ السّمعّي والدرجة الكلية.

الجدول (27) معاملات ارتباط كلّ بند بالدرجة الكلية لاختبار التّعلم البصريّ السّمعّي.

القصة	الارتباط	القصة	الارتباط
1	(a)	5	0.657**
2	(a)	6	0.622**
3	0.786**	7	0.482**
4	0.788**		

يُلاحظ من الجدول السابق عدم وجود ارتباطات دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (0.01) في القصة الأولى والثانية والثالثة بسبب سهولة الرموز فيها، بينما بدأت معاملات الارتباط بالارتفاع عند القصة الرابعة

والخامسة والسادسة والسابعة، وتراوح ما بين (0.482 إلى 0.788)، وهذا ما يشير إلى تمتع الاختبار بالاتساق الداخلي.

ث- حساب معاملات الارتباط بين كل بند من اختبار العلاقات المكانية والدرجة الكلية.

الجدول (28) معاملات ارتباط كل بند بالدرجة الكلية لاختبار العلاقات المكانية.

الارتباط	البند	الارتباط	البند	الارتباط	البند	الارتباط	البند
0.808**	28	0.689**	19	(a)	10	(a)	1
0.877**	29	0.694**	20	(a)	11	(a)	2
0.848**	30	0.698**	21	(a)	12	(a)	3
0.849**	31	0.613**	22	(a)	13	(a)	4
0.783**	32	0.768**	23	0.909**	14	(a)	5
0.670**	33	0.877**	24	0.827**	15	(a)	6
		0.845**	25	0.893**	16	(a)	7
		0.814**	26	0.747**	17	(a)	8
		0.666**	27	0.591**	18	(a)	9

يُلاحظ من الجدول السابق أن البنود الأولى في اختبار العلاقات المكانية قد ارتبطت ارتباطاً ضعيفاً بالدرجة الكلية، وذلك بسبب سهولة تلك البنود، ثم بدأت معاملات الارتباط بالارتفاع تدريجياً، فقد بلغ عدد البنود المرتبطة ارتباطاً دالاً (20) بنداً، تتراوح قيمها ما بين (0.591 إلى 0.909)، ويشير الرمز (a) في البنود الأولى إلى شدة سهولة تلك البنود، أي قدرة أفراد العينة على معرفة الإجابة الصحيحة.

وهذا يشير إلى الاتساق الداخلي لاختبار العلاقات المكانية.

ج- حساب معاملات الارتباط بين كل بند من اختبار التركيب الصوتي والدرجة الكلية.

الجدول (29) معاملات ارتباط كل بند بالدرجة الكلية لاختبار التركيب الصوتي.

الارتباط	البند	الارتباط	البند	الارتباط	البند	الارتباط	البند
0.840**	28	0.854**	19	(a)	10	(a)	1
0.751**	29	0.746**	20	(a)	11	(a)	2
0.670**	30	0.681**	21	(a)	12	(a)	3
0.634**	31	0.614**	22	(a)	13	(a)	4
0.662**	32	0.808**	23	(a)	14	(a)	5
0.518**	33	0.740**	24	(a)	15	(a)	6
		0.686**	25	(a)	16	(a)	7
		0.877**	26	0.798**	17	(a)	8
		0.794**	27	0.785**	18	(a)	9

يُلاحظ من الجدول السابق أن البنود الأولى في اختبار التركيب الصوتي قد ارتبطت ارتباطاً ضعيفاً بالدرجة الكلية، وذلك بسبب سهولة تلك البنود، ثم بدأت معاملات الارتباط بالارتفاع تدريجياً وانخفضت في البنود الأخيرة، ويشير الرمز (a) في البنود الأولى إلى شدة سهولة تلك البنود، كما يُلاحظ أن معاملات ارتباط (17) بنود اختبار التركيب الصوتي بالدرجة الكلية كانت دالة إحصائياً، وتراوح بين (0.518 إلى 0.877)، وهذا يشير إلى الاتساق الداخلي لاختبار التركيب الصوتي.

ح- حساب معاملات الارتباط بين كل بند من اختبار تكوين المفهوم والدرجة الكلية.

الجدول (30) معاملات ارتباط كل بند بالدرجة الكلية لاختبار تكوين المفهوم.

البند	الارتباط	البند	الارتباط	البند	الارتباط	البند	الارتباط
6	(a)	15	0.693**	24	0.765**	33	0.770**
7	(a)	16	0.734**	25	0.727**	34	0.811**
8	(a)	17	0.809**	26	0.815**	35	0.703**
9	(a)	18	0.835**	27	0.853**	36	0.752**
10	(a)	19	0.904**	28	0.828**	37	0.650**
11	(a)	20	0.895**	29	0.792**	38	0.729**
12	(a)	21	0.902**	30	0.757**	39	0.738**
13	(a)	22	0.870**	31	0.855**	40	0.699**
14	0.698**	23	0.795**	32	0.812**		

يُلاحظ من الجدول السابق أن البنود الأولى في اختبار تكوين المفهوم قد ارتبطت ارتباطاً ضعيفاً بالدرجة الكلية، وذلك بسبب سهولة تلك البنود، ثم بدأت معاملات الارتباط بالارتفاع تدريجياً، كما يُلاحظ أن معاملات ارتباط (27) بنود اختبار تكوين المفهوم بالدرجة الكلية كانت دالة إحصائياً، وتراوح بين (0.698-0.904)، وهذا يشير إلى الاتساق الداخلي لاختبار تكوين المفهوم.

خ- حساب معاملات الارتباط بين كل بند من اختبار المطابقة البصرية والدرجة الكلية.

الجدول (31) معاملات ارتباط كل بند بالدرجة الكلية لاختبار المطابقة البصرية.

البند	الارتباط	البند	الارتباط	البند	الارتباط	البند	الارتباط	البند	الارتباط	البند	الارتباط
1	(a)	11	(a)	21	(a)	31	0.879**	41	0.809**	51	0.596**
2	(a)	12	(a)	22	(a)	32	0.898**	42	0.678**	52	0.625**
3	(a)	13	(a)	23	(a)	33	0.903**	43	0.703**	53	0.644**
4	(a)	14	(a)	24	(a)	34	0.954**	44	0.746**	54	0.487**
5	(a)	15	(a)	25	(a)	35	0.958**	45	0.702**	55	(a)
6	(a)	16	(a)	26	(a)	36	0.760**	46	0.826**	56	(a)
7	(a)	17	(a)	27	(a)	37	0.751**	47	0.732**	57	(a)

(a)	58	0.696**	48	0.833**	38	0.816**	28	(a)	18	(a)	8
(a)	59	0.674**	49	0.826**	39	0.854**	29	(a)	19	(a)	9
(a)	60	0.631**	50	0.784**	40	0.841**	30	(a)	20	(a)	10

يُلاحظ من الجدول السابق: أن البنود الأولى في اختبار المطابقة البصريّة (2) قد ارتبطت ارتباطاً ضعيفاً بالدرجة الكليّة، وذلك بسبب سهولة تلك البنود، ثم بدأت معاملات الارتباط بالارتفاع تدريجياً، وانخفضت في البنود الأخيرة، حيث تراوحت قيمها ما بين (0.487 إلى 0.958)، وجميعها كانت دالة إحصائياً عند (0.01)، وهذا يشير إلى الاتّساق الداخلي لاختبار المطابقة البصريّة (2).

د- حساب معاملات الارتباط بين كلّ بند من اختبار عكس الأرقام والدرجة الكليّة.

الجدول (32) معاملات ارتباط كلّ بند بالدرجة الكليّة لاختبار عكس الأرقام.

الارتباط	البند	الارتباط	البند	الارتباط	البند
0.725**	25	0.679**	20	(a)	15
0.618**	26	0.751**	21	0.701**	16
0.579**	27	0.696**	22	0.759**	17
0.464**	28	0.739**	23	0.732**	18
		0.701**	24	0.750**	19

يُلاحظ من الجدول السابق: أن معاملات ارتباط (13) بنداً من اختبار عكس الأرقام بالدرجة الكليّة كانت دالة إحصائياً، وتراوحت بين (0.464 إلى 0.759)، وهذا يشير إلى الاتّساق الداخلي لاختبار عكس الأرقام.

ذ- حساب معاملات الارتباط بين كلّ بند من اختبار الكلمات الناقصة والدرجة الكليّة.

الجدول (33) معاملات ارتباط كلّ بند بالدرجة الكليّة لاختبار الكلمات الناقصة.

الارتباط	البند	الارتباط	البند	الارتباط	البند	الارتباط	البند
(a)	37	0.730**	25	0.794**	13	(a)	1
(a)	38	0.723**	26	0.824**	14	(a)	2
(a)	39	0.693**	27	0.790**	15	(a)	3
(a)	40	0.655**	28	0.808**	16	(a)	4
(a)	41	(a)	29	0.823**	17	0.903**	5
(a)	42	(a)	30	0.822**	18	0.900**	6
(a)	43	(a)	31	0.871**	19	0.863**	7
(a)	44	(a)	32	0.779**	20	0.849**	8
		(a)	33	0.805**	21	0.911**	9
		(a)	34	0.723**	22	0.715**	10

	(a)	35	0.746**	23	0.722**	11
	(a)	36	0.780**	24	0.879**	12

يُلاحظ من الجدول السابق أن البنود الأولى في اختبار الكلمات الناقصة قد ارتبطت ارتباطاً ضعيفاً بالدرجة الكلية، وذلك بسبب سهولة تلك البنود، ثم بدأت معاملات الارتباط بالارتفاع تدريجياً وانخفضت في البنود الأخيرة، كما يُلاحظ أن معاملات ارتباط (24) بنود الاختبار بالدرجة الكلية كانت دالة إحصائياً وتراوح بين (0.655 إلى 0.903)، وهذا يشير إلى الاتساق الداخلي لاختبار الكلمات الناقصة.

ر - حساب معاملات الارتباط بين كل بند من اختبار ذاكرة التشغيل السمعي والدرجة الكلية.

الجدول (34) معاملات ارتباط كل بند بالدرجة الكلية لاختبار ذاكرة التشغيل السمعي.

البند	الارتباط	البند	الارتباط	البند	الارتباط
4	(a)	10	0.562**	16	0.436**
5	(a)	11	0.734**	17	0.421**
6	(a)	12	0.612**	18	0.427**
7	(a)	13	0.419**	19	0.412**
8	0.734**	14	0.734**	20	0.405**
9	0.712**	15	0.573**	21	0.455**

يُلاحظ من الجدول السابق أن معاملات الارتباط بدأت بالارتفاع تدريجياً وانخفضت في البنود الأخيرة، كما يُلاحظ أن معاملات ارتباط (14) بنود اختبار الذاكرة العاملة السمعية بالدرجة الكلية كانت دالة إحصائياً، وتراوح بين (0.405 إلى 0.734)، وهذا يشير إلى الاتساق الداخلي لاختبار الذاكرة العاملة السمعية.

ز - حساب معاملات الارتباط بين كل بند من اختبار التعلم البصري السمعي المؤجل والدرجة الكلية.

الجدول (35) معاملات ارتباط كل بند بالدرجة الكلية لاختبار التعلم البصري السمعي المؤجل.

البند	الارتباط	البند	الارتباط	البند	الارتباط	البند	الارتباط
1	(a)	8	0.736**	15	0.688**	22	0.665**
2	(a)	9	0.693**	16	0.632**	23	0.690**
3	(a)	10	0.719**	17	0.710**	24	0.685**
4	0.841**	11	0.695**	18	0.694**	25	0.559**
5	0.836**	12	0.698**	19	0.678**		
6	0.798**	13	0.710**	20	0.664**		
7	0.616**	14	0.736**	21	0.689**		

يُلاحظ من الجدول السابق: أن البنود الأولى قد ارتبطت ارتباطاً ضعيفاً بالدرجة الكلية، وذلك بسبب سهولة تلك البنود، ثم بدأت معاملات الارتباط بالارتفاع وانخفضت في البنود الأخيرة، كما يُلاحظ أن

معاملات ارتباط (22) بنود اختبار التّعلم البصريّ السّمي المؤجّل بالدرجة الكلّية كانت دالّة إحصائيّاً، وتراوحّت بين (0.559 - 0.841)، وهذا يشير إلى الاتّساق الداخلي للاختبار.

✓ حساب معاملات الارتباط للاختبارات الفرعية مع بعضها البعض للبطارية المعيارية لـ (WJ III).

الجدول (36) معاملات الارتباط الداخلية للاختبارات الفرعية للبطارية المعيارية ومستويات دلالتها.

المقاييس الفرعية	الفهم اللفظي	التّعلم البصريّ السّمي	العلاقات المكانية	التّركيب الصّوتي	تكوين المفهوم	المطابقة البصرية	عكس الأرقام	الكلمات الناقصة	الذاكرة العاملة	التّعلم البصريّ السّمي المؤجّل
الفهم اللفظي	1	0.423**	0.532**	0.567**	0.518**	0.533**	0.599**	0.440**	0.488**	0.516**
التّعلم البصريّ السّمي		1	0.485**	0.548**	0.498**	0.486**	0.430**	0.540**	0.462**	0.493**
العلاقات المكانية			1	0.613**	0.477**	0.517**	0.530**	0.486**	0.549**	0.513**
التّركيب الصّوتي				1	0.547**	0.618**	0.501**	0.589**	0.458**	0.580**
تكوين المفهوم					1	0.492**	0.428**	0.538**	0.544**	0.552**
المطابقة البصرية						1	0.512**	0.517**	0.432**	0.556**
عكس الأرقام							1	0.449**	0.500**	0.520**
الكلمات الناقصة								1	0.496**	0.510**
الذاكرة العاملة									1	0.470**

يتّضح من الجدول السّابق أن معاملات الارتباط الداخلية تراوحت ما بين (0.423 إلى 0.618)، وهي معاملات ارتباط دالّة إحصائيّاً عند مستوى الدّلالة (0.01).

✓ حساب معاملات الارتباط بين درجات الاختبارات الفرعية والدرجة الكلّية للبطارية المعيارية لـ (WJ

III):

يوضّح الجدول الآتي معاملات الارتباط الداخلية بين درجة كلّ اختبار فرعيّ والدرجة الكلّية للبطارية

المعيارية:

الجدول (37) معاملات ارتباط درجات الاختبارات الفرعية مع الدرجة الكلية للبطارية المعيارية.

أبعاد البطارية	الفهم اللفظي	التعلم البصري السمعي	العلاقات المكانية	التركيب الصوتي	تكوين المفهوم	المطابقة البصرية	عكس الأرقام	الكلمات الناقصة	الذاكرة العاملة	التعلم البصري السمعي الآجل
قيمة معامل بيرسون	0.711**	0.803**	0.754**	0.779**	0.727**	0.721**	0.691**	0.736**	0.711**	0.774**
القيمة الاحتمالية	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.001	0.00	0.00
القرار	دالّ	دالّ	دالّ	دالّ	دالّ	دالّ	دالّ	دالّ	دالّ	دالّ

يُلاحظ من الجدول السابق، أن معاملات ارتباط درجات الاختبارات الفرعية مع الدرجة الكلية للبطارية المعيارية كانت دالة عند مستوى الدلالة (0.01)، وتراوح قيمها ما بين (0.691 و 0.803).

4-2-2- الصدق البنيوي بطريقة التحليل العاملي الاستكشافي.

تمّ التحقق من صدق البطارية المعيارية من اختبار وودكوك جونسون للقدرة المعرفية عاملياً، باستخدام التحليل العاملي الاستكشافي على عينة التعبير المؤلفة من (1765) طالباً وطالبة من طلبة المرحلة الجامعية في جامعة تشرين، وقد حسب التحليل العاملي لمعاملات الارتباط بطريقة المكونات الأساسية (Principal component)، وتمتاز هذه الطريقة بأنها تستخلص أقصى تباين ممكن، أي أنّ مجموع المربعات يصل إلى أقصى حد ممكن في كل عامل، ولذلك نحصل على عدد قليل من المكونات وخصوصاً إذا فسرت تلك المكونات نسبة كبيرة من التباين الكلي، بالإضافة إلى التدوير المائل بطريقة فارمكس (Rotation Varimax)، واستخدام محكّ الواحد الصحيح كحدّ أدنى لقيمة الجذر الكامن لقبول العامل، و(0.30) لمستوى دلالة تشبّع البند بالعامل، وثلاثة بنود في الاختبار الفرعيّ لاعتبار العامل كعامل واحد. وللتحقق من قابلية البطارية المعيارية من اختبار وودكوك جونسون للقدرة المعرفية (WJ III COG) للتحليل لعاملي، كان لابد من توافر شرطين رئيسيين:

- تجانس عينة البحث وكفايتها، وذلك باستخراج قيمة معامل اختبار كايزر- ماير- أولكن (Kaiser-Meyer-Olkin Measure of sampling Adequacy (KMO)، بحيث تكون قيمة (KMO) أكبر من (0.5) (سلمان، 2012، ص10).
- بيان اعتدالية توزّع البيانات وذلك بحساب قيمة (كاي مربع) باختبار بارتليت (Bartlett's of Sphericity)، والتي يجب أن تكون دالة عند مستوى الدلالة (0.05).

أُجري التحليل العاملي الاستكشافي لبنود اختبار وودكوك جونسون البطارية المعيارية (WJ III COG) أولاً، ثم لمجاميع الاختبارات الفرعية العشرة لكل عمر من الأعمار ولعينة التقنين الكلية. أولاً التحليل العاملي لبنود البطارية المعيارية لـ (WJ III):

أجري اختبار كايزر - ماير - أولكين (KMO) للتأكد من تجانس العينة وكفايتها، وأجري اختبار بارتلت للتأكد من اعتدالية التوزيع، وكانت النتائج وفق الآتي:

الجدول (38) قيم اختبار كايزر - ماير - أولكين واختبار بارتلت لبنود البطارية المعيارية لـ (WJ III)

0.963	اختبار كايزر - ماير - أولكين	
929345.893	قيمة كاي مربع	اختبار بارتلت
18915	درجة الحرية	
.000	القيمة الاحتمالية	

يُلاحظ من الجدول السابق أن قيمة اختبار كيمو أكبر من (0.50)، وهذا يشير إلى كفاية حجم العينة وتجانسها، وكان اختبار بارتلت دالاً إحصائياً وهذا يشير إلى اعتدالية توزيع البيانات مما يعني صلاحية البيانات للتحليل العاملي. وبإجراء التحليل العاملي الاستكشافي لبنود الاختبارات جميعها تبين وجود (15) عامل بعد التدوير يزيد جذره الكامن عن الواحد، وقد فسّرت هذه العوامل (88.531%) من التباين الكلي، ويبين الجدول الآتي الجذر الكامن والتباين المفسّر والتباين التراكمي للعوامل بعد التدوير:

الجدول (39) الجذر الكامن والتباين المفسّر والتباين التراكمي للعوامل من الدرجة الأولى بعد التدوير

العامل	الجذر الكامن	التباين المفسّر %	التباين التراكمي %
1	98.079	50.297	50.297
2	26.020	13.343	63.640
3	11.370	5.831	69.471
4	8.977	4.604	74.075
5	6.111	3.134	77.209
6	4.996	2.562	79.771
7	3.604	1.848	81.619
8	3.142	1.611	83.230
9	2.349	1.205	84.435
10	1.800	.923	85.358
11	1.639	.841	86.198
12	1.224	.628	86.826
13	1.196	.613	87.439
14	1.090	.559	87.998

88.531	.533	1.040	15
--------	------	-------	----

ويوضح الجدول الآتي تشبُّعات البنود على العوامل³ التي استُخلصت بعد التدوير:

الجدول (40) تشبُّعات البنود على العوامل بعد التدوير

بنود الاختبارات	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
مفردات_مصورة 18	.783														
مفردات_مصورة 19	.662					.460						.450			
مفردات_مصورة 20	.767														
مفردات_مصورة 21	.811														
مفردات_مصورة 22	.777														
مفردات_مصورة 23	.668					.363						.415			
مترادفات 8	.764														
مترادفات 9	.746					.325						.316			
مترادفات 10	.883														
مترادفات 11	.884														
مترادفات 12	.896														
مترادفات 13	.876														
مترادفات 14	.728														
مترادفات 15	.493					.712									
أضداد 13	.359					.850									
أضداد 14	.445					.763									
أضداد 15	.383					.837									
أضداد 16	.415					.792									
أضداد 17	.543					.629									
أضداد 18	.362					.787									
المتناظرات 8	.357					.740									
المتناظرات 9	.627					.307			.445						
المتناظرات 10	.496					.376			.496						
المتناظرات 11	.612								.515						
المتناظرات 12	.582					.303			.521						
المتناظرات 13	.574					.352			.528						
المتناظرات 14	.645								.589						
المتناظرات 15	.622								.561						
القصة 3	.742	.364													
القصة 4	.719	.361													
القصة 5	.502	.373							.439						
القصة 6	.494	.349	.320						.448						

³ يعد العامل مهماً عندما يتشبع عليه ثلاثة بنود فأكثر.

					.476						.359		.349	القصة 7
											.370		.823	المكانية 14
						.377				.363	.359		.682	المكانية 15
						.356				.365	.367		.683	المكانية 16
						.336				.371	.382		.658	المكانية 17
						.375				.349	.375		.684	المكانية 18
						.306				.448	.375		.672	المكانية 19
						.383				.363	.370		.681	المكانية 20
						.436				.451	.377		.551	المكانية 21
						.414				.454	.412		.481	المكانية 22
						.323				.340	.434		.506	المكانية 23
										.420	.430		.559	المكانية 24
						.440				.458	.345		.546	المكانية 25
						.375				.399	.382		.614	المكانية 26
						.340				.414	.417		.584	المكانية 27
						.394				.377	.386		.660	المكانية 28
						.375				.379	.415		.623	المكانية 29
						.424				.448	.376		.542	المكانية 30
						.378				.417	.372		.632	المكانية 31
						.478				.423	.319		.417	المكانية 32
						.436				.399	.362		.601	المكانية 33
						.356				.492	.378		.615	الصوتي 17
										.312			.848	الصوتي 18
										.309			.856	الصوتي 19
													.848	الصوتي 20
										.307			.832	الصوتي 21
										.317			.818	الصوتي 22
										.320			.807	الصوتي 23
										.350			.776	الصوتي 24
										.326			.820	الصوتي 25
										.338			.819	الصوتي 26
										.358			.783	الصوتي 27
										.361			.791	الصوتي 28
										.303			.792	الصوتي 29
										.324			.799	الصوتي 30
										.335			.751	الصوتي 31
										.331			.742	الصوتي 32
													.709	الصوتي 33
						.347				.330			.711	المفهوم 14
						.467				.317			.654	المفهوم 15
						.436				.347			.658	المفهوم 16

								.459				.328		.651	المفهوم 17
								.490			.301	.316		.645	المفهوم 18
								.500				.309		.638	المفهوم 19
								.554						.609	المفهوم 20
								.580						.596	المفهوم 21
								.584		.303				.592	المفهوم 22
								.578						.600	المفهوم 23
								.530		.326		.302		.613	المفهوم 24
								.521		.313		.327		.594	المفهوم 25
								.528		.314		.335		.587	المفهوم 26
								.523		.313		.333		.592	المفهوم 27
										.601				.407	المفهوم 28
										.936					المفهوم 29
										.887					المفهوم 30
										.873					المفهوم 31
										.822				.304	المفهوم 32
										.836				.320	المفهوم 33
										.889					المفهوم 34
										.864					المفهوم 35
										.883					المفهوم 36
										.890					المفهوم 37
										.898					المفهوم 38
										.952					المفهوم 39
										.949					المفهوم 40
											.317			.831	بصرية 28
														.863	بصرية 29
														.841	بصرية 30
														.850	بصرية 31
														.836	بصرية 32
														.848	بصرية 33
														.862	بصرية 34
														.869	بصرية 35
											.351			.866	بصرية 36
											.359			.844	بصرية 37
														.858	بصرية 38
														.850	بصرية 39
														.862	بصرية 40
														.833	بصرية 41
											.314			.855	بصرية 42
														.833	بصرية 43
														.847	بصرية 44

										.304			.838	بصرية 45
										.321			.795	بصرية 46
													.817	بصرية 47
											.792		.407	بصرية 48
											.755		.385	بصرية 49
											.771		.380	بصرية 50
										.313	.793		.349	بصرية 51
											.815		.362	بصرية 52
											.793		.338	بصرية 53
											.807		.353	بصرية 54
										.315	.784		.335	أرقام 16
										.325	.793		.350	أرقام 17
											.755		.316	أرقام 18
											.799		.368	أرقام 19
											.805		.354	أرقام 20
											.815		.384	أرقام 21
											.804		.369	أرقام 22
											.816		.382	أرقام 23
										.331	.803		.359	أرقام 24
											.801		.346	أرقام 25
										.342	.768		.319	أرقام 26
										.354	.306		.550	أرقام 27
										.383	.334		.532	أرقام 28
										.416	.374		.500	ناقصة 5
										.377	.370		.498	ناقصة 6
										.358	.313		.515	ناقصة 7
										.723			.505	ناقصة 8
										.828			.363	ناقصة 9
										.796			.449	ناقصة 10
										.794			.381	ناقصة 11
										.794			.450	ناقصة 12
										.762			.386	ناقصة 13
										.763			.470	ناقصة 14
										.818			.358	ناقصة 15
										.772			.453	ناقصة 16
										.732	.300		.386	ناقصة 17
										.727			.445	ناقصة 18
										.788			.322	ناقصة 19
										.704			.451	ناقصة 20
										.806			.339	ناقصة 21
										.738			.457	ناقصة 22

											.752	.305		.343	ناقصه 23
											.767			.417	ناقصه 24
											.790			.329	ناقصه 25
											.687			.395	ناقصه 26
									.394				.730		سمعي 8
													.820		سمعي 9
													.856		سمعي 10
													.822		سمعي 11
									.318				.738		سمعي 12
													.800		سمعي 13
													.814		سمعي 14
													.905		سمعي 15
													.908		سمعي 16
													.911		سمعي 17
													.895		سمعي 18
													.762		سمعي 19
									.660				.566		سمعي 20
									.781				.443		سمعي 21
												.303		.873	مؤجل 4
														.870	مؤجل 5
														.871	مؤجل 6
												.342		.767	مؤجل 7
									.706				.521		مؤجل 8
									.771				.468		مؤجل 9
									.732				.496		مؤجل 10
									.588				.600		مؤجل 11
													.877		مؤجل 12
													.928		مؤجل 13
												.300		.833	مؤجل 14
														.773	مؤجل 15
												.304		.816	مؤجل 16
														.857	مؤجل 17
											.328			.783	مؤجل 18
														.831	مؤجل 19
														.833	مؤجل 20
														.838	مؤجل 21
														.803	مؤجل 22
														.790	مؤجل 23
						.707					.337			.360	مؤجل 24
						.705					.309			.316	مؤجل 25

وفيما يأتي عرض لهذه العوامل بالإضافة إلى تسميتها على النحو الآتي:

العامل الأول: تشبّع عليه (5) بنود من اختبار التّعلّم البصريّ السّمعي و(20) بنداً من اختبار العلاقات المكانية و(17) بنداً من اختبار التّركيب الصّوتي و(17) بنداً من تكوين المفهوم و(27) بنداً من المطابقة البصريّة و(13) بنداً من اختبار عكس الأرقام و(22) بنداً من الكلمات الناقصة و(16) بنداً من اختبار التّعلّم السّمعي المؤجّل. وبالنظر إلى محتوى هذه الاختبارات وما تقيسه يمكن تسمية هذا العامل بالاستناد إلى دليل الاختبار الأصلي **بعامل القدرة على التفكير والذي يتضمن قدرات التفكير الأربعة (GLR) و(GV) و(GA) و(GF).**

العامل الثاني: تشبّع عليه (28) بنداً من اختبار الفهم اللفظي، و(14) بنداً من اختبار الذاكرة العاملة و(6) بنود من اختبار التّعلّم السّمعي المؤجّل، وبالنظر إلى محتوى هذه الاختبارات وما تقيسه يمكن تسمية هذا العامل بالاستناد إلى دليل الاختبار الأصلي **بعامل القدرة اللفظية (GC).**

العامل الثالث: تشبّع عليه (5) بنود من اختبار التّعلّم البصريّ السّمعي و(20) بنداً من اختبار العلاقات المكانية و(15) بنداً من اختبار التّركيب الصّوتي و(10) بنداً من تكوين المفهوم و(7) بنداً من المطابقة البصريّة و(13) بنداً من اختبار عكس الأرقام و(5) بنود من الكلمات الناقصة و(4) بنود من اختبار التّعلّم السّمعي المؤجّل. وبالنظر إلى محتوى هذه الاختبارات وما تقيسه يمكن تسمية هذا العامل بالاستناد إلى دليل الاختبار الأصلي **بعامل القدرة على التفكير والذي يتضمن قدرات التفكير الأربعة (GLR) و(GV) و(GA) و(GF).**

العامل الرابع: تشبّع عليه (1) بنداً من اختبار التّعلّم البصريّ السّمعي و(19) بنداً من اختبار العلاقات المكانية و(1) بنداً من اختبار التّركيب الصّوتي و(1) بنداً من تكوين المفهوم و(7) بنود من المطابقة البصريّة و(6) بنداً من اختبار عكس الأرقام و(22) بنداً من الكلمات الناقصة و(3) بنود من اختبار التّعلّم السّمعي المؤجّل. وبالنظر إلى محتوى هذه الاختبارات وما تقيسه يمكن تسمية هذا العامل بالاستناد إلى دليل الاختبار الأصلي **بعامل المعالجة السّمعية (GA).**

العامل الخامس: تشبّع عليه (18) بنداً من اختبار تكوين المفهوم، وبالنظر إلى محتوى هذه الاختبارات وما تقيسه يمكن تسمية هذا العامل بالاستناد إلى دليل الاختبار الأصلي **بعامل القدرة على التفكير السائل (GF).**

العامل السادس: تشبّع عليه (15) بنداً من اختبار الفهم اللفظي و(3) بنود من اختبار الذاكرة العاملة و(4) بنود من اختبار التّعلّم السّمعي المؤجّل، وبالنظر إلى محتوى هذه الاختبارات وما تقيسه يمكن تسمية هذا العامل بالاستناد إلى دليل الاختبار الأصلي **بعامل القدرة اللفظية (GC).**

العامل السابع: تشبّع عليه (14) بنداً من اختبار تكوين المفهوم، وبالنظر إلى محتوى هذه البنود وما تقيسه يمكن تسمية هذا العامل بالاستناد إلى دليل الاختبار الأصلي **بعامل القدرة على التفكير السائل (GF).**

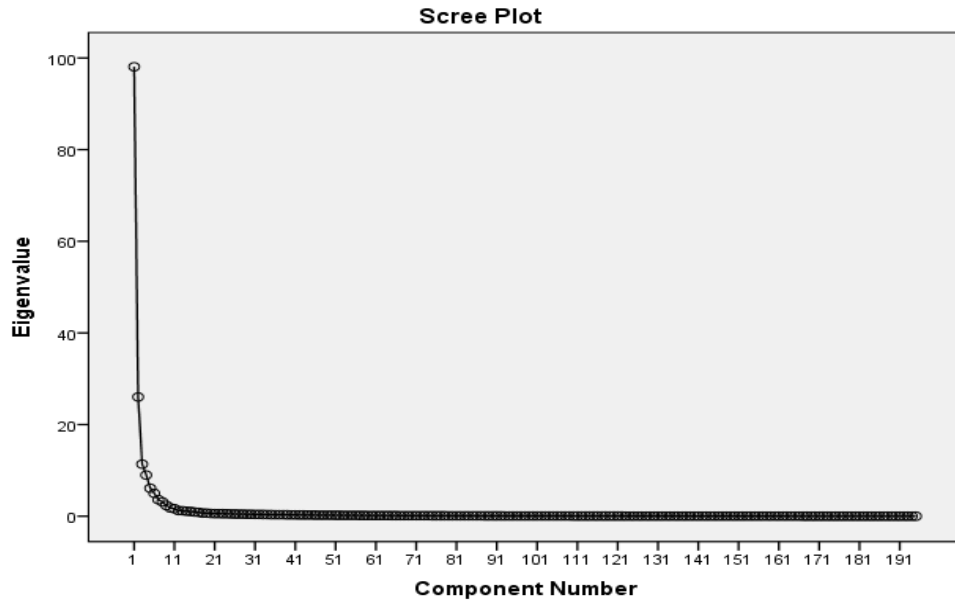
العامل الثامن: تشبّع عليه بند من اختبار التركيب الصوتي و(18) بنداً من اختبار العلاقات المكانية وبالنظر إلى محتوى هذه الاختبارات وما تقيسه يمكن تسمية هذا العامل بالاستناد إلى دليل الاختبار الأصلي **بعامل القدرة على التفكير السائل (GF).**

العامل التاسع: تشبّع عليه (7) بنود من اختبار الفهم اللفظي، وبالنظر إلى محتوى هذه الاختبارات وما تقيسه يمكن تسمية هذا العامل بالاستناد إلى دليل الاختبار الأصلي **بعامل القدرة اللفظية (GC).**

العامل العاشر: تشبّع عليه (3) بنود من اختبار التّعلم البصريّ السّمعّي وبنود من اختبار التّعلم السّمعّي المؤجّل وبالنظر إلى محتوى هذه الاختبارات وما تقيسه يمكن تسمية هذا العامل بالاستناد إلى دليل الاختبار الأصلي **بعامل الاسترجاع طويل المدى (GLR).**

العامل الحادي عشر: تشبّع عليه (3) بنود من اختبار الفهم اللفظي.

وبناءً على ما سبق، فإن عدد العوامل التي تحقق الشروط هو أحد عشر عاملاً وبيّن الشّكل الآتي قيمة الجذر الكامن للعوامل:



الشّكل (22) العوامل المستخرجة من التحليل العاملي لبنود البطاريّة المعيارية بطريقة المكونات الأساسية وفق محكّ منحني المنحدر لكاتل يمكن من خلال الشّكل السّابق الذي يبيّن علاقة الجذور الكامنة والعوامل المستخرجة التّمييز بين العوامل الرئيسة والثّانوية باستخدام محكّ كاتل، إذ ظهرت نقطة الانعطاف الأساسيّة والتي يتحول عندها

الشكل البياني ويبدأ بالتباطؤ والانحدار وقد ارتبطت بالمكون الأحد عشر، بينما يمكن عد العوامل الأخرى عوامل ثانوية، ثم قام الباحث بالتحليل العاملي من الدرجة الثانية للعوامل الأحد عشر المستخرجة من التحليل العاملي من الدرجة الأولى، وتبين ما يأتي:

الجدول (41) قيم اختبار كايزر-ماير- أولكن واختبار بارتلليت للتحليل العاملي من الدرجة الثانية

اختبار كايزر -ماير- أولكن	0.770
قيمة كاي مربع	35814.620
درجة الحرية	55
القيمة الاحتمالية	.000

يُلاحظ من الجدول السابق أن قيمة اختبار كيمو أكبر من (0.50)، وهذا يشير إلى كفاية حجم العينة وتجانسها، وكان اختبار بارتلليت دالاً إحصائياً وهذا يشير إلى اعتدالية توزيع البيانات مما يعني صلاحية البيانات للتحليل العاملي. وبإجراء التحليل العاملي الاستكشافي للعوامل الأحد عشر تبين تشعبها على عاملين يزيد جذرهما الكامن عن الواحد، وقد فسّر (83.130%) من التباين الكلي، ويبين الجدول الآتي الجذر الكامن والتباين المفسر والتباين التراكمي للعوامل بعد التدوير:

الجدول (42) الجذر الكامن والتباين المفسر والتباين التراكمي للعوامل من الدرجة الثانية بعد التدوير

العامل	الجذر الكامن	التباين المفسر %
1	5.547	50.428
2	3.597	32.702

ويوضّح الجدول الآتي درجات تشعب العوامل الثمانية على العاملين الذين استُخلصا بعد التدوير:

الجدول (43) تشعبات العوامل من الدرجة الأولى على العاملين من الدرجة الثانية بعد التدوير

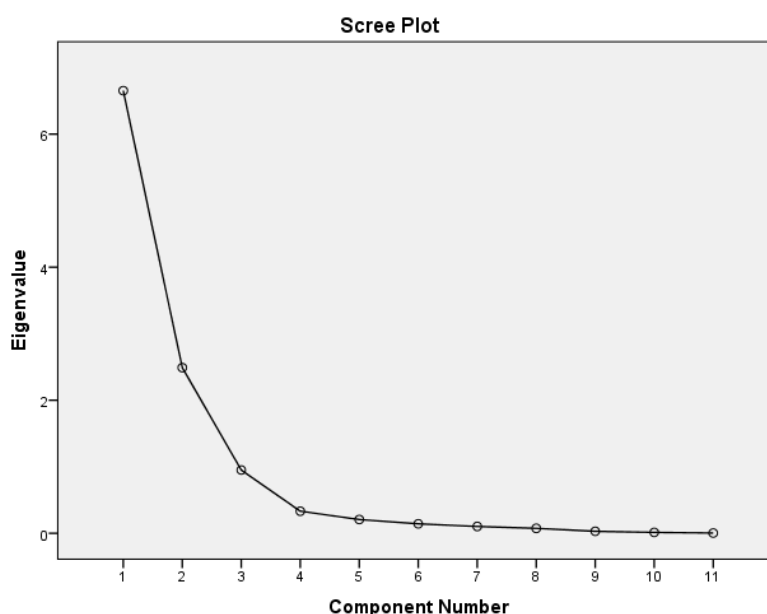
العوامل من الدرجة الأولى	العوامل من الدرجة الأعلى
العامل الأول	العامل الثاني
العامل 1	.963
العامل 2	.958
العامل 3	.950
العامل 4	.957
العامل 5	.648
العامل 6	.943
العامل 7	.893
العامل 8	.933
العامل 9	.848
العامل 10	.752

العامل 11	.963	.888
-----------	------	------

ويمكن تسمية هذين العاملين من الدرجة الثانية على النحو الآتي:

العامل الأول: والذي تشبعت عليه العوامل من الدرجة الأولى (1، 3، 4، 5، 7، 8، 10)، وبالنظر إلى محتوى هذه العوامل وما تقيسه يمكن تسمية هذا العامل بعامل **القدرة على التفكير**.

العامل الثاني: والذي تشبعت عليه العوامل من الدرجة الأولى (2، 6، 9، 11) وبالنظر إلى محتوى هذه العوامل وما تقيسه يمكن تسمية هذا العامل بعامل **القدرة اللفظية**. ويبيّن الشكل الآتي قيمة الجذر الكامن للعاملين:



الشكل (23) العوامل المستخرجة بطريقة المكونات الأساسية وفق محك منحنى المنحدر لكاتل للعوامل من الدرجة الثانية يتبيّن من الشكل السابق أن نقطة الانعطاف الأساسية التي يتحول عندها الشكل البياني ويبدأ بالتباطؤ والانحدار وقد ارتبطت بالمكون الثاني، بينما يمكن عدّ العوامل الأخرى عوامل ثانوية.

ثم قام الباحث بالتحليل العاملي للعاملين من الدرجة الثانية، وتبين ما يأتي:

الجدول (44) قيم اختبار كايزر-ماير-أولكن واختبار بارتليت للتحليل العاملي من الدرجة الثالثة

اختبار كايزر-ماير-أولكن	0.500
قيمة كاي مربع	278.190
درجة الحرية	1
القيمة الاحتمالية	.000

يُلاحظ من الجدول السابق أن قيمة اختبار كيمو أكبر من (0.50)، وهذا يشير إلى كفاية حجم العينة وتجانسها، وكان اختبار بارتليت دالاً إحصائياً وهذا يشير إلى اعتدالية توزيع البيانات مما يعني صلاحية

البيانات للتحليل العاملي. وبإجراء التحليل العاملي الاستكشافي للعاملين من الدرجة الثانية تبين تشبّعهما على عامل يزيد جذره الكامن عن الواحد، وقد فسّر (69.106%) من التباين الكلي، ويبين الجدول الآتي الجذر الكامن والتباين المفسّر والتباين التراكمي للعامل بعد التدوير:

الجدول (45) الجذر الكامن والتباين المفسّر والتباين التراكمي للعوامل من الدرجة الثانية

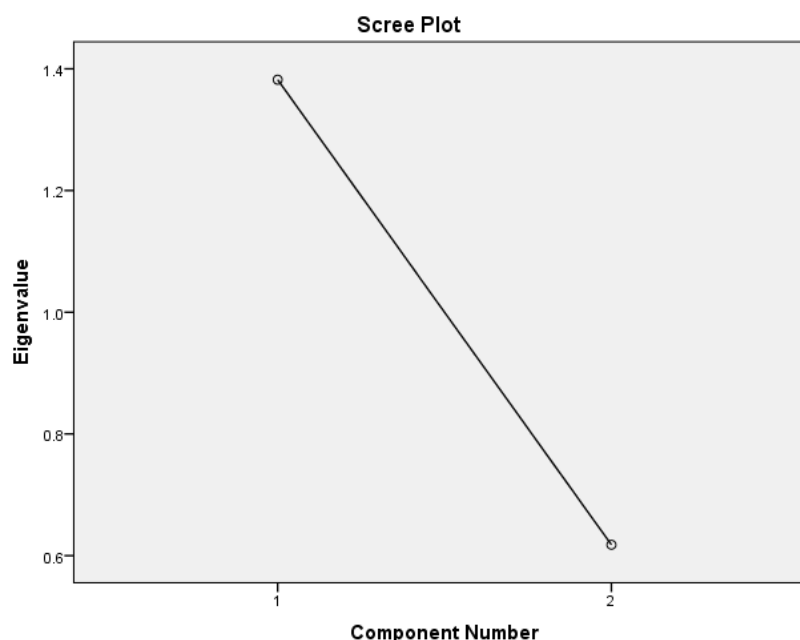
العامل	الجذر الكامن	التباين المفسّر %
1	1.382	69.106

ويوضح الجدول الآتي درجات تشبّع العاملين من الدرجة الثانية على العامل من الدرجة الأعلى:

الجدول (46) تشبّعات العاملين من الدرجة الثانية على العامل من الدرجة الأعلى

العاملين من الدرجة الثانية	العامل من الدرجة الأعلى
العامل 1	0.831
العامل 2	0.831

ويمكن تسمية هذا العامل بعامل القدرة المعرفية، ويبين الشكل الآتي قيمة الجذر الكامن للعامل من الدرجة الثالثة:



الشكل (24) العوامل المستخرجة بطريقة المكونات الأساسية وفق منحى المنحدر لكاتل للعوامل من الدرجة الثالثة

تفسير نتائج التحليل العاملي الاستكشافي لبنود البطارية المعيارية لاختبار (WJ III) على عينة التقنيين الكلية:

أظهرت نتائج التحليل العاملي الاستكشافي وجود أحد عشر عاملاً دالاً إحصائياً، وقد فسّرت هذه العوامل (88.531%) من التباين الكلي، وبإجراء التحليل العاملي من الدرجة الثانية لهذه العوامل الثمانية،

تبين وجود عاملين دالّين إحصائياً، وبلغ الجذر الكامن للعامل الأول (القدرة على التفكير) والذي يتضمن البنود التي تقيس عمليات التفكير المختلفة بما فيها الاسترجاع طويل الأمد، والتفكير البصري المكاني والمعالجة السمعية والتفكير السائل، (5.547) وفَسَّر (50.428%).

بينما بلغ الجذر الكامن للعامل الثاني (القدرة اللفظية) والذي تضمن البنود التي تقيس التطور اللغوي بما يشمله من الكلمات المفردة وفهم العلاقات بين الكلمات، والتي أسماها كاتل بالذكاء المتبلور (3.597) فَسَّر (32.702%) من التباين الكلي وبذلك فَسَّر العاملين معاً (83.130%) من التباين الكلي، ونجد أن الاختبار تضمن بنوداً سهلة وبنوداً صعبة وهذا ما انعكس في هذين العاملين. وبإجراء التحليل العاملي من الدرجة الثالثة للعاملين من الدرجة الثانية تبين وجود عامل رئيس بلغ جذره الكامن (1.382) وفَسَّر (69.106%) من التباين الكلي، وسُمي هذا العامل عامل (القدرة المعرفية)، حيث يعكس هذا العامل بنية الاختبار الذي يقيس القدرات المعرفية عند الأفراد سواء من حيث القدرة اللفظية والقدرة على التفكير بالإضافة إلى الكفاءة المعرفية، وهذا يتفق مع بنية الاختبار ونظرية CHC التي بني عليها الاختبار ومع ما ورد في الدليل الأصلي للاختبار، ويتفق أيضاً مع دراسة الطيط (2015) ومع دراسة بشير (2018) والعباس (2017)، من حيث تشبّع بنود الاختبارات على عامل القدرة المعرفية.

ثانياً- التحليل العاملي لمجاميع الاختبارات الفرعية العشرة للبطارية المعيارية لـ (WJ III) عند كل فئة عمرية وعند الأعمار مجتمعة:

حُسِب التحليل العاملي الاستكشافي لمجاميع الاختبارات الفرعية للبطارية المعيارية لاختبار (WJ III) بالشكل الآتي:

✓ حساب التحليل العاملي للاختبارات الفرعية المركبة كاختبار الفهم اللفظي الذي يتضمن اختبارات فرعية عند كل فئة عمرية وعند الأعمار مجتمعة.

✓ حساب التحليل العاملي للاختبارات الفرعية في البطارية المعيارية لاختبار (WJ III).

أولاً: التحليل العاملي لاختبار الفهم اللفظي عند كل فئة عمرية.

1- اختبار كايزر- ماير- أولكين (KMO):

أُجْرِيَ اختبار كايزر- ماير- أولكين (KMO) للتأكد من تجانس العينة وكفايتها، وأُجْرِيَ اختبار بارتلت (Bartlett's Test) للتأكد من اعتدالية التوزيع، وكانت النتائج وفق الآتي:

الجدول (47) قيم اختبار كايزر- ماير- أولكين واختبار بارتلت (KMO) لاختبار الفهم اللفظي عند كل فئة عمرية والعينة الكلية

العمر	اختبار كايزر- ماير- أولكين		الفهم اللفظي
18 سنة	اختبار بارتلت		0.798
	قيمة كاي مربع	545.671	

6	درجة الحرية		
0.000	القيمة الاحتمالية		
الفهم اللفظي	اختبار كايزر -ماير- أولكن		19 سنة
0.811			
995.149	قيمة كاي مربع	اختبار بارتلت	
6	درجة الحرية		
0.000	القيمة الاحتمالية		
الفهم اللفظي	اختبار كايزر -ماير- أولكن		
0.772			
813.611	قيمة كاي مربع	اختبار بارتلت	
6	درجة الحرية		
0.000	القيمة الاحتمالية		
الفهم اللفظي	اختبار كايزر -ماير- أولكن		21 سنة
0.801			
578.417	قيمة كاي مربع	اختبار بارتلت	
6	درجة الحرية		
0.000	القيمة الاحتمالية		
الفهم اللفظي	اختبار كايزر -ماير- أولكن		
0.787			
354.717	قيمة كاي مربع	اختبار بارتلت	
6	درجة الحرية		
0.000	القيمة الاحتمالية		
الفهم اللفظي	اختبار كايزر -ماير- أولكن		الأعمار مجتمعة
0.822			
3816.822	قيمة كاي مربع	اختبار بارتلت	
6	درجة الحرية		
0.000	القيمة الاحتمالية		

يُلاحظ من الجدول السابق أن قيمة اختبار (KMO) لاختبار الفهم اللفظي كان أكبر من (0.50)، وهذا يشير إلى كفاية حجم العينة وتجانسها، وكان اختبار بارتلت دالاً إحصائياً وهذا يشير إلى اعتدالية توزيع البيانات مما يعني صلاحية هذا الاختبار للتحليل العاملي.

2- قيم الجذر الكامن للاختبار الفهم اللفظي:

أظهر التحليل العاملي أنّ الاختبارات الفرعية قد تشبعت على عامل واحد في اختبار الفهم اللفظي، ويوضح الجدول الآتي قيم الجذر الكامن للاختبارات الفرعية بالإضافة إلى قيم الثباين المفسر من خلال هذا العامل عند كل فئة عمرية:

الجدول (48) الجذر الكامن للاختبارات الفرعية في اختبار الفهم اللفظي والثباين المفسر للعامل بعد التدوير.

العمر	الاختبار	العامل	الجذر الكامن	الثباين المفسر
18 سنة	الفهم اللفظي	1	2.753	68.818
19 سنة	الفهم اللفظي	1	2.840	70.989
20 سنة	الفهم اللفظي	1	2.806	70.143
21 سنة	الفهم اللفظي	1	2.795	69.874
22 سنة	الفهم اللفظي	1	2.695	67.383
العينة الكلية	الفهم اللفظي	1	2.940	73.511

أظهرت نتائج التحليل العاملي لمجاميع الاختبارات الفرعية لاختبار الفهم اللفظي وجود عامل واحد، هو عامل الفهم اللفظي (GC) الذي يقيس القدرة اللفظية، والذي بلغت قيم جذره الكامن ما بين (2.753 و 2.840)، وفسر ما بين (67.383% و 70.989%) من الثباين الكلي للاختبار عند كل فئة عمرية، وتتفق هذه النتيجة مع ما ورد في دليل الاختبار الأصلي، ودراسة النفوري (2014) ودراسة الطيط (2010).

3- تشبعت مجاميع الاختبارات الفرعية لاختبار الفهم اللفظي عند كل فئة عمرية وعند العينة الكلية:

يوضح الجدول الآتي درجات تشبّع الاختبارات الفرعية لاختبار الفهم اللفظي على العامل الوحيد الذي تمّ استخلاصه:

الجدول (49) تشبّع الاختبارات الفرعية في اختبار الفهم اللفظي بعد التدوير لكل فئة عمرية وللعينة الكلية.

العمر	الاختبار الفرعي	درجة تشبّع الاختبارات الفرعية الأربعة على العامل
18 سنة	المفردات	0.661
	المتراصفات	0.872
	الأضداد	0.895
	المتناظرات	0.869
19 سنة	المفردات	0.779
	المتراصفات	0.870
	الأضداد	0.853
	المتناظرات	0.866
20 سنة	المفردات	0.735

العمر	الاختبار الفرعي	درجة تشبع الاختبارات الفرعية الأربعة على العامل
21 سنة	المتراصفات	0.882
	الأضداد	0.846
	المتناظرات	0.878
	المفردات	0.771
	المتراصفات	0.898
	الأضداد	0.808
22 سنة	المتناظرات	0.861
	المفردات	0.789
	المتراصفات	0.892
	الأضداد	0.764
العينة الكلية	المتناظرات	0.833
	المفردات	0.787
	المتراصفات	0.891
	الأضداد	0.863
	المتناظرات	0.885

يُظهر الجدول السابق قيم تشبعات الاختبارات الفرعية لاختبار الفهم اللفظي والتي تراوحت ما بين (0.787 إلى 0.891).

ثانياً: التحليل العاملي للاختبارات الفرعية للبطارية المعيارية من اختبار (WJ III).

1- اختبار كايزر - ماير - أولكين (KMO):

أجري اختبار كايزر - ماير - أولكين (KMO) للتأكد من تجانس العينة وكفايتها لكل اختبار فرعي من الاختبارات المتضمنة في البطارية المعيارية عند كل فئة عمرية، وأجري اختبار بارلت (Bartlett's Test) للتأكد من اعتدالية التوزيع، وكانت النتائج وفق الآتي:

الجدول (50) قيم اختبار كايزر - ماير - أولكين واختبار بارلت (KMO) لكل عمر من الأعمار

العمر	اختبار كايزر - ماير - أولكين	0.949
18 سنة	اختبار بارلت	قيمة كاي مربع
		2009.635
		45
العمر	اختبار كايزر - ماير - أولكين	0.000
		0.954
		3260.402
19 سنة	اختبار بارلت	قيمة كاي مربع
		45
		0.000

العمر	اختبار كايزر - ماير - أولكن		0.945
20 سنة	اختبار بارتل	قيمة كاي مربع	2403.517
		درجة الحرية	45
		القيمة الاحتمالية	0.000
العمر	اختبار كايزر - ماير - أولكن		0.951
21 سنة	اختبار بارتل	قيمة كاي مربع	1586.047
		درجة الحرية	45
		القيمة الاحتمالية	0.000
العمر	اختبار كايزر - ماير - أولكن		0.932
22 سنة	اختبار بارتل	قيمة كاي مربع	1075.113
		درجة الحرية	45
		القيمة الاحتمالية	0.000
العمر	اختبار كايزر - ماير - أولكن		0.964
العينة الكلية	اختبار بارتل	قيمة كاي مربع	10905.003
		درجة الحرية	45
		القيمة الاحتمالية	0.000

2- قيم الجذر الكامن والتشبعات للاختبارات الفرعية عند كل فئة عمرية:

- عند عمر (18) سنة:

الجدول (51) الجذر الكامن للاختبارات الفرعية للبطارية المعيارية والتباين المفسر للعامل بعد التدوير عند عمر (18) سنة.

العامل	الجذر الكامن	التباين المفسر
1	6.510	65.101

أظهرت نتائج التحليل العاملي الاستكشافي للاختبارات الفرعية من البطارية المعيارية تشبع الاختبارات الفرعية على عامل واحد يفسر (65.101%) من التباينات الكلية للاختبارات الفرعية، ويوضح الجدول الآتي درجات تشبع الاختبارات الفرعية على العامل الوحيد الذي تم استخلاصه:

الجدول (52) تشبع الاختبارات الفرعية للبطارية المعيارية بعد التدوير للفئة العمرية (18) سنة.

الاختبارات الفرعية	درجة تشبع الاختبارات الفرعية على العامل العام
الفهم اللفظي	0.792
التعلم السمعي البصري	0.783
العلاقات المكانية	0.805
التركيب الصوتي	0.826
تكوين المفهوم	0.827
المطابقة البصرية	0.826

0.825	عكس الأرقام
0.783	الكلمات الناقصة
0.804	الذاكرة العاملة السَمعية
0.796	التعلم البصري السَمعي الآجل
0.894	ألفا كرونباخ

أظهرت نتائج التحليل العاملي الاستكشافي أن جميع الاختبارات الفرعية قد تشبعت على عامل واحد، وتراوح قيم التشبعت ما بين (0.783 إلى 0.827)، وبلغت قيمة معامل ألفا كرونباخ للعامل (0.894) ويمكن تسمية هذا العامل بعامل القدرة المعرفية أو العامل العام.

- عند عمر (19 سنة):

الجدول (53) الجذر الكامن للاختبارات الفرعية للبطارية المعيارية والتباين المفسر للعامل بعد التدوير عند عمر (19) سنة

العامل	الجذر الكامن	التباين المفسر
1	6.241	62.413

يُلاحظ من الجدول السابق، أن الاختبارات الفرعية من البطارية المعيارية تشبعت على عامل واحد له جذر كامن يساوي (6.241) ويفسر (62.413%) من التباينات الكلية للاختبارات الفرعية، ويوضح الجدول التالي درجات تشبعت الاختبارات الفرعية على العامل الوحيد الذي تم استخلاصه:

الجدول (54) تشبعت الاختبارات الفرعية للبطارية المعيارية بعد التدوير للفئة العمرية (19) سنة

الاختبارات الفرعية	درجة تشبعت الاختبارات الفرعية على العامل العام
الفهم اللفظي	0.763
التعلم السَمعي البصري	0.786
العلاقات المكانية	0.822
التركيب الصوتي	0.803
تكوين المفهوم	0.778
المطابقة البصرية	0.776
عكس الأرقام	0.788
الكلمات الناقصة	0.779
الذاكرة العاملة السَمعية	0.795
التعلم البصري السَمعي الآجل	0.807
ألفا كرونباخ	0.890

يُظهر الجدول السابق أن جميع الاختبارات الفرعية قد تشبعت على عامل واحد، وتراوح قيم التشبعت ما بين (0.763 إلى 0.822)، وبلغت قيمة معامل ألفا كرونباخ للعامل (0.890) ويمكن تسمية هذا العامل بعامل القدرة المعرفية أو العامل العام.

- عند عمر (20) سنة:

الجدول (55) الجذر الكامن للاختبارات الفرعية للبطارية المعيارية والتباين المفسر للعامل بعد التدوير عند عمر (20) سنة.

العامل	الجذر الكامن	التباين المفسر
1	6.046	60.458

أظهرت نتائج التحليل العاملي الاستكشافي للاختبارات الفرعية من البطارية المعيارية تشبّع الاختبارات الفرعية على عامل واحد قيمة جذره الكامن (6.046)، ويفسر (60.458%) من التباينات الكلية للاختبارات الفرعية، ويوضح الجدول التالي درجات تشبّع الاختبارات الفرعية على العامل الوحيد الذي تمّ استخلاصه: الجدول (56) تشبّع الاختبارات الفرعية للبطارية المعيارية بعد التدوير للفئة العمرية (20) سنة.

الاختبارات الفرعية	درجة تشبّع الاختبارات الفرعية على العامل العام
الفهم اللفظي	0.785
التعلم السمعى البصري	0.708
العلاقات المكانية	0.793
التركيب الصوتي	0.771
تكوين المفهوم	0.811
المطابقة البصرية	0.753
عكس الأرقام	0.796
الكلمات الناقصة	0.791
الذاكرة العاملة السمعية	0.77
التعلم البصري السمعى الآجل	0.792
ألفا كرونباخ	0.881

يُظهر الجدول السابق أنّ جميع الاختبارات الفرعية قد تشبعت على عامل واحد، وتراوحت قيم التشبّعات ما بين (0.708 إلى 0.811)، وبلغت قيمة معامل ألفا كرونباخ للعامل (0.881) ويمكن تسمية هذا العامل بعامل القدرة المعرفية أو العامل العام.

- عند عمر (21) سنة:

الجدول (57) الجذر الكامن للاختبارات الفرعية للبطارية المعيارية والتباين المفسر للعامل بعد التدوير عند عمر (21) سنة.

العامل	الجذر الكامن	التباين المفسر
1	8.708	57.083

أظهرت نتائج التحليل العاملي الاستكشافي للاختبارات الفرعية من البطارية المعيارية تشبّع الاختبارات الفرعية على عامل واحد قيمة جذره الكامن (8.708)، ويفسر (57.083%) من التباينات الكلية للاختبارات الفرعية، ويوضح الجدول الآتي درجات تشبّع الاختبارات الفرعية على العامل الوحيد الذي تمّ استخلاصه:

الجدول (58) تشبُّع الاختبارات الفرعية للبطارية المعيارية بعد التدوير للفئة العمرية (21) سنة.

الاختبارات الفرعية	درجة تشبُّع الاختبارات الفرعية على العامل العام
الفهم اللفظي	0.736
التعلم السمعي البصري	0.671
العلاقات المكانية	0.777
التركيب الصوتي	0.78
تكوين المفهوم	0.778
المطابقة البصرية	0.795
عكس الأرقام	0.771
الكلمات الناقصة	0.800
الذاكرة العاملة السمعية	0.721
التعلم البصري السمعي الآجل	0.717
ألفا كرونباخ	0.863

يُظهر الجدول السابق أنَّ جميع الاختبارات الفرعية قد تشبعت على عامل واحد، وتراوح قيم التشبُّعات ما بين (0.671 إلى 0.800)، وبلغت قيمة معامل ألفا كرونباخ للعامل (0.863) ويمكن تسمية هذا العامل بعامل القدرة المعرفية أو العامل العام - عند عمر (22) سنة.

الجدول (59) الجذر الكامن للاختبارات الفرعية للبطارية المعيارية والتباين المفسر للعامل بعد التدوير عند عمر (22) سنة

العامل	الجذر الكامن	التباين المفسر
1	5.558	55.578

أظهرت نتائج التحليل العاملي الاستكشافي للاختبارات الفرعية من البطارية المعيارية تشبُّع الاختبارات الفرعية على عامل واحد قيمة جذره الكامن (5.558) يفسر (55.578%) من التباينات الكلية للاختبارات الفرعية، ويوضح الجدول الآتي درجات تشبُّع الاختبارات الفرعية على العامل الوحيد الذي تمَّ استخلاصه:

الجدول (60) تشبُّع الاختبارات الفرعية للبطارية المعيارية بعد التدوير للفئة العمرية (22) سنة

الاختبارات الفرعية	درجة تشبُّع الاختبارات الفرعية على العامل العام
الفهم اللفظي	0.721
التعلم السمعي البصري	0.729
العلاقات المكانية	0.738
التركيب الصوتي	0.728
تكوين المفهوم	0.784
المطابقة البصرية	0.708
عكس الأرقام	0.77

0.789	الكلمات الناقصة
0.759	الذاكرة العاملة السمعية
0.723	التعلم البصري السمعى الآجل
0.865	ألفا كرونباخ

يُظهر الجدول السابق أنَّ جميع الاختبارات الفرعية قد تشبعت على عامل واحد، وتراوح قيم التشبُّعات ما بين (0.708 إلى 0.811)، وبلغت قيمة معامل ألفا كرونباخ للعامل (0.865) ويمكن تسمية هذا العامل بعامل القدرة المعرفية أو العامل العام.

- الأعمار مجتمعة:

الجدول (61) الجذر الكامن للاختبارات الفرعية للبطارية المعيارية والتباين المفسر للعامل بعد التدوير عند الأعمار مجتمعة

العامل	الجذر الكامن	التباين المفسر
1	6.260	62.602

أظهرت نتائج التحليل العاملي الاستكشافي للاختبارات الفرعية من البطارية المعيارية تشبُّع الاختبارات الفرعية على عامل واحد قيمة جذره الكامن (6.260) يفسر (62.602%) من التباينات الكلية للاختبارات الفرعية، ويوضح الجدول الآتي درجات تشبُّع الاختبارات الفرعية على العامل الوحيد الذي تمَّ استخلاصه:

الجدول (62) تشبُّع الاختبارات الفرعية للبطارية المعيارية بعد التدوير عند الأعمار مجتمعة

الاختبارات الفرعية	درجة تشبُّع الاختبارات الفرعية على العامل العام
الفهم اللفظي	0.791
التعلم السمعى البصري	0.73
العلاقات المكانية	0.814
التركيب الصوتي	0.81
تكوين المفهوم	0.813
المطابقة البصرية	0.799
عكس الأرقام	0.809
الكلمات الناقصة	0.794
الذاكرة العاملة السمعية	0.773
التعلم البصري السمعى الآجل	0.776
ألفا كرونباخ	0.891

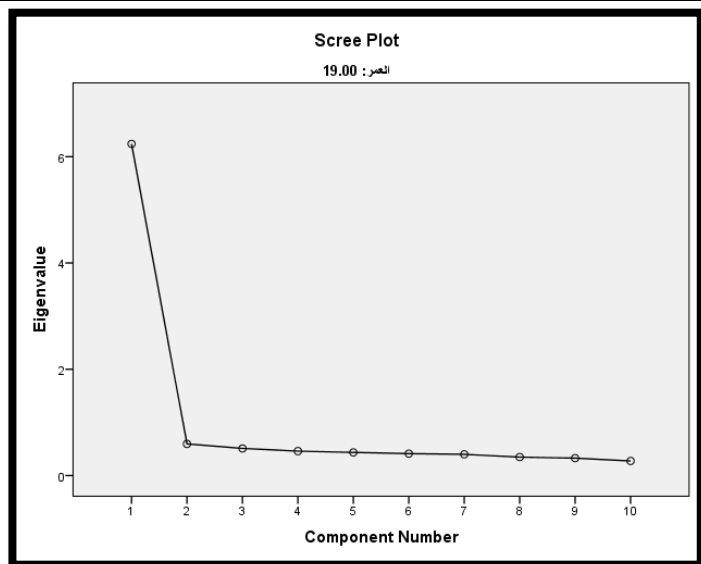
يظهر الجدول السابق أنَّ جميع الاختبارات الفرعية قد تشبعت على عامل واحد، وتراوح قيم التشبُّعات ما بين (0.730 إلى 0.814)، وبلغت قيمة معامل ألفا كرونباخ للعامل (0.891) ويمكن تسمية هذا العامل بعامل القدرة المعرفية أو العامل العام.

تفسير نتائج التحليل العاملي الاستكشافي لبنود البطارية المعيارية لاختبار (WJ III) عند كل فئة عمرية وعند الأعمار مجتمعة:

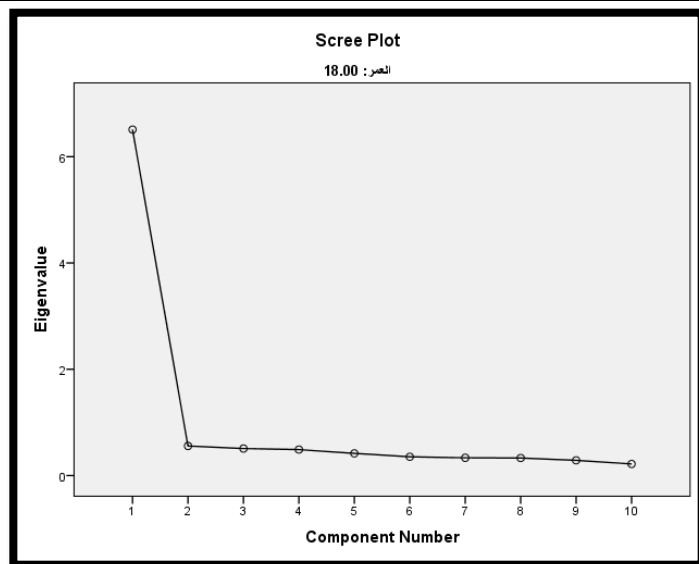
أظهرت نتائج التحليل العاملي لمجاميع الاختبارات الفرعية لكلّ عمر وللعينة الكلية وجود عامل واحد تشبعت به جميع الاختبارات، ولم يلجأ الباحث إلى عملية التدوير لأن النتائج كانت واضحة، إذ تشبعت الاختبارات الفرعية على عامل واحد يمكن تسميته (بعامل القدرة المعرفية)، وكانت قيم جذره الكامن عند كل فئة عمرية كالتالي:

- عند عمر ال 18 سنة (6.510)، وفسر (65.101%) من التباين الكلي للاختبار.
- عند عمر ال 19 سنة (6.241)، وفسر (62.413%) من التباين الكلي للاختبار.
- عند عمر ال 20 سنة (6.046)، وفسر (60.458%) من التباين الكلي للاختبار.
- عند عمر ال 21 سنة (8.708)، وفسر (57.083%) من التباين الكلي للاختبار.
- عند عمر ال 22 سنة (5.558)، وفسر (55.578%) من التباين الكلي للاختبار.
- عند الأعمار مجتمعة (6.260)، وفسر (62.602%) من التباين الكلي للاختبار.

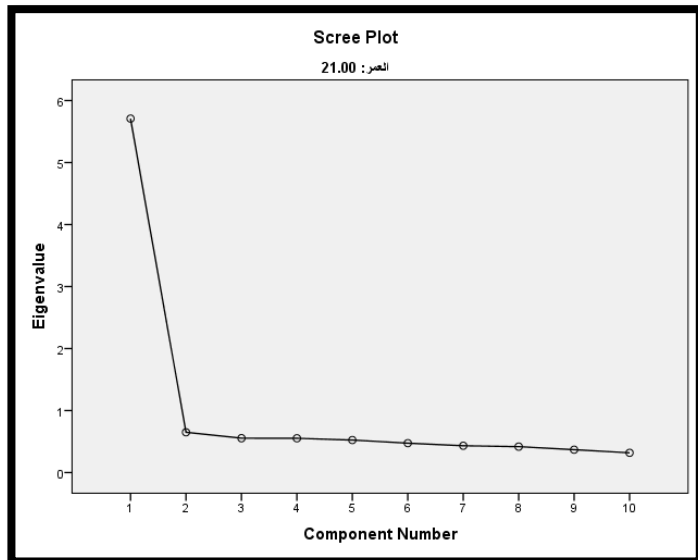
وتوضّح الأشكال البيانية الآتية قيمة الجذر الكامن للاختبارات الفرعية المكونة للبطارية المعيارية لـ (WJ III):



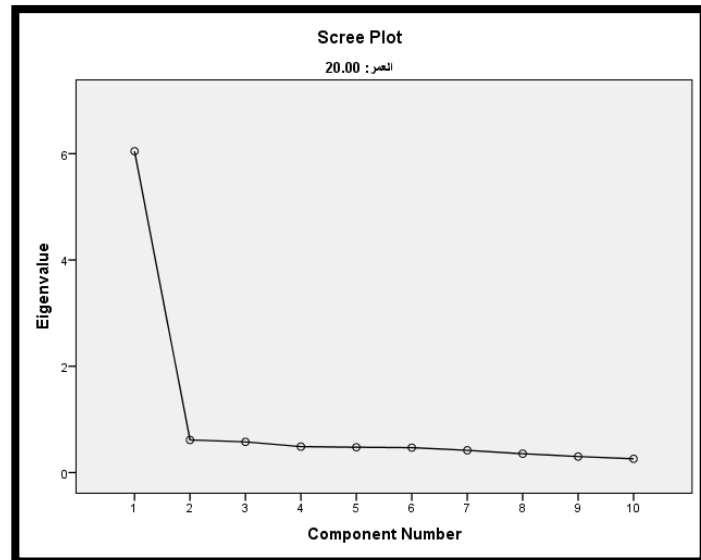
الشكل (26): العوامل المستخرجة من التحليل العاملي لمجاميع الاختبارات الفرعية العشرة بطريقة المكونات الأساسية وفق منحنى المنحدر لكاتل لعمر 19 سنة



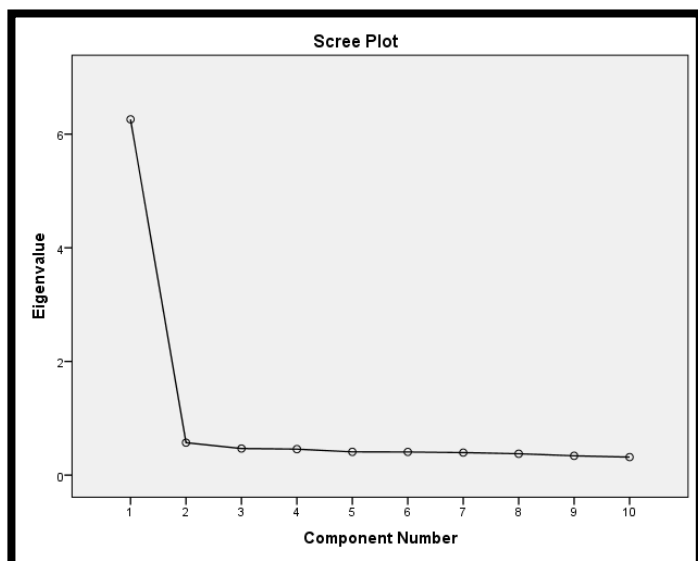
الشكل (25): العوامل المستخرجة من التحليل العاملي لمجاميع الاختبارات الفرعية العشرة بطريقة المكونات الأساسية وفق منحنى المنحدر لكاتل لعمر 18 سنة



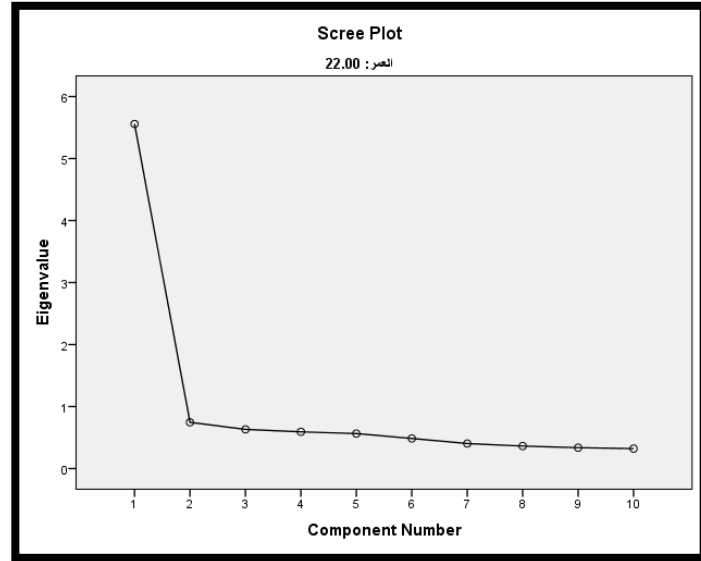
الشكل (28): العوامل المستخرجة من التحليل العاملي لمجاميع الاختبارات الفرعية العشرة بطريقة المكونات الأساسية وفق منحنى المنحدر لكاتل لعمر 21 سنة



الشكل (27): العوامل المستخرجة من التحليل العاملي لمجاميع الاختبارات الفرعية العشرة بطريقة المكونات الأساسية وفق منحنى المنحدر لكاتل لعمر 20 سنة



الشكل (30): العوامل المستخرجة من التحليل العاملي لمجاميع الاختبارات الفرعية العشرة بطريقة المكونات الأساسية وفق منحنى المنحدر لكاتل للأعمار مجتمعة



الشكل (29): العوامل المستخرجة من التحليل العاملي لمجاميع الاختبارات الفرعية العشرة بطريقة المكونات الأساسية وفق منحنى المنحدر لكاتل لعمر 22 سنة

5-دراسة ثبات البطارية المعيارية من اختبار وودكوك جونسون للقدرات المعرفية:

تم حساب ثبات البطارية بطرائق عديدة:

5-1- ثبات الإعادة:

تم تطبيق البطارية المعيارية على عينة مؤلفة من (45) طالباً وطالبة، ثم أعيد تطبيقه بعد ثلاثة أسابيع من تاريخ التطبيق الأول، وحسبت معاملات الارتباط بيرسون بين التطبيق الأول والثاني، ويوضح الجدول الآتي قيم معاملات ثبات الإعادة في التطبيق الثاني، لكل اختبار فرعي وللدرجة الكلية للبطارية:

الجدول (63) قيم معاملات الارتباط بين التطبيقين الأول والثاني للبطارية المعيارية

الاختبارات الفرعية للبطارية المعيارية	قيمة معامل الارتباط "بيرسون"	الانحراف المعياري للدرجات	الخطأ المعياري للقياس	القيمة الاحتمالية
المفردات المصوّرة	0.585**	0.570	0.37	0.00
المتراذفات	0.853**	0.678	0.26	0.000
الأضداد	0.802**	0.825	0.37	0.000
المتناظرات	0.791**	0.983	0.45	0.000
الدرجة الكلية	0.672**	2.426	1.39	0.000
التعلم البصري السمعى	0.550**	8.524	5.72	0.000
العلاقات المكانية	0.646**	3.943	2.35	0.000
التركيب الصوتي	0.705**	2.082	1.13	0.000
تكوين المفهوم	0.867**	2.395	0.87	0.000
المطابقة البصرية	0.765**	2.141	1.04	0.000
عكس الأرقام	0.673**	1.980	1.13	0.008
الكلمات الناقصة	0.789**	3.024	1.39	0.000
الذاكرة العاملة السمعية	0.460**	3.180	2.34	0.000
التعلم البصري السمعى المؤجل	0.737**	4.736	2.43	0.000
الدرجة الكلية	0.634**	26.298	15.91	0.002

يُلاحظ من الجدول السابق، أن قيم معاملات الارتباط كانت دالة عند الاختبارات الفرعية للبطارية المعيارية لـ (WJ III)، حيث تراوحت معاملات الارتباط بين (0.460-0.867)، وكانت دالة عند مستوى الدلالة (0.05). كما يُلاحظ أن قيم الخطأ المعياري للقياس للاختبارات الفرعية وللاختبار بوصفها كلاً متكاملاً تراوحت ما بين (0.26-15.91) وهي قيم مقبولة. فالخطأ المعياري للقياس، يعد مفيداً في تفسير دقة الدرجات الفردية، فهو يحدد إلى أي مدى يمكن أن تختلف الدقة في الدرجة الحقيقية الافتراضية بسبب أخطاء القياس في الاختبار، كما يمكننا تحديد الثقة التي نعطيها لدرجة ما بالإشارة إلى المدى الذي يمكن أن تتراوح ضمنه الدرجة الحقيقية وإلى أي مدى يمكن أن تنخفض هذه الدرجة (الحسن، 2019، 197). وكلما كان خطأ القياس المعياري صغيراً أصبحت الثقة في الاختبار عالية.

5-2- ثبات التجزئة النصفية:

حُسب معامل ثبات التجزئة النصفية للبطارية المعيارية لأفراد عينة الدراسة السيكمترية من خلال تقسيم البنود إلى قسمين: الأول يضم البنود الفردية والثاني يضم البنود الزوجية ثم تصحّح أثر التجزئة باستخدام معادلة سبيرمان-براون. ويوضّح الجدول الآتي قيم هذه المعاملات للاختبارات الفرعية وللاختبار بوصفها كلاً متكاملًا:

الجدول (64) معاملات ثبات اختبارات البطارية المعيارية بطريقة التجزئة النصفية

الاختبارات	ثبات التجزئة النصفية (سبيرمان براون)	الانحراف المعياري للدرجات	الخطأ المعياري للقياس
الفهم اللفظي	(المفردات المصوّرة)	0.573	0.70879
	(المترادفات)	0.683	0.82603
	(الأضداد)	0.732	0.92975
	(المتناظرات)	0.865	0.83719
	الدرجة الكلية	0.834	2.84442
التعلم البصري السمعي	0.872	8.27467	2.96
العلاقات المكانية	0.885	3.93338	1.33
التراكيب الصوتي	0.853	2.27839	0.87
تكوين المفهوم	0.791	2.57131	1.18
المطابقة البصرية	0.876	2.19208	0.77
عكس الأرقام	0.786	2.23133	1.03
الكلمات الناقصة	0.789	3.13501	1.44
الذاكرة العاملة السمعية	0.684	3.42919	1.93
التعلم البصري السمعي المؤجل	0.792	5.02461	2.29
الدرجة الكلية	0.836	27.02801	10.95

يُلاحظ من الجدول السابق، أنّ معاملات ثبات التجزئة النصفية المحسوبة والمصحّحة باستخدام معادلة سبيرمان-براون كانت مرتفعة ويمكن الوثوق بها، كما يُلاحظ أن قيم الخطأ المعياري للقياس للاختبارات الفرعية وللدرجة الكلية للاختبار كلاً متكاملًا كانت مقبولة وقد تراوحت بين (0.31-10.95).

5-3- ثبات ألفا كرونباخ:

جرى التحقق من ثبات البطارية المعيارية لـ (WJ III) باستخدام معامل ألفا كرونباخ، ويوضّح الجدول الآتي نتائج معامل ألفا كرونباخ:

الجدول (65) قيم معاملات ألفا كرونباخ للاختبارات الفرعية في البطارية المعيارية

الاختبارات الفرعية	قيمة ألفا كرونباخ	الانحراف المعياري للدرجات	الخطأ المعياري للقياس
الفهم اللفظي	المفردات المصوّرة	0.660	0.41
	المترادفات	0.595	0.53
	الأضداد	0.675	0.53
	المتناظرات	0.807	0.37
	الاختبار ككل	0.827	1.18
التعلم البصري السمعي			
العلاقات المكانية			
التركيب الصوتي			
تكوين المفهوم			
المطابقة البصرية			
عكس الأرقام			
الكلمات الناقصة			
الذاكرة العاملة السمعية			
التعلم البصري السمعي المؤجل			
الدرجة الكلية			

يُلاحظ من الجدول السابق، أنَّ معاملات ثبات ألفا كرونباخ مرتفعة، وهذا يدل على أنَّ البطارية المعيارية لـ (WJIII) تتمتع بدرجة عالية من الثبات، بينما تراوحت قيم الخطأ المعياري لها بين (0.41-9.25)، وهي قيم مقبولة.

سادساً-إجراءات التقنين الأساسية:

1-هدف الدراسة الأساسية:

هدفت الدراسة الأساسية للبحث إلى تطبيق اختبارات البطارية المعيارية من اختبار وودكوك جونسون للقدرة المعرفية (WJ III COG) على عينة ممثلة للفئة العمرية (18 إلى 22) سنة، بهدف إجراء الدراسة الميدانية، وإعداد صورة سوريّة للبطارية المعيارية تتضمن الدليل وتعليمات التطبيق، ومفاتيح التصحيح، واستخراج المعايير.

2-إجراءات تطبيق الاختبارات الفرعية للبطارية المعيارية:

قام الباحث بتدريب مجموعة فاحصين ممن يمتلكون مهارات تربوية مناسبة على كيفية تطبيق الاختبارات العشرة للبطارية المعيارية، مع الأخذ بالاعتبار النقاط الهامة أثناء التطبيق كتحديد المستوى القاعدي الذي

يبدأ عنده تطبيق البنود، ومستوى السقف الذي يتوقف عنده المفحوص عن إكمال بنود الاختبار، وأخيراً مراعاة الزمن المحدد في بعض الاختبارات الفرعية.

وتمّت عملية التطبيق بعد أخذ الموافقة من رئاسة جامعة تشرين على تسهيل المهمة الخاصة بتطبيق أداة البحث، وتوضيح الهدف الأساسي من التطبيق.

3- عملية تصحيح الاختبارات الفرعية للبطارية المعيارية:

استخدم في التطبيق استمارة خاصة بكل اختبار فرعي بعد إجراء بعض التعديلات عليها بحيث تتناسب مع طبيعة المهمة المطلوبة في كل اختبار فرعي على حدة، وبالتالي تسهل على الباحث عملية تفرغ الدرجات، وقد تمّ التصحيح بطريقة يدوية قبل إدخال الدرجات على ملف إلكتروني خاص بذلك.

4- استخراج المعايير:

بعد تفرغ الدرجات الخام تمّ إجراء المعالجات الإحصائية اللازمة، كقياس الفروق بين متوسطات درجات أفراد عينة البحث تبعاً للمتغيرات الآتية: (الجنس، والعمر، والتخصص الدراسي، والسنة الدراسية). واستناداً إلى النتائج التي انتهت إليها المعالجات الإحصائية تمّ استخراج معايير عمرية موحدة للذكور والإناث في كل مرحلة عمرية من (18 إلى 22) سنة.

وقد تمّ تحويل الدرجات الخام إلى رتب مئينية، وحاصل ذكاء انحرافي بمتوسط حسابي (100) وانحراف معياري (15).

ما مؤشرات صدق الصورة السورية المقترحة للبطارية المعيارية من اختبار وودكوك جونسون للقدرات المعرفية النسخة الثالثة (WJ III COG)؟

الجدول (66) خلاصة معاملات الصدق للبطارية المعيارية لـ (WJ III)

الصدق	طرائق الصدق	تراوحت قيم معاملات الصدق بين
المحكّي	محكّ التحصيل الدراسي	0.668-0.440
	محكّ رافن المصفوفات المعيارية	0.781-0.493
	محكّ البطارية الممتدة	0.826-0.549
	محكّ المصفوفات المتتابعة المتقدم	0.724-0.418
البنوي	الاتساق الداخلي	جميع معاملات الارتباط كانت دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (0.01)
	التغيرات التطورية	وُجدت فروق دالة إحصائياً لصالح الفئة العمرية الأكبر
	التحليل العاملي الاستكشافي	تشبعت الاختبارات الفرعية على عامل وحيد سُمي بعامل القدرة المعرفية
التمييزي	محكّ الفروق الطرفية	وُجدت فروق دالة إحصائياً

أظهرت نتائج الدّراسة السيکومترية للبطارية المعيارية من اختبار وودكوك جونسون للقدرات المعرفية (WJ III COG) أنّ البطارية المعيارية تتصف بمؤشرات الصدق البنيوي حيث كانت معاملات ارتباط كل بند بالدرجة الكلية للاختبارات الفرعية وبالدرجة الكلية للبطارية دالة إحصائياً، كما كانت معاملات ارتباط الاختبارات الفرعية مع بعضها البعض ومع الدرجة الكلية دالة إحصائياً. كما أظهرت نتائج الصدق بدلالة التقدم بالعمر فروقاً دالة إحصائياً بين متوسطات درجات أفراد عينة البحث في الاختبارات الفرعية والدرجة الكلية لصالح الفئات العمرية الأكبر. وأظهرت نتائج التحليل العاملي الاستكشافي لجميع الفئات العمرية أنّ الاختبارات الفرعية للبطارية المعيارية تشبعت على عاملين من التباينات الكلية للاختبارات الفرعية. كما أظهرت نتائج الصدق المحكي بدلالة المحكات الخارجية وجود معاملات ارتباط دالة إحصائياً بين الاختبارات الفرعية والدرجة الكلية للبطارية المعيارية مع المحكات المستخدمة.

وأظهرت نتائج الصدق بطريقة المجموعات الطرفية إلى وجود فروق دالة إحصائياً بين الفئتين الدنيا والعليا لصالح الفئة العليا.

ما مؤشرات ثبات الصورة السورية المقترحة للبطارية المعيارية من اختبار وودكوك جونسون للقدرات المعرفية النسخة الثالثة (WJ III COG)؟

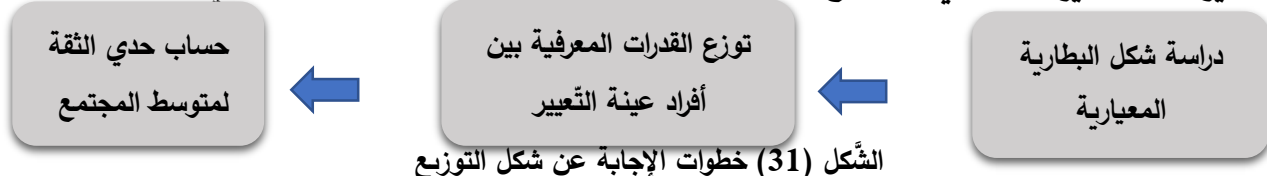
يوضح الجدول الآتي خلاصة نتائج ثبات درجات البطارية المعيارية لـ (WJ III COG)، وفق المعاملات التي طبقت عليها:

الجدول (67) خلاصة معاملات الثبات للبطارية المعيارية لـ (WJ III)

طرائق الثبات	تراوحت قيم معاملات الثبات	الثبات
الإعادة	0.867-0.460	
التجزئة النصفية	0.885-0.791	
ألفا كرونباخ	0.883-0.759	

أظهرت نتائج دراسة الثبات اتصاف البطارية المعيارية بمؤشرات ثبات مرتفعة بطرائق الإعادة، والتجزئة النصفية، وألفا كرونباخ. وبالتالي يمكن القول إن البطارية المعيارية تتمتع بخصائص سيكومترية جيدة تجعل استخدامها ممكناً في البيئة السورية وفق حدود عينة البحث.

ما شكل التوزيع الذي تعطيه الصورة السورية للبطارية المعيارية لـ (WJ III COG) وهل يقترب هذا التوزيع من التوزيع الاعتدالي؟ يوضح الشكل الآتي خطوات الإجابة عن هذا السؤال بالتتالي:



1. دراسة شكل البطارية المعيارية:

أسفرت عملية التعيير عن إخراج البطارية المعيارية لاختبار وودكوك جونسون (III) بصورتها السورية مزودة بدليل يتضمن بنود الاختبارات الفرعية، وتعليمات تطبيقها، وكيفية تصحيحها، والمعايير الأولية، وقد وضع ذلك كله في كراسة منفصلة عن الأطروحة.

2. توزيع القدرات المعرفية بين أفراد عينة التعيير:

لمعرفة ما إذا كان التوزيع الذي تعطيه الصورة السورية المقترحة للبطارية المعيارية باختباراتها الفرعية، بالإضافة إلى الدرجة الكلية يقترب من التوزيع الاعتدالي، وقد حُسبت مقاييس النزعة المركزية لأنها تعد من المقاييس المهمة في وصف درجات الاختبار وتلخيصها وتفسيرها (علام، 2007، 206)، كما حُسبت مقاييس التشتت مثل الانحراف المعياري، وأخيراً شكل التوزيع مثل الالتواء (Skewness)، والتفلطح (Kurtosis) على اعتبار أنها الأساس في معرفة مدى توزيع القدرات بين الأفراد، إذ تستخدم مثل هذه الطرائق غالباً لفحص ما إذا كان متغير ما يتوزع بشكل قريب من التوزيع الطبيعي السوي (عودة والخليلي، 2000، 76). ويوضح الجدول الآتي نتائج مدى توزيع أفراد العينة استناداً إلى منحني التوزيع للفئات العمرية:

الجدول (68) مقاييس النزعة المركزية والتشتت والالتواء والتفلطح للفئة العمرية (18 سنة)

الاختبارات الفرعية	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المدى	المتوسط	الخطأ المعياري للمتوسط	الانحراف المعياري	الالتواء	الخطأ المعياري للالتواء	التفلطح	الخطأ المعياري للتفلطح	العدد
(المفردات المصورة)	3	5	2	3.76	.037	.628	.226	.143	-.616	.284	292
(المترادفات)	3	7	4	4.96	.049	.838	-.163	.143	.165	.284	292
(الأضداد)	3	6	3	4.83	.048	.818	-.288	.143	-.437	.284	292
(المتناظرات)	3	7	4	4.88	.051	.877	.212	.143	.249	.284	292
الفهم اللفظي	12	25	13	18.43	.154	2.640	-.076	.143	-.244	.284	292
التعلم البصري السمعي	62	97	35	81.13	.480	8.198	-.247	.143	-.596	.284	292
العلاقات المكانية	23	40	17	31.47	.212	3.623	-.018	.143	-.586	.284	292
التركيب الصوتي	6	17	11	10.23	.110	1.886	.104	.143	.036	.284	292
تكوين المفهوم	12	24	12	17.15	.143	2.436	.049	.143	-.396	.284	292
المطابقة البصرية	12	21	9	15.52	.119	2.026	.166	.143	-.539	.284	292
عكس الأرقام	5	15	10	9.51	.120	2.058	.176	.143	-.175	.284	292
الكلمات الناقصة	10	24	14	17.15	.180	3.080	-.115	.143	-.381	.284	292
الذاكرة العاملة السمعية	20	36	16	28.08	.203	3.470	.033	.143	-.460	.284	292
التعلم البصري السمعي الآجل	67	90	23	78.15	.284	4.851	.007	.143	-.564	.284	292
الدرجة الكلية	236	381	145	306.82	1.621	27.696	-.022	.143	.259	.284	292

الجدول (69) مقاييس النزعة المركزية والتشتت والالتواء والتفطح للفئة العمرية (19 سنة)

الاختبارات الفرعية	المدى	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المتوسط	الخطأ المعياري للمتوسط	الانحراف المعياري	الالتواء	الخطأ المعياري للالتواء	التفطح	الخطأ المعياري للتفطح	العدد
(المفردات المصورة)	3	3	6	4.00	.030	.695	.097	.106	-.628-	.212	527
(المتراذفات)	5	3	8	5.29	.039	.895	-.145-	.106	.110	.212	527
(الأضداد)	3	3	6	5.12	.035	.800	-.605-	.106	-.214-	.212	527
(المتناظرات)	4	3	7	5.12	.038	.881	-.014-	.106	-.073-	.212	527
الفهم اللفظي	15	12	27	19.54	.120	2.766	-.236-	.106	-.483-	.212	527
التعلم البصري السمعي	35	62	97	81.05	.358	8.208	-.116-	.106	-.596-	.212	527
العلاقات المكانية	18	23	41	31.78	.160	3.675	.018	.106	-.323-	.212	527
التركيب الصوتي	10	6	16	10.45	.087	2.008	-.139-	.106	-.304-	.212	527
تكوين المفهوم	12	12	24	17.66	.110	2.521	.116	.106	-.317-	.212	527
المطابقة البصرية	9	12	21	15.86	.088	2.018	.269	.106	-.276-	.212	527
عكس الأرقام	10	5	15	9.66	.093	2.146	.130	.106	-.349-	.212	527
الكلمات الناقصة	14	10	24	17.11	.135	3.089	-.091-	.106	-.453-	.212	527
الذاكرة العاملة السمعية	16	20	36	27.80	.155	3.547	-.044-	.106	-.577-	.212	527
التعلم البصري السمعي الآجل	26	67	93	78.65	.226	5.179	.038	.106	-.225-	.212	527
الدرجة الكلية	155	233	388	309.56	1.222	28.052	.083	.106	.276	.212	527

الجدول (70) مقاييس النزعة المركزية والتشتت والالتواء والتفطح للفئة العمرية (20 سنة)

الاختبارات الفرعية	المدى	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المتوسط	الخطأ المعياري للمتوسط	الانحراف المعياري	الالتواء	الخطأ المعياري للالتواء	التفطح	الخطأ المعياري للتفطح	العدد
(المفردات المصورة)	3	3	6	4.10	.032	.653	.108	.120	-.144-	.240	411
(المتراذفات)	5	3	8	5.40	.043	.871	-.074-	.120	.087	.240	411
(الأضداد)	3	3	6	5.43	.035	.717	-1.197-	.120	1.264	.240	411
(المتناظرات)	4	3	7	5.39	.041	.823	-.045-	.120	.186	.240	411
الفهم اللفظي	15	12	27	20.32	.127	2.578	-.191-	.120	-.208-	.240	411
التعلم البصري السمعي	34	63	97	81.40	.404	8.188	-.064-	.120	-.730-	.240	411
العلاقات المكانية	19	23	42	32.57	.193	3.921	.042	.120	-.446-	.240	411
التركيب الصوتي	11	6	17	11.15	.116	2.355	.063	.120	-.323-	.240	411
تكوين المفهوم	12	12	24	18.23	.132	2.671	-.051-	.120	-.286-	.240	411
المطابقة البصرية	9	12	21	16.70	.097	1.959	.046	.120	-.309-	.240	411
عكس الأرقام	10	5	15	10.11	.106	2.149	.012	.120	-.248-	.240	411
الكلمات الناقصة	14	10	24	17.44	.153	3.104	.002	.120	-.388-	.240	411

411	.240	-.497-	.120	.003	3.628	.179	28.50	36	20	16	الذاكرة العاملة السَمْعِيَّة
411	.240	-.193-	.120	-.014-	4.998	.247	79.19	92	67	25	التَّعَلُّمُ البصري السَمْعِي الآجِل
411	.240	.269	.120	.021	27.632	1.363	315.60	392	237	155	الدرجة الكلية

الجدول (71) مقاييس النزعة المركزية والتشتت والالتواء والتفطح للفئة العمرية (21 سنة)

الاختبارات الفرعية	المدى	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المتوسط	الخطأ المعياري للمتوسط	الانحراف المعياري	الالتواء	الخطأ المعياري للالتواء	التفطح	الخطأ المعياري للتفطح	العدد
(المفردات المصورة)	3	3	6	4.33	.040	.714	.206	.137	-.112-	.274	315
(المتراذفات)	5	3	8	5.69	.047	.840	.055	.137	.188	.274	315
(الأضداد)	3	3	6	5.57	.037	.652	-1.437-	.137	1.688	.274	315
(المتناظرات)	3	4	7	5.76	.046	.809	-.041-	.137	-.663-	.274	315
الفهم اللفظي	14	13	27	21.35	.142	2.529	-.267-	.137	-.044-	.274	315
التَّعَلُّمُ البصري السَمْعِي	35	62	97	82.71	.462	8.203	-.315-	.137	-.366-	.274	315
العلاقات المكانية	17	25	42	33.91	.216	3.825	.070	.137	-.388-	.274	315
التَّركيب الصوتي	10	7	17	12.46	.120	2.134	-.158-	.137	-.015-	.274	315
تكوين المفهوم	12	12	24	19.04	.155	2.750	-.166-	.137	-.435-	.274	315
المطابقة البصرية	9	12	21	17.23	.118	2.088	-.184-	.137	-.551-	.274	315
عكس الأرقام	9	6	15	10.87	.118	2.088	.028	.137	-.525-	.274	315
الكلمات الناقصة	14	10	24	18.59	.187	3.314	-.229-	.137	-.694-	.274	315
الذاكرة العاملة السَمْعِيَّة	16	20	36	29.47	.192	3.414	.000	.137	-.641-	.274	315
التَّعَلُّمُ البصري السَمْعِي الآجِل	26	67	93	79.97	.299	5.311	.185	.137	-.310-	.274	315
الدرجة الكلية	149	246	395	325.60	1.508	26.760	-.079-	.137	.391	.274	315

الجدول (72) مقاييس النزعة المركزية والتشتت والالتواء والتفطح للفئة العمرية (22 سنة)

الاختبارات الفرعية	المدى	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المتوسط	الخطأ المعياري للمتوسط	الانحراف المعياري	الالتواء	الخطأ المعياري للالتواء	التفطح	الخطأ المعياري للتفطح	العدد
(المفردات المصورة)	3	3	6	4.60	.044	.658	-.423-	.164	.052	.327	220
(المتراذفات)	5	3	8	5.98	.057	.844	-.057-	.164	.394	.327	220
(الأضداد)	3	3	6	5.79	.034	.507	-2.632-	.164	7.181	.327	220
(المتناظرات)	4	3	7	5.99	.053	.782	-.562-	.164	.417	.327	220
الفهم اللفظي	12	15	27	22.36	.156	2.314	-.682-	.164	.643	.327	220
التَّعَلُّمُ البصري السَمْعِي	33	64	97	84.00	.521	7.721	-.326-	.164	-.451-	.327	220
العلاقات المكانية	18	24	42	34.86	.248	3.685	-.081-	.164	-.284-	.327	220
التَّركيب الصوتي	10	7	17	13.08	.141	2.087	-.110-	.164	-.285-	.327	220
تكوين المفهوم	10	14	24	19.56	.174	2.577	-.083-	.164	-.438-	.327	220

220	.327	-.487-	.164	-.271-	2.131	.144	17.70	21	12	9	المطابقة البصرية
220	.327	-.389-	.164	-.270-	2.115	.143	11.22	15	5	10	عكس الأرقام
220	.327	-.392-	.164	-.400-	3.127	.211	18.86	24	11	13	الكلمات الناقصة
220	.327	-.237-	.164	-.187-	3.277	.221	29.27	36	20	16	الذاكرة العاملة السَمعية
220	.327	-.173-	.164	-.108-	5.314	.358	81.05	93	67	26	التَّعلُّم البصري السمعي الآجل
220	.327	.432	.164	-.105-	25.786	1.738	331.97	393	255	138	الدرجة الكلية

الجدول (73) مقاييس النِّزعة المركزية والتشتت والالتواء والتفطح للعينَة الكلية

الاختبارات الفرعية	المدى	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المتوسط	الخطأ المعياري للمتوسط	الانحراف المعياري	الالتواء	الخطأ المعياري للالتواء	التفطح	الخطأ المعياري للتفطح	العدد
(المفردات المصورة)	3	3	6	4.12	.017	.717	.114	.058	-.421-	.116	1765
(المتراذفات)	5	3	8	5.42	.022	.915	-.074-	.058	.146	.116	1765
(الأضداد)	3	3	6	5.31	.019	.788	-.924-	.058	.180	.116	1765
(المتناظرات)	4	3	7	5.36	.022	.918	-.089-	.058	-.232-	.116	1765
الفهم اللفظي	15	12	27	20.21	.068	2.873	-.248-	.058	-.334-	.116	1765
التَّعلُّم البصري السمعي	35	62	97	81.81	.195	8.196	-.189-	.058	-.593-	.116	1765
العلاقات المكانية	19	23	42	32.68	.093	3.925	.048	.058	-.361-	.116	1765
التَّركيب الصوتي	11	6	17	11.26	.056	2.339	.075	.058	-.252-	.116	1765
تكوين المفهوم	12	12	24	18.19	.064	2.707	.039	.058	-.399-	.116	1765
المطابقة البصرية	9	12	21	16.47	.052	2.166	.071	.058	-.539-	.116	1765
عكس الأرقام	10	5	15	10.15	.052	2.202	.046	.058	-.413-	.116	1765
الكلمات الناقصة	14	10	24	17.68	.076	3.209	-.098-	.058	-.518-	.116	1765
الذاكرة العاملة السَمعية	16	20	36	28.49	.085	3.553	-.043-	.058	-.495-	.116	1765
التَّعلُّم البصري السمعي الآجل	26	67	93	79.23	.124	5.198	.057	.058	-.258-	.116	1765
الدرجة الكلية	162	233	395	316.17	.683	28.693	-.020-	.058	.163	.116	1765

يتضح من الجداول السابقة، أنَّ قيم الالتواءات قد تراوحت بين $(1-)$ و $(1+)$ ، وتراوحت قيم التفطحات بين $(3-)$ و $(3+)$ ، وهي ضمن الحدود الطَّبيعية، وهذا ما يدل على أنَّ درجات أفراد العينَة على البطارية المعيارية تتوزع توزيعاً اعتدالياً إلى حدٍ ما.

3. حساب حدي الثقة لمتوسط المجتمع استناداً إلى متوسط العينة:

تمَّ حساب الخطأ المعياري للمتوسط بدلالة الانحراف المعياري، لمعرفة مدى تطابق المتوسط الحسابي للعينَة مع المتوسط الحسابي للمجتمع الإحصائي، ضمن حدود الخطأ المعياري لمتوسط العينَة.

حدا الثقة = م ± (Z النظرية × خ م)

م: متوسط العينة

خ م: الخطأ المعياري للمتوسط

Z = 1.96 عند مستوى الدلالة (0.05).

الجدول (74) قيم مدى متوسط المجتمع الأصلي استناداً إلى متوسط العينة بدلالة الخطأ المعياري للمتوسط

الاختبارات الفرعية	المتوسط	الخطأ المعياري للمتوسط	Z النظرية × الخطأ المعياري للمتوسط	حدا الثقة (مدى متوسط المجتمع الأصلي)
الفهم اللفظي (المفردات المصورة)	4.12	.017	0.033	4.15-4.09
الفهم اللفظي (المتراصفات)	5.42	.022	0.043	5.46-5.38
الفهم اللفظي (الأضداد)	5.31	.019	0.037	5.35-5.27
الفهم اللفظي (المتناظرات)	5.36	.022	0.043	5.40-5.32
الفهم اللفظي	20.21	.068	0.133	20.34-20.08
التعلم السمعي البصري	81.81	.195	0.382	82.19-81.43
العلاقات المكانية	32.68	.093	0.182	32.86-32.50
التركيب الصوتي	11.26	.056	0.110	11.37-11.15
تكوين المفهوم	18.19	.064	0.125	18.32-18.06
المطابقة البصرية	16.47	.052	0.102	16.57-16.37
عكس الأرقام	10.15	.052	0.102	10.25-10.05
الكلمات الناقصة	17.68	.076	0.149	17.83-17.53
الذاكرة العاملة السمعية	28.49	.085	0.167	28.66-28.32
التعلم البصري السمعي المؤجل	79.23	.124	0.243	79.47-78.99
الدرجة الكلية	316.17	.683	1.339	317.51-314.83

يبين الجدول السابق المدى الذي تتراوح فيه متوسطات المجتمع الأصلي استناداً إلى متوسطات العينة المدروسة بدلالة الخطأ المعياري لها.

– اختبار التوزيع الطبيعي:

وللتأكد من التوزيع الاعتدالي للعينة المدروسة، أخضعت كل فئة عمرية لاختبار التوزيع الطبيعي (كولمجروف – سميرنوف) (One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test)، لمعرفة ما إذا كانت

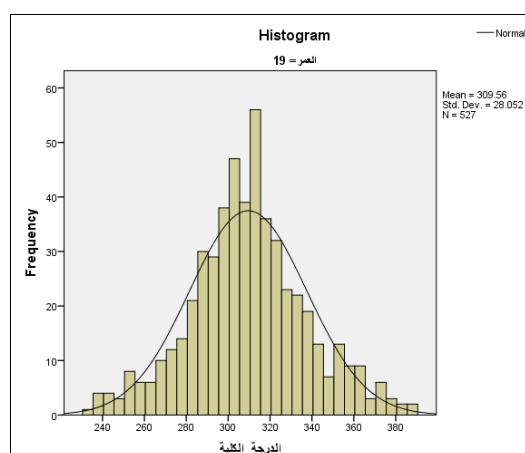
البيانات تتبع التوزيع الطبيعي أم لا، وهذا ما يوضحه الجدول الآتي:

الجدول (75) قيمة اختبار التوزيع الطبيعي (Kolmogorov-Smirnov) لكل فئة عمرية ولجنس والعينة الكلية

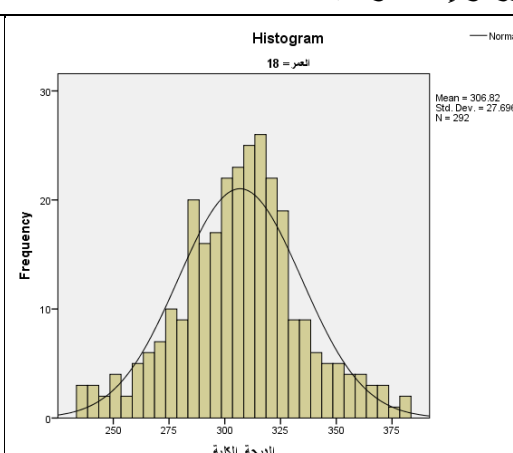
العمر	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة Z	القيمة الاحتمالية	القرار
18 سنة	292	306.82	27.696	0.053	0.050	غير دال
19 سنة	527	309.56	28.052	0.049	0.104	غير دال

غير دال	0.200	0.034	27.632	315.60	411	20 سنة
غير دال	0.200	0.042	26.760	325.60	315	21 سنة
غير دال	0.200	0.044	25.786	33.97	220	22 سنة
غير دال	0.111	0.041	28.049	316.55	660	ذكور
غير دال	0.224	0.030	29.081	315.94	1105	إناث
غير دال	0.060	0.033	.683	316.17	1765	العينة الكلية

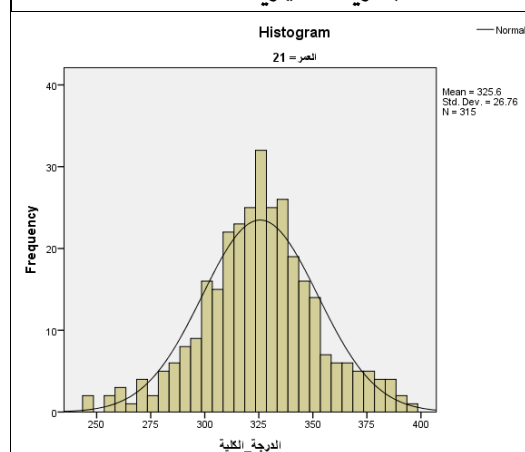
يتبين من الجدول السابق أنَّ القيمة الاحتمالية لاختبار (Kolmogorov-Smirnov)، كانت أكبر من مستوى الدلالة (0.05) ومنه فإن البيانات تتبع التوزيع الطبيعي وذلك لكل عمر من الأعمار المدروسة وللذكور والإناث وللعينة الكلية.



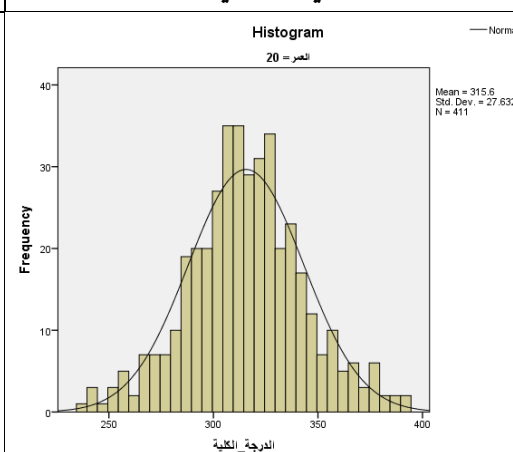
الشكل (33) توزيع درجات أفراد الفئة العمرية (19 سنة) على البطارية المعيارية



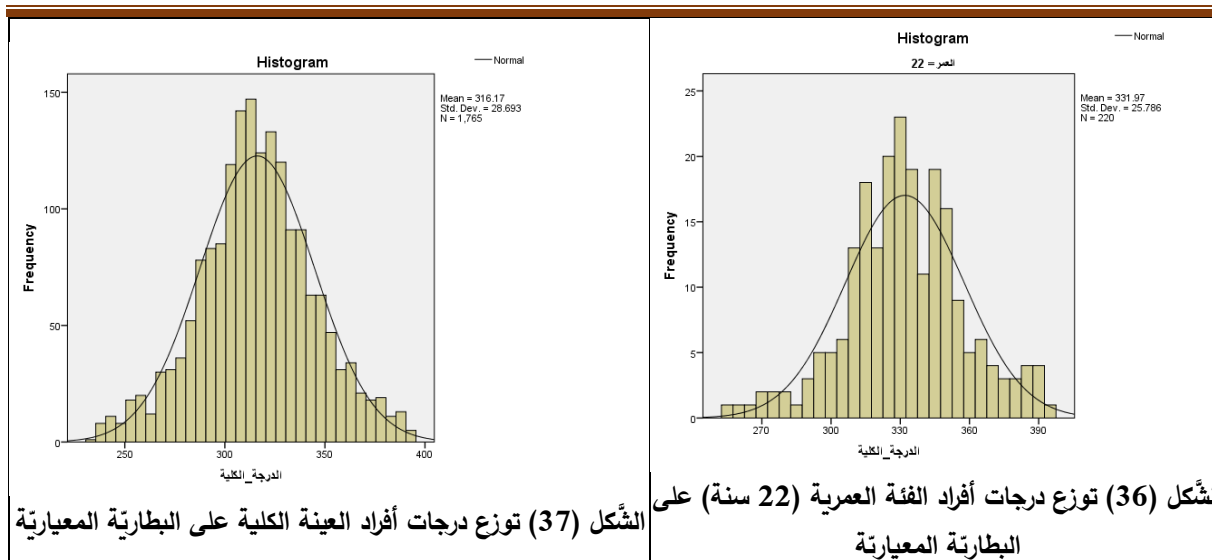
الشكل (32) توزيع درجات أفراد الفئة العمرية (18 سنة) على البطارية المعيارية



الشكل (35) توزيع درجات أفراد الفئة العمرية (21 سنة) على البطارية المعيارية



الشكل (34) توزيع درجات أفراد الفئة العمرية (20 سنة) على البطارية المعيارية



أشارت النتائج إلى أنَّ درجات البطارية المعيارية من اختبار وودكوك جونسون للقدرة المعرفية (WJ III COG) تتوزع بين أفراد عينة التعبير بشكلٍ قريبٍ من التوزيع الطبيعي الاعتدالي، وهذا يعطي دليلاً على أنَّ العينة ممثلة تمثيلاً صادقاً للمجتمع الأصلي، الأمر الذي يؤدي إلى إمكانية تعميم النتائج التي تمَّ الوصول إليها من عينة التعبير على أفراد المجتمع الأصلي.

هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد العينة في الاختبارات الفرعية، والدرجة الكلية للبطارية المعيارية من اختبار وودكوك جونسون للقدرة المعرفية (WJ III COG) تبعاً لمتغير الجنس؟

للإجابة على هذا السؤال، حُسبت الفروق بين متوسطات أداء أفراد عينة البحث على البطارية المعيارية من اختبار وودكوك جونسون للقدرة المعرفية (WJ III COG) باستخدام اختبار "ت ستيودنت"، تبعاً لمتغير الجنس، ويوضح الجدول الآتي ذلك:

الجدول (76) الفروق في المتوسطات على البطارية المعيارية من اختبار (WJ III COG) تبعاً لمتغير الجنس

الاختبارات الفرعية	الجنس	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	د.ح	الدلالة	القرار
(المفردات المصورة)	ذكور	660	4.10	.708	-.953	1763	.341	غير دال
	إناث	1105	4.13	.723				
(المتراقات)	ذكور	660	5.42	.911	.089	1763	.929	غير دال
	إناث	1105	5.42	.918				
(الأضداد)	ذكور	660	5.32	.787	.536	1763	.592	غير دال
	إناث	1105	5.30	.788				
(المتناظرات)	ذكور	660	5.38	.942	.492	1763	.623	غير دال
	إناث	1105	5.36	.904				

الفهم اللفظي	ذكور	660	20.22	2.876	.095	1763	.925	غير دال
	إناث	1105	20.21	2.872				
التَّعلُّمُ السمعي البصري	ذكور	660	82.28	8.137	1.882	1763	.060	غير دال
	إناث	1105	81.53	8.221				
العلاقات المكانية	ذكور	660	32.69	3.869	.099	1763	.921	غير دال
	إناث	1105	32.67	3.960				
التَّركيب الصوتي	ذكور	660	11.14	2.316	-1.652	1763	.099	غير دال
	إناث	1105	11.33	2.351				
تكوين المفهوم	ذكور	660	18.23	2.625	.411	1763	.681	غير دال
	إناث	1105	18.17	2.756				
المطابقة البصرية	ذكور	660	16.52	2.154	.761	1763	.447	غير دال
	إناث	1105	16.44	2.173				
عكس الأرقام	ذكور	660	10.19	2.171	.581	1763	.561	غير دال
	إناث	1105	10.12	2.222				
الكلمات الناقصة	ذكور	660	17.64	3.188	-.341	1763	.733	غير دال
	إناث	1105	17.70	3.223				
الذاكرة العاملة السَّمعية	ذكور	660	28.44	3.382	-.455	1763	.650	غير دال
	إناث	1105	28.52	3.652				
التَّعلُّمُ البصري السمعي المؤجَّل	ذكور	660	79.19	5.173	-.215	1763	.830	غير دال
	إناث	1105	79.25	5.215				
الدرجة الكلية	ذكور	660	316.55	28.049	.433	1763	.665	غير دال
	إناث	1105	315.94	29.081				

يلاحظ من الجدول السابق أنه: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الذكور ومتوسطات درجات الإناث في الاختبارات الفرعية والدرجة الكلية للبطارية المعيارية من اختبار وودكوك جونسون للقدرة المعرفية.

اتفقت نتيجة السؤال مع ما ورد في الدليل الأصلي لاختبار وودكوك جونسون (III)، من حيث عدم وجود فروق بين الجنسين في القدرات المعرفية، وأيضاً مع الدراسات السابقة كدراسة (العباس، 2017) و(بشير، 2018)، و(النفوري، 2014)، و(الطيح، 2010)، و(القرعان، 2010)، وهذا ما دفع الباحث إلى تفسير ذلك أنَّ البطارية المعيارية لاختبار وودكوك جونسون، أدت الهدف منها في قياس القدرات المعرفية دون أي تحيز اتجاه الجنس، وقد يعزى ذلك أيضاً إلى أنَّ التُّمو المعرفي للطلبة والذي يستند إلى الأسرة والمجتمع المحيط من خلال تزويدهم بجملة من المعارف والحقائق، وإثراء حصيلتهم اللغوية والثقافية، بالإضافة إلى توفير بيئة تعليمية محفزة غنية بالموارد والأدوات والمثيرات المختلفة التي تدعو إلى التساؤل واكتشاف أنَّ ذلك يتَّمو بشكل حيادي عن أي تفضيل لجنس عن الآخر.

وقد أشار العيسوي (1987، 178) إلى أنَّ معظم نتائج الدراسات التي سعت إلى قياس الفروق في القدرات المعرفية تبعاً لمتغير الجنس أشارت إلى أنَّ تلك الفروق ضئيلة، وليست ذات دلالة كبيرة، وهي تعود إلى ظروف تطبيق الاختبار.

ونظراً لعدم وجود فروق في القدرات المعرفية بين الذكور والإناث، فإن هذا يعطي مبرراً لوضع معايير موحدة للجنسين، وهذا يتماشى مع ما دُكر في الدليل الأصلي للاختبار.

هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد العينة في الاختبارات الفرعية، والدرجة الكلية للبطارية المعيارية من اختبار وودكوك جونسون للقدرات المعرفية (WJ III COG) تبعاً لمتغير الكلية؟

حُسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والخطأ المعياري لدرجات أفراد عينة البحث على الاختبارات الفرعية، والدرجة الكلية للبطارية المعيارية من اختبار وودكوك جونسون للقدرات المعرفية WJ (III COG) حسب متغير الكلية، والجدول الآتي يوضح تلك النتائج:

الجدول (77) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والخطأ المعياري لمعرفة الفروق بين متوسطات درجات أفراد العينة

تبعاً لمتغير الكلية

الاختبارات الفرعية	الكلية	العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الفهم اللفظي (المفردات المصورة)	الطب	480	4.34	.698
	العلوم	351	4.07	.704
	الأداب	617	4.15	.693
	الحقوق	317	3.78	.676
	المجموع	1765	4.12	.717
الفهم اللفظي (المتراصفات)	الطب	480	5.85	.898
	العلوم	351	5.36	.827
	الأداب	617	5.31	.878
	الحقوق	317	5.03	.862
	المجموع	1765	5.42	.915
الفهم اللفظي (الأضداد)	الطب	480	5.59	.581
	العلوم	351	5.45	.723
	الأداب	617	5.17	.802
	الحقوق	317	4.99	.914
	المجموع	1765	5.31	.788
الفهم اللفظي (المتناظرات)	الطب	480	5.85	.838
	العلوم	351	5.39	.835

الآداب	617	5.16	.813
الحقوق	317	5.00	1.008
المجموع	1765	5.36	.918
الطب	480	21.62	2.555
العلوم	351	20.28	2.665
الآداب	617	19.80	2.791
الحقوق	317	18.81	2.790
المجموع	1765	20.21	2.873
الطب	480	82.94	8.236
العلوم	351	81.01	8.333
الآداب	617	81.22	8.068
الحقوق	317	82.13	8.057
المجموع	1765	81.81	8.196
الطب	480	34.18	3.636
العلوم	351	32.97	3.959
الآداب	617	32.02	3.882
الحقوق	317	31.36	3.619
المجموع	1765	32.68	3.925
الطب	480	12.15	2.221
العلوم	351	11.11	2.272
الآداب	617	11.17	2.260
الحقوق	317	10.27	2.276
المجموع	1765	11.26	2.339
الطب	480	19.08	2.723
العلوم	351	18.63	2.566
الآداب	617	17.66	2.609
الحقوق	317	17.40	2.557
المجموع	1765	18.19	2.707
الطب	480	17.01	2.221
العلوم	351	16.99	2.203
الآداب	617	15.96	2.012
الحقوق	317	16.07	2.007
المجموع	1765	16.47	2.166
الطب	480	10.88	2.089
العلوم	351	10.46	2.230
الآداب	617	9.78	2.111
الحقوق	317	9.41	2.135

2.202	10.15	1765	المجموع	
3.136	18.28	480	الطب	الكلمات الناقصة
3.132	18.29	351	العلوم	
3.156	17.59	617	الآداب	
3.046	16.26	317	الحقوق	
3.209	17.68	1765	المجموع	
3.680	29.07	480	الطب	الذاكرة العاملة السمعية
3.449	28.74	351	العلوم	
3.523	28.33	617	الآداب	
3.352	27.66	317	الحقوق	
3.553	28.49	1765	المجموع	
5.345	80.11	480	الطب	التعلم البصري السمعي المؤجل
5.010	80.33	351	العلوم	
5.056	78.59	617	الآداب	
4.981	77.91	317	الحقوق	
5.198	79.23	1765	المجموع	
28.696	325.32	480	الطب	الدرجة الكلية
26.871	318.81	351	العلوم	
28.910	312.11	617	الآداب	
25.929	307.28	317	الحقوق	
28.693	316.17	1765	المجموع	

تشير النتائج الواردة في الجدول أعلاه، إلى وجود فروق ظاهرية في الاختبارات الفرعية والدرجة الكلية للبطارية المعيارية من اختبار وودكوك جونسون للقدرة المعرفية (WJ III COG) وفقاً لمتغير الكلية. وللكشف عن الدلالة الإحصائية للفروق بين الكليات على الاختبارات الفرعية، والدرجة الكلية للبطارية المعيارية من اختبار وودكوك جونسون للقدرة المعرفية (WJ IIICOG)، تم استخدام اختبار تحليل التباين المتعدد (MANOVA) فكانت النتائج كما يبين الجدول الآتي:

الجدول (78) نتائج تحليل التباين المتعدد (MANOVA) للفروق في درجات أفراد عينة التقنين على الاختبارات الفرعية والدرجة الكلية تبعاً لمتغير الكلية

Tests of Between-Subjects Effects							
Partial Eta Squared	Sig.	F	Mean Square	df	Sum of Squares	Dependent Variable	Source
0.116	<.001	76.775	561.21	3	1683.631	الفهم اللفظي	Corrected Model
0.009	<.001	5.446	363.08	3	1089.241	التعلم البصري السمعي	
0.071	<.001	44.998	644.988	3	1934.965	العلاقات المكانية	
0.073	<.001	45.975	233.685	3	701.055	التركيب الصوتي	
0.063	<.001	39.409	271.093	3	813.28	تكوين المفهوم	

0.054	<.001	33.487	148.843	3	446.528	المطابقة البصرية	
0.063	<.001	39.558	180.087	3	540.262	عكس الأرقام	
0.052	<.001	32.491	317.584	3	952.753	كلمات ناقصة	
0.019	<.001	11.238	139.411	3	418.232	ذاكرة التشغيل السمعي	
0.034	<.001	20.506	536.274	3	1608.822	التعلم البصري السمعي المؤجل	
0.054	<.001	33.24	25943.85	3	77831.54	الدرجة الكلية	
0.981	0	91336.22	667648.7	1	667648.7	الفهم اللفظي	Intercept
0.989	0	165531.7	11035273	1	11035273	التعلم البصري السمعي	
0.986	0	122433.5	1754927	1	1754927	العلاقات المكانية	
0.958	0	40494.86	205830.8	1	205830.8	التركيب الصوتي	
0.978	0	79293.81	545465.4	1	545465.4	تكوين المفهوم	
0.983	0	101070.4	449240	1	449240	المطابقة البصرية	
0.955	0	37172.71	169226.5	1	169226.5	عكس الأرقام	
0.967	0	52262.71	510839.4	1	510839.4	كلمات ناقصة	
0.984	0	107532.2	1333917	1	1333917	ذاكرة التشغيل السمعي	
0.996	0	395674.3	10347783	1	10347783	التعلم البصري السمعي المؤجل	
0.992	0	210709.6	1.64E+08	1	1.64E+08	الدرجة الكلية	
0.116	<.001	76.775	561.21	3	1683.631	الفهم اللفظي	الكلية
0.009	<.001	5.446	363.08	3	1089.241	التعلم البصري السمعي	
0.071	<.001	44.998	644.988	3	1934.965	العلاقات المكانية	
0.073	<.001	45.975	233.685	3	701.055	التركيب الصوتي	
0.063	<.001	39.409	271.093	3	813.28	تكوين المفهوم	
0.054	<.001	33.487	148.843	3	446.528	المطابقة البصرية	
0.063	<.001	39.558	180.087	3	540.262	عكس الأرقام	
0.052	<.001	32.491	317.584	3	952.753	كلمات ناقصة	
0.019	<.001	11.238	139.411	3	418.232	ذاكرة التشغيل السمعي	
0.034	<.001	20.506	536.274	3	1608.822	التعلم البصري السمعي المؤجل	
0.054	<.001	33.24	25943.85	3	77831.54	الدرجة الكلية	

تشير النتائج الواردة في الجدول السابق إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسطات درجات أفراد العينة في الاختبارات الفرعية، والدرجة الكلية للبطارية المعيارية تعزى لمتغير الكلية. وقد حسب اختبار ليفين للتحقق من تجانس التباين بين المجموعات بحسب الجدول الآتي:

الجدول (79) نتائج اختبار ليفين لتجانس التباين تبعاً لمتغير الكلية

الاختبارات الفرعية	قيمة ف ليفن	درجات الحرية 1	درجات الحرية 2	القيمة الاحتمالية
(المفردات المصورة)	2.688	3	1761	.045
(المتراذفات)	7.609	3	1761	.000
(الأضداد)	12.196	3	1761	.000
(المتناظرات)	11.300	3	1761	.000
الفهم اللفظي	1.608	3	1761	.185
التعلم السمعي البصري	.286	3	1761	.836

العلاقات المكانية	1.707	3	1761	.164
التّركيب الصوتي	.188	3	1761	.904
تكوين المفهوم	.995	3	1761	.394
المطابقة البصريّة	3.582	3	1761	.013
عكس الأرقام	.747	3	1761	.524
الكلمات الناقصة	.288	3	1761	.834
الذاكرة العاملة السّمعية	1.895	3	1761	.128
التّعلّم البصري السّمعى المؤجّل	.587	3	1761	.624
الدّرجة الكلية	2.738	3	1761	.042

يتبين من الجدول السّابق أنّ بعض العينات متجانسة وبعضها الآخر غير متجانسة، حيث كانت القيم الاحتمالية أصغر من مستوى الدّلالة الافتراضي (0.05)، ولمعرفة اتجاه الفروق بين متوسطات الدرجات في الاختبارات الفرعية، والدّرجة الكلية للبطارية المعيارية ولصالح أي مستوى من مستويات هذا المتغير، تمّ إجراء المقارنات البعدية من خلال استخدام اختباري شيفيه (Scheffe) في حال العينات المتجانسة ودونيت (C) في حال العينات غير المتجانسة للمقارنات البعدية، كما هو مبين في الجدول الآتي:

الجدول (80) اختبارا شيفيه (Scheffe) ودونيت (C) للمقارنات البعدية تبعاً لمتغير الكلية

الاختبار	الصّف	فرق المتوسطات	الخطأ المعياري	مستوى الدلالة	القرار
الفهم اللفظي (المفردات المصورة)	الطب	العلوم	.266°	.049	دال لصالح الطب
		الآداب	.185°	.042	دال لصالح الطب
		الحقوق	.558°	.050	دال لصالح الطب
	العلوم	الآداب	-.081	.047	غير دال
		الحقوق	.292°	.053	دال لصالح العلوم
		الآداب	.373°	.047	دال لصالح الآداب
الفهم اللفظي (المتراصفات)	الطب	العلوم	.481°	.060	دال لصالح الطب
		الآداب	.531°	.054	دال لصالح الطب
		الحقوق	.811°	.063	دال لصالح الطب
	العلوم	الآداب	.050	.057	غير دال
		الحقوق	.330°	.065	دال لصالح العلوم
		الآداب	.280°	.060	دال لصالح الآداب
الفهم اللفظي (الأضداد)	الطب	العلوم	.142°	.047	دال لصالح الطب
		الآداب	.423°	.042	دال لصالح الطب
		الحقوق	.598°	.058	دال لصالح الطب
	العلوم	الآداب	.282°	.050	دال لصالح العلوم
		الحقوق	.456°	.064	دال لصالح العلوم
		الآداب	.175°	.061	دال لصالح الآداب
	الطب	العلوم	.453°	.059	دال لصالح الطب

الفهم اللفظي (المتناظرات)	العلوم	الأدب	.685°	.050	دال لصالح الطب
		الحقوق	.843°	.068	دال لصالح الطب
		الأدب	.233°	.055	دال لصالح العلوم
		الحقوق	.390°	.072	دال لصالح العلوم
		الأدب	.157	.065	غير دال
الفهم اللفظي	الطب	العلوم	1.342°	.190	دال لصالح الطب
		الأدب	1.825°	.165	دال لصالح الطب
		الحقوق	2.810°	.196	دال لصالح الطب
	العلوم	الأدب	.483	.181	غير دال
		الحقوق	1.468°	.209	دال لصالح العلوم
		الأدب	.985°	.187	دال لصالح الآداب
التعلم السمعي البصري	الطب	العلوم	1.935°	.573	دال لصالح الطب
		الأدب	1.723°	.497	دال لصالح الطب
		الحقوق	.814	.591	غير دال
	العلوم	الأدب	-.212	.546	غير دال
		الحقوق	-1.121	.633	غير دال
		الأدب	-.909	.564	غير دال
العلاقات المكانية	الطب	العلوم	1.215°	.266	دال لصالح الطب
		الأدب	2.165°	.230	دال لصالح الطب
		الحقوق	2.822°	.274	دال لصالح الطب
	العلوم	الأدب	.950°	.253	دال لصالح العلوم
		الحقوق	1.606°	.293	دال لصالح العلوم
		الأدب	.657	.262	
التركيب الصوتي	الطب	العلوم	1.037°	.158	دال لصالح الطب
		الأدب	.978°	.137	دال لصالح الطب
		الحقوق	1.877°	.163	دال لصالح الطب
	العلوم	الأدب	-.059	.151	غير دال
		الحقوق	.840°	.175	دال لصالح العلوم
		الأدب	.899°	.156	دال لصالح الآداب
تكوين المفهوم	الطب	العلوم	.445	.184	غير دال
		الأدب	1.415°	.160	دال لصالح الطب
		الحقوق	1.671°	.190	دال لصالح الطب
	العلوم	الأدب	.970°	.175	دال لصالح العلوم
		الحقوق	1.226°	.203	دال لصالح العلوم
		الأدب	.256	.181	غير دال
المطابقة البصرية	الطب	العلوم	.016	.155	غير دال
		الأدب	1.049°	.130	دال لصالح الطب

العلوم	الآداب	الحقوق	.938°	.152	دال لصالح الطب
العلوم	الآداب	الحقوق	1.033°	.143	دال لصالح العلوم
الآداب	الحقوق	العلوم	.922°	.163	دال لصالح العلوم
الآداب	الحقوق	غير دال	-.111	.139	غير دال
الطب	العلوم	الآداب	.416	.150	غير دال
الطب	الآداب	الحقوق	1.091°	.130	دال لصالح الطب
العلوم	الآداب	الحقوق	1.462°	.154	دال لصالح الطب
العلوم	الآداب	الحقوق	.674°	.143	دال لصالح العلوم
الآداب	الحقوق	غير دال	1.045°	.165	دال لصالح العلوم
الآداب	الحقوق	غير دال	.371	.147	غير دال
الطب	العلوم	غير دال	-.010	.220	غير دال
الطب	الآداب	الحقوق	.698°	.190	دال لصالح الطب
العلوم	الآداب	الحقوق	2.025°	.226	دال لصالح الطب
العلوم	الآداب	الحقوق	.708°	.209	دال لصالح العلوم
الآداب	الحقوق	غير دال	2.035°	.242	دال لصالح العلوم
الآداب	الحقوق	غير دال	1.326°	.216	دال لصالح الآداب
الطب	العلوم	غير دال	.328	.247	غير دال
الطب	الآداب	الحقوق	.743°	.214	دال لصالح الطب
العلوم	الآداب	الحقوق	1.409°	.255	دال لصالح الطب
العلوم	الآداب	الحقوق	.415	.235	غير دال
الآداب	الحقوق	غير دال	1.081°	.273	دال لصالح العلوم
الآداب	الحقوق	غير دال	.666	.243	غير دال
الطب	العلوم	غير دال	-.221	.359	غير دال
الطب	الآداب	الحقوق	1.521°	.311	دال لصالح الطب
العلوم	الآداب	الحقوق	2.207°	.370	دال لصالح الطب
العلوم	الآداب	الحقوق	1.742°	.342	دال لصالح العلوم
الآداب	الحقوق	غير دال	2.428°	.396	دال لصالح العلوم
الآداب	الحقوق	غير دال	.686	.353	غير دال
الطب	العلوم	غير دال	6.504°	1.942	دال لصالح الطب
الطب	الآداب	الحقوق	13.209°	1.752	دال لصالح الطب
العلوم	الآداب	الحقوق	18.035°	1.959	دال لصالح الطب
العلوم	الآداب	الحقوق	6.705°	1.847	دال لصالح العلوم
الآداب	الحقوق	غير دال	11.531°	2.044	دال لصالح العلوم
الآداب	الحقوق	غير دال	4.826°	1.864	دال لصالح الآداب

يتبين من الجدول السابق وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد عينة البحث في الاختبارات الفرعية، والدرجة الكلية للبطارية المعيارية من اختبار وودكوك جونسون للقدرات المعرفية تبعاً لمتغير الكلية لصالح الطب بشكل عام، باستثناء الفروقات الآتية:

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد كلية الطب ومتوسطات درجات أفراد كليات العلوم والآداب والحقوق في اختبار المفردات المصورة والمترادفات والمتناظرات والأضداد والفهم اللفظي والعلاقات المكانية والتركييب الصوتي بالإضافة إلى الدرجة الكلية لصالح متغير كلية الطب.

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد كلية العلوم ومتوسطات درجات أفراد كليات الآداب والحقوق في اختبار الأضداد والمتناظرات والعلاقات المكانية وتكوين المفهوم والمطابقة البصرية وعكس الأرقام والكلمات الناقصة والتعلم البصري السمعي المؤجل والدرجة الكلية لصالح كلية العلوم.

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد كلية الآداب ومتوسطات درجات أفراد كلية الحقوق في اختبار المفردات المصورة والمترادفات والأضداد والفهم اللفظي والتركييب الصوتي والكلمات الناقصة والدرجة الكلية.

- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد كلية الطب ومتوسطات درجات أفراد كلية الحقوق في اختبار التعلم السمعي البصري.

- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد كلية الطب ومتوسطات درجات أفراد كلية العلوم في اختبار تكوين المفهوم والمطابقة البصرية وعكس الأرقام والكلمات الناقصة والذاكرة العاملة السمعية والتعلم البصري السمعي المؤجل.

- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد كلية العلوم ومتوسطات درجات أفراد كلية الآداب في اختبار المفردات المصورة والمترادفات والفهم اللفظي والتعلم البصري السمعي والتركييب الصوتي والذاكرة العاملة السمعية.

- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد كلية العلوم ومتوسطات درجات أفراد كلية الحقوق في التعلم السمعي البصري.

- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد كلية الآداب ومتوسطات درجات أفراد كلية الحقوق في اختبار المتناظرات والتعلم السمعي البصري والعلاقات المكانية وتكوين المفهوم والمطابقة البصرية وعكس الأرقام والذاكرة العاملة السمعية والتعلم البصري السمعي المؤجل.

تعزى هذه النتيجة إلى طبيعة المناهج والمقررات الدراسية فالمناهج المعتمدة في الكليات التطبيقية تعتمد إلى حد كبير على الناحية العملية في وضع الطالب أمام مشكلة معينة والعمل على إيجاد حل لها، وفهم

وشرح كيفية الوصول للحل، فهذا النوع من العمل يتطلب نوعاً من المرونة والتفكير في إيجاد الحل الصحيح للمشكلة، وهذا الأمر يعكس جانباً من جوانب القدرة المعرفية وهؤلاء أكثر ميلاً للغوص بجزيئات الأمور والعمل على تحليلها والاستفادة من خبراتهم السابقة وخبراتهم الحالية في حل أي مشكلة بما يعبر عن آرائهم وأفكارهم.

حيث أكدت قوشة: "أن المهارات العملية تفسح المجال للعمل الفردي والتأمل الذاتي في نتائج هذه المهارات ومطالعة ردود أفعال الآخرين وانعكاساتها تجاه الأعمال التي يقومون بها أكثر من الفروع النظرية التي لم تتح لها الفرص الكامنة لاستخدام المهارات الشخصية التي هي أصلاً بحاجة إلى التدريب" (قوشة، 2003، 165)، على عكس مناهج الكليات النظرية التي تقدم أساليباً وطرقاً تدريسية تعتمد إلى حد كبير على الحفظ الصم والجمود في تقديم المعلومة.

هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد العينة على الاختبارات الفرعية، والدرجة الكلية للبطارية المعيارية من اختبار وودكوك جونسون للقدرة المعرفية (WJ III COG) تبعاً لمتغير العمر؟

أُستخرجت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والخطأ المعياري لدرجات أفراد عينة البحث على الاختبارات الفرعية، والدرجة الكلية للبطارية المعيارية من اختبار وودكوك جونسون للقدرة المعرفية WJ (III COG) حسب متغير العمر، والجدول الآتي يوضح تلك النتائج:

الجدول (81): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والخطأ المعياري لمعرفة الفروق بين متوسطات درجات أفراد العينة

تبعاً لمتغير العمر

الاختبارات الفرعية	العمر	العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري
الفهم اللفظي (المفردات المصورة)	18 سنة	292	3.76	.628	.037
	19 سنة	527	4.00	.695	.030
	20 سنة	411	4.10	.653	.032
	21 سنة	315	4.33	.714	.040
	22 سنة	220	4.60	.658	.044
	المجموع	1765	4.12	.717	.017
الفهم اللفظي (المتراصفات)	18 سنة	292	4.96	.838	.049
	19 سنة	527	5.29	.895	.039
	20 سنة	411	5.40	.871	.043
	21 سنة	315	5.69	.840	.047
	22 سنة	220	5.98	.844	.057
	المجموع	1765	5.42	.915	.022

18 سنة	292	4.83	.818	.048	الفهم اللفظي (الأضداد)
19 سنة	527	5.12	.800	.035	
20 سنة	411	5.43	.717	.035	
21 سنة	315	5.57	.652	.037	
22 سنة	220	5.79	.507	.034	
المجموع	1765	5.31	.788	.019	
18 سنة	292	4.88	.877	.051	الفهم اللفظي (المتناظرات)
19 سنة	527	5.12	.881	.038	
20 سنة	411	5.39	.823	.041	
21 سنة	315	5.76	.809	.046	
22 سنة	220	5.99	.782	.053	
المجموع	1765	5.36	.918	.022	
18 سنة	292	18.43	2.640	.154	الفهم اللفظي
19 سنة	527	19.54	2.766	.120	
20 سنة	411	20.32	2.578	.127	
21 سنة	315	21.35	2.529	.142	
22 سنة	220	22.36	2.314	.156	
المجموع	1765	20.21	2.873	.068	
18 سنة	292	81.13	8.198	.480	التَّعْلُمُ البصري السمعي
19 سنة	527	81.05	8.208	.358	
20 سنة	411	81.40	8.188	.404	
21 سنة	315	82.71	8.203	.462	
22 سنة	220	84.00	7.721	.521	
المجموع	1765	81.81	8.196	.195	
18 سنة	292	31.47	3.623	.212	العلاقات المكانية
19 سنة	527	31.78	3.675	.160	
20 سنة	411	32.57	3.921	.193	
21 سنة	315	33.91	3.825	.216	
22 سنة	220	34.86	3.685	.248	
المجموع	1765	32.68	3.925	.093	
18 سنة	292	10.23	1.886	.110	التركيب الصوتي
19 سنة	527	10.45	2.008	.087	
20 سنة	411	11.15	2.355	.116	
21 سنة	315	12.46	2.134	.120	
22 سنة	220	13.08	2.087	.141	
المجموع	1765	11.26	2.339	.056	
18 سنة	292	17.15	2.436	.143	تكوين المفهوم

19 سنة	527	17.66	2.521	.110
20 سنة	411	18.23	2.671	.132
21 سنة	315	19.04	2.750	.155
22 سنة	220	19.56	2.577	.174
المجموع	1765	18.19	2.707	.064
18 سنة	292	15.52	2.026	.119
19 سنة	527	15.86	2.018	.088
20 سنة	411	16.70	1.959	.097
21 سنة	315	17.23	2.088	.118
22 سنة	220	17.70	2.131	.144
المجموع	1765	16.47	2.166	.052
18 سنة	292	9.51	2.058	.120
19 سنة	527	9.66	2.146	.093
20 سنة	411	10.11	2.149	.106
21 سنة	315	10.87	2.088	.118
22 سنة	220	11.22	2.115	.143
المجموع	1765	10.15	2.202	.052
18 سنة	292	17.15	3.080	.180
19 سنة	527	17.11	3.089	.135
20 سنة	411	17.44	3.104	.153
21 سنة	315	18.59	3.314	.187
22 سنة	220	18.86	3.127	.211
المجموع	1765	17.68	3.209	.076
18 سنة	292	28.08	3.470	.203
19 سنة	527	27.80	3.547	.155
20 سنة	411	28.50	3.628	.179
21 سنة	315	29.47	3.414	.192
22 سنة	220	29.27	3.277	.221
المجموع	1765	28.49	3.553	.085
18 سنة	292	78.15	4.851	.284
19 سنة	527	78.65	5.179	.226
20 سنة	411	79.19	4.998	.247
21 سنة	315	79.97	5.311	.299
22 سنة	220	81.05	5.314	.358
المجموع	1765	79.23	5.198	.124
18 سنة	292	306.82	27.696	1.621
19 سنة	527	309.56	28.052	1.222

1.363	27.632	315.60	411	20 سنة
1.508	26.760	325.60	315	21 سنة
1.738	25.786	331.97	220	22 سنة
.683	28.693	316.17	1765	المجموع

تشير النتائج الواردة في الجدول السابق إلى وجود فروق ظاهرية في الاختبارات الفرعية، وفي الدرجة الكلية للبطارية المعيارية من اختبار وودكوك جونسون للقدرة المعرفية (WJ III COG) وفقاً لمتغير العمر. وللكشف عن الدلالة الإحصائية للفروق بين الفئات العمرية على الاختبارات الفرعية، والدرجة الكلية للبطارية المعيارية من اختبار وودكوك جونسون للقدرة المعرفية (WJ IIICOG)، تم استخدام اختبار تحليل التباين المتعدد (MANOVA) فكانت النتائج كما يبين الجدول الآتي:

الجدول (82) نتائج تحليل التباين المتعدد (MANOVA) للفروق في درجات أفراد العينة على الاختبارات الفرعية والدرجة الكلية تبعاً لمتغير العمر

Tests of Between-Subjects Effects							Source
Partial Eta Squared	Sig.	F	Mean Square	df	Sum of Squares	Dependent Variable	
0.179	<.001	95.679	649.978	4	2599.913	الفهم اللفظي	Corrected Model
0.015	<.001	6.868	455.263	4	1821.051	التعلم البصري السمعي	
0.088	<.001	42.3	595.874	4	2383.496	العلاقات المكانية	
0.191	<.001	103.55	459.694	4	1838.774	التركيب الصوتي	
0.086	<.001	41.147	276.382	4	1105.530	تكوين المفهوم	
0.121	<.001	60.501	250.037	4	1000.146	المطابقة البصرية	
0.077	<.001	36.815	165.176	4	660.704	عكس الأرقام	
0.047	<.001	21.494	211.51	4	846.042	كلمات ناقصة	
0.033	<.001	14.976	183.203	4	732.811	ذاكرة التشغيل السمعي	
0.03	<.001	13.532	355.528	4	1422.113	التعلم البصري السمعي المؤجل	
0.091	<.001	43.857	32908.88	4	131635.506	الدرجة الكلية	Intercept
0.983	0	98957.58	672251.5	1	672251.5	الفهم اللفظي	
0.989	0	164107.2	10878290	1	10878290	التعلم البصري السمعي	
0.986	0	124257.2	1750412	1	1750412	العلاقات المكانية	
0.965	0	47903.07	212658.2	1	212658.2	التركيب الصوتي	
0.979	0	80788.14	542645.8	1	542645.8	تكوين المفهوم	
0.984	0	107732.5	445236.3	1	445236.3	المطابقة البصرية	
0.956	0	37990.75	170449	1	170449	عكس الأرقام	
0.967	0	52202.27	513703.7	1	513703.7	كلمات ناقصة	
0.984	0	108199.9	1323622	1	1323622	ذاكرة التشغيل السمعي	
0.995	0	387666.4	10185246	1	10185246	التعلم البصري السمعي المؤجل	
0.992	0	217586.6	1.63E+08	1	1.63E+08	الدرجة الكلية	العمر
0.179	<.001	95.679	649.978	4	2599.913	الفهم اللفظي	
0.015	<.001	6.868	455.263	4	1821.051	التعلم البصري السمعي	

0.088	<.001	42.3	595.874	4	2383.496	العلاقات المكانية
0.191	<.001	103.55	459.694	4	1838.774	التركيب الصوتي
0.086	<.001	41.147	276.382	4	1105.53	تكوين المفهوم
0.121	<.001	60.501	250.037	4	1000.146	المطابقة البصرية
0.077	<.001	36.815	165.176	4	660.704	عكس الأرقام
0.047	<.001	21.494	211.51	4	846.042	كلمات ناقصة
0.033	<.001	14.976	183.203	4	732.811	ذاكرة التشغيل السمعي
0.03	<.001	13.532	355.528	4	1422.113	التعلم البصري السمعي المؤجل
0.091	<.001	43.857	32908.88	4	131635.5	الدرجة الكلية

تشير النتائج الواردة في الجدول السابق وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسطات درجات أفراد العينة على الاختبارات الفرعية، والدرجة الكلية للبطارية المعيارية تعزى لمتغير العمر. وبناءً على ما تقدم تمّ التحقق من تجانس التباين بين المجموعات، وذلك وفق نتائج الجدول الآتي:

الجدول (83) نتائج اختبار ليفين لتجانس التباين تبعاً لمتغير العمر

الاختبارات الفرعية	قيمة ف ليفن	درجات الحرية 1	درجات الحرية 2	القيمة الاحتمالية
المفردات المصورة	7.015	4	1760	.000
المتراذفات	6.358	4	1760	.000
الأضداد	20.356	4	1760	.000
المتناظرات	3.491	4	1760	.008
الفهم اللفظي	3.815	4	1760	.004
التعلم البصري السمعي	.464	4	1760	.762
العلاقات المكانية	.985	4	1760	.415
التركيب الصوتي	4.780	4	1760	.001
تكوين المفهوم	1.640	4	1760	.162
المطابقة البصرية	1.167	4	1760	.323
عكس الأرقام	.300	4	1760	.878
الكلمات الناقصة	1.202	4	1760	.308
الذاكرة العاملة السمعية	1.394	4	1760	.234
التعلم البصري السمعي المؤجل	.663	4	1760	.617
الدرجة الكلية	.478	4	1760	.752

يتبين من الجدول السابق أنّ بعض العينات متجانسة وبعضها غير متجانسة، حيث كانت القيم الاحتمالية أصغر من مستوى الدلالة الافتراضي (0.05). ولمعرفة اتجاه الفروق بين متوسطات درجات الطلبة على الاختبارات الفرعية، والدرجة الكلية للبطارية المعيارية ولصالح أي فئة عمرية من الفئات المدروسة، ولذلك تمّ إجراء المقارنات البعدية من خلال استخدام اختباري شيفيه (Scheffe) في حال العينات المتجانسة ودونيت (C) في حال العينات غير المتجانسة للمقارنات البعدية، كما هو مبين في الجدول الآتي:

الجدول (84) اختبارا شيفيه ودونيت (C) للمقارنات البعدية تبعاً لمتغير العمر

الاختبار	العمر	فرق المتوسطات	الخطأ المعياري	القيمة الاحتمالية	القرار
الفهم اللفظي (المفردات المصورة)	18 سنة	19 سنة	0.048	0.000	دال لصالح عمر 19 سنة
		20 سنة	0.049	0.000	دال لصالح عمر 20 سنة
		21 سنة	0.054	0.000	دال لصالح عمر 21 سنة
		22 سنة	0.058	0.000	دال لصالح عمر 22 سنة
	19 سنة	20 سنة	0.044	0.000	غير دال
		21 سنة	0.050	0.000	دال لصالح عمر 21 سنة
		22 سنة	0.054	0.000	دال لصالح عمر 22 سنة
	20 سنة	21 سنة	0.052	0.000	دال لصالح عمر 21 سنة
		22 سنة	0.055	0.000	دال لصالح عمر 22 سنة
	21 سنة	22 سنة	0.060	0.000	دال لصالح عمر 22 سنة
		19 سنة	0.063	0.000	دال لصالح عمر 19 سنة
الفهم اللفظي (المترادفات)	18 سنة	20 سنة	0.065	0.000	دال لصالح عمر 20 سنة
		21 سنة	0.068	0.000	دال لصالح عمر 21 سنة
		22 سنة	0.075	0.000	دال لصالح عمر 22 سنة
	19 سنة	20 سنة	0.058	0.000	غير دال
		21 سنة	0.061	0.000	دال لصالح عمر 21 سنة
		22 سنة	0.069	0.000	دال لصالح عمر 22 سنة
	20 سنة	21 سنة	0.064	0.000	دال لصالح عمر 21 سنة
		22 سنة	0.071	0.000	دال لصالح عمر 22 سنة
	21 سنة	22 سنة	0.074	0.000	دال لصالح عمر 22 سنة
		19 سنة	0.059	0.000	دال لصالح عمر 19 سنة
الفهم اللفظي (الاضداد)	18 سنة	20 سنة	0.060	0.000	دال لصالح عمر 20 سنة
		21 سنة	0.060	0.000	دال لصالح عمر 21 سنة
		22 سنة	0.059	0.000	دال لصالح عمر 22 سنة
	19 سنة	20 سنة	0.050	0.000	دال لصالح عمر 20 سنة
		21 سنة	0.051	0.000	دال لصالح عمر 21 سنة
		22 سنة	0.049	0.000	دال لصالح عمر 22 سنة
	20 سنة	21 سنة	0.051	0.000	دال لصالح عمر 21 سنة
		22 سنة	0.049	0.000	دال لصالح عمر 22 سنة
	21 سنة	22 سنة	0.050	0.000	دال لصالح عمر 22 سنة
		19 سنة	0.064	0.000	دال لصالح عمر 19 سنة
الفهم اللفظي (المتناظرات)	18 سنة	20 سنة	0.065	0.000	دال لصالح عمر 20 سنة
		21 سنة	0.069	0.000	دال لصالح عمر 21 سنة
		22 سنة	0.074	0.000	دال لصالح عمر 22 سنة
		19 سنة	0.064	0.000	دال لصالح عمر 19 سنة

دال لصالح عمر 20 سنة	0.000	.056	-.274-*	20 سنة	19 سنة		
دال لصالح عمر 21 سنة	0.000	.060	-.641-*	21 سنة			
دال لصالح عمر 22 سنة	0.000	.065	-.873-*	22 سنة			
دال لصالح عمر 21 سنة	0.000	.061	-.367-*	21 سنة	20 سنة		
دال لصالح عمر 22 سنة	0.000	.067	-.599-*	22 سنة			
دال لصالح عمر 22 سنة	0.000	.070	-.232-*	22 سنة			
دال لصالح عمر 19 سنة	0.000	.196	-1.109-*	19 سنة	18 سنة		الفهم اللفظي
دال لصالح عمر 20 سنة	0.000	.200	-1.891-*	20 سنة			
دال لصالح عمر 21 سنة	0.000	.210	-2.921-*	21 سنة			
دال لصالح عمر 22 سنة	0.000	.220	-3.936-*	22 سنة			
دال لصالح عمر 20 سنة	0.000	.175	-.782-*	20 سنة	19 سنة		
دال لصالح عمر 21 سنة	0.000	.187	-1.812-*	21 سنة			
دال لصالح عمر 22 سنة	0.000	.197	-2.827-*	22 سنة			
دال لصالح عمر 21 سنة	0.000	.191	-1.030-*	21 سنة	20 سنة		
دال لصالح عمر 22 سنة	0.000	.201	-2.045-*	22 سنة			
دال لصالح عمر 22 سنة	0.000	.211	-1.014-*	22 سنة	21 سنة		
غير دال	1.000	.594	.080	19 سنة	18 سنة	التعلم البصري السمعي	
غير دال	.996	.623	-.263	20 سنة			
غير دال	.224	.661	-1.578	21 سنة			
دال لصالح عمر 22 سنة	.004	.727	-2.871-*	22 سنة			
غير دال	.982	.536	-.343	20 سنة	19 سنة		
غير دال	.086	.580	-1.658	21 سنة			
دال لصالح عمر 22 سنة	.000	.654	-2.951-*	22 سنة			
دال لصالح عمر 21 سنة	.326	.610	-1.315	21 سنة	20 سنة		
دال لصالح عمر 22 سنة	.005	.680	-2.608-*	22 سنة			
غير دال	.514	.715	-1.293	22 سنة	21 سنة		
غير دال	.861	.274	-.312	19 سنة	18 سنة	العلاقات المكانية	
دال لصالح عمر 20 سنة	.005	.287	-1.108-*	20 سنة			
دال لصالح عمر 21 سنة	.000	.305	-2.442-*	21 سنة			
دال لصالح عمر 22 سنة	.000	.335	-3.393-*	22 سنة			
دال لصالح عمر 20 سنة	.035	.247	-.796-*	20 سنة	19 سنة		
دال لصالح عمر 21 سنة	.000	.267	-2.130-*	21 سنة			
دال لصالح عمر 22 سنة	.000	.301	-3.081-*	22 سنة			
دال لصالح عمر 21 سنة	.000	.281	-1.334-*	21 سنة	20 سنة		
دال لصالح عمر 22 سنة	.000	.314	-2.285-*	22 سنة			
غير دال	.081	.330	-.951	22 سنة	21 سنة		
غير دال		.141	-.220	19 سنة	18 سنة		

20 سنة	*-0.924	.160	دال لصالح عمر 20 سنة	التركيب الصوتي	19 سنة
21 سنة	*-2.228	.163	دال لصالح عمر 21 سنة		
22 سنة	*-2.848	.179	دال لصالح عمر 22 سنة		
20 سنة	*-0.704	.145	دال لصالح عمر 20 سنة		
21 سنة	*-2.007	.149	دال لصالح عمر 21 سنة		
22 سنة	*-2.628	.166	دال لصالح عمر 22 سنة		
21 سنة	*-1.304	.167	دال لصالح عمر 21 سنة		
22 سنة	*-1.924	.182	دال لصالح عمر 22 سنة		
22 سنة	*-0.620	.185	دال لصالح عمر 22 سنة		
19 سنة	-0.335	.148	غير دال	تكوين المفهوم	18 سنة
20 سنة	*-1.175	.156	دال لصالح عمر 20 سنة		
21 سنة	*-1.714	.165	دال لصالح عمر 21 سنة		
22 سنة	*-2.179	.181	دال لصالح عمر 22 سنة		
20 سنة	*-0.840	.134	دال لصالح عمر 20 سنة		
21 سنة	*-1.379	.145	دال لصالح عمر 21 سنة		
22 سنة	*-1.844	.163	دال لصالح عمر 22 سنة		
21 سنة	*-0.539	.152	دال لصالح عمر 21 سنة		
22 سنة	*-1.004	.170	دال لصالح عمر 22 سنة		
22 سنة	-0.465	.179	غير دال	المطابقة البصرية	18 سنة
19 سنة	-0.153	.155	غير دال		
20 سنة	*-0.600	.162	دال لصالح عمر 20 سنة		
21 سنة	*-1.360	.172	دال لصالح عمر 21 سنة		
22 سنة	*-1.711	.189	دال لصالح عمر 22 سنة		
20 سنة	*-0.447	.139	دال لصالح عمر 20 سنة		
21 سنة	*-1.206	.151	دال لصالح عمر 21 سنة		
22 سنة	*-1.558	.170	دال لصالح عمر 22 سنة		
21 سنة	*-0.760	.159	دال لصالح عمر 21 سنة		
22 سنة	*-1.111	.177	دال لصالح عمر 22 سنة	عكس الأرقام	18 سنة
22 سنة	-0.352	.186	غير دال		
19 سنة	.042	.229	غير دال		
20 سنة	-0.284	.240	غير دال		
21 سنة	*-1.440	.255	دال لصالح عمر 21 سنة		
22 سنة	*-1.710	.280	دال لصالح عمر 22 سنة		
20 سنة	-0.326	.206	غير دال		
21 سنة	*-1.482	.223	دال لصالح عمر 21 سنة		
22 سنة	*-1.752	.252	دال لصالح عمر 22 سنة		
21 سنة	*-1.156	.235	دال لصالح عمر 21 سنة		

179

21 سنة	-1.379*	.145	.011	دال لصالح عمر 21 سنة
22 سنة	-1.844*	.163	.000	دال لصالح عمر 22 سنة
21 سنة	-.539*	.152	.382	دال لصالح عمر 21 سنة
22 سنة	-1.004*	.170	.001	دال لصالح عمر 22 سنة
22 سنة	-.465	.179	.223	غير دال

يتبين من الجدول السابق وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد عينة البحث في الاختبارات الفرعية، والدرجة الكلية للبطارية المعيارية من اختبار وودكوك جونسون للقدرات المعرفية تبعاً لمتغير العمر لصالح العمر الأكبر بشكل عام، باستثناء الفروقات الآتية في بعض الاختبارات الفرعية عند الفئات العمرية المدروسة:

- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الطلبة في اختبار المفردات المصورة والمترادفات عند المقارنة بين الفئة العمرية (19-20) سنة.
- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الطلبة في اختبار التَّعلم البصري السمعي عند المقارنة بين الفئة العمرية (18-19) سنة و(18-20) سنة و(18-21) سنة و(19-20) سنة و(19-21) سنة.
- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الطلبة في اختبار العلاقات المكانية، عند المقارنة بين الفئة العمرية (18-19) سنة و(18-21) سنة.
- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الطلبة في اختبار التَّركيب الصوتي وتكوين المفهوم والمطابقة البصرية عند المقارنة بين الفئة العمرية (18-19) سنة.
- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الطلبة في اختبار عكس الأرقام عند المقارنة بين الفئة العمرية (18-19) سنة و(18-20) سنة و(18-21) سنة و(19-20) سنة و(19-21) سنة.
- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الطلبة في اختبار الكلمات الناقصة عند المقارنة بين الفئة العمرية (18-19) سنة و(18-20) سنة و(18-21) سنة و(19-20) سنة و(19-21) سنة.
- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الطلبة في اختبار الدَّكرة العاملة السَّمعية عند المقارنة بين الفئة العمرية (18-19) سنة و(18-20) سنة و(18-21) سنة و(19-20) سنة و(19-21) سنة.
- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الطلبة اختبار التَّعلم البصري السمعي المؤجَّل والدرجة الكلية على البطارية المعيارية عند المقارنة بين الفئة العمرية (18-19) سنة و(18-21) سنة.

اتفقت نتيجة السؤال مع ما ورد في النظرية البنائية لاختبار وودكوك جونسون والتي أكدت على تطور القدرات المعرفية للأفراد مع التقدم بالعمر، بالإضافة إلى اتفاقها مع دراسة (العباس، 2017) ودراسة (النفوري، 2014).

وبالإضافة إلى رؤية عريفج (2000) في أن النمو المعرفي يزداد مع التقدم في العمر، والمعرفة مؤشر من مؤشرات الذكاء، ووفقاً لوكسلر (Wechsler) فإن القدرة العقلية تزداد بشكل واضح مع التقدم بالعمر، فالذكاء لا يقاس بكمية الإنجاز ونوعيته بشكل مطلق، وإنما يؤخذ بالاعتبار النظر إلى الأمور منسوبة إلى الجماعة العمرية التي ينتمي إليها من يُقِيم الذكاء عنده (عريفج، 2000، 89)، نقلاً عن (النفوري، 2014، 129).

وبهدف تلخيص نتائج الإجابة عن الأسئلة السابقة، يعرض الشكل الآتي موجزاً لهذه النتائج:

• تتصف البطارية المعيارية لـ (WJ III COG) بمؤشرات صدق جيدة
• تتصف البطارية المعيارية لـ (WJ III COG) بمؤشرات ثبات جيدة
• تتمتع البطارية المعيارية بشكل توزيع يقارب التوزيع الطبيعي
• لا توجد فروق في القدرات المعرفية تبعاً لمتغير الجنس
• توجد فروق في القدرات المعرفية تبعاً لمتغير كلية الطب
• توجد فروق في القدرات المعرفية تبعاً لمتغير العمر الأعلى

الشكل (38) ملخص نتائج الإجابة عن أسئلة إجراءات تقنين البطارية المعيارية ودراسة الفروق في القدرات المعرفية بين متغيرات البحث

خلاصة:

تم في هذا الفصل عرض منهج البحث ومجتمع البحث وعيناته، ثم الدراسة الاستطلاعية وأهدافها وعينتها وحساب معاملات السهولة لبنود الاختبارات الفرعية، كما تناول الدراسة السيكومترية للاختبار واستخراج مؤشرات صدقه وثباته وفق طرائق عدة، ثم إجراءات تطبيق الاختبار وتعليمات تصحيحه، والنّظر إلى تطبيق البطارية المعيارية على عينة التقنين، وخلصت النتائج إلى اتصاف البطارية المعيارية بمؤشرات صدق بعدة طرائق كانت مرتفعة ومؤشرات ثبات مرتفعة بطرائق الإعادة، والتجزئة النصفية، وألفا كرونباخ. كما تم قياس الفروق في متوسطات درجات أفراد العينة تبعاً لمتغير الجنس، والعمر، والكلية.

الفصل الخامس: عرض نتائج البحث ومناقشتها

تمهيد

أولاً: النتائج المرتبطة بالسؤال الأول

ثانياً: النتائج المرتبطة بالسؤال الثاني

ثالثاً: النتائج المرتبطة بالسؤال الثالث

رابعاً: النتائج المرتبطة بالسؤال الرابع

خامساً: النتائج المرتبطة بالسؤال الخامس

سادساً: النتائج المرتبطة بالسؤال السادس

سابعاً: النتائج المرتبطة بالسؤال السابع

ثامناً: النتائج المرتبطة بالسؤال الثامن

تاسعاً: النتائج المرتبطة بالسؤال التاسع

عاشراً: النتائج المرتبطة بالسؤال العاشر

خلاصة نتائج البحث

مقترحات البحث وتوصياته

الفصل الخامس

عرض نتائج البحث ومناقشتها

تمهيد:

يتضمن الفصل الحالي عرض نتائج أسئلة البحث، ومناقشتها، والتي تتعلق بإجراءات التحليل العنقودي والتحليل التمييزي والشبكات العصبية الاصطناعية، بالإضافة إلى تلخيص موجز لتلك النتائج وتقديم عدة مقترحات وتوصيات.

أولاً- عرض نتائج السؤال الأول ومناقشتها:

ما العناقيد المتشكلة وفقاً لدرجات الطلبة في الاختبارات الفرعية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية)، والدرجة الكلية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية) واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم كل على حدة واختبار تكوين المفهوم واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم معاً؟

تم استخدام أسلوب (k-Means Cluster Analysis) وهي من أساليب التصنيف التي أثبتت فعالية جيدة مع العينات الكبيرة الحجم وسرعة في الوصول إلى الحل. تقوم هذه الطريقة على أساس تصنيف الحالات (المفردات) في مجموعات متجانسة من حيث الخصائص والصفات، وذلك باستخدام خوارزميات يمكنها معالجة عدد كبير من الحالات، وتسمى هذه الطريقة بطريقة التحليل العنقودي السريع لأنها تقوم بعملية التحليل والتصنيف في وقت قصير نسبياً ويمكن إنجاز خطوات هذه الطريقة بما يأتي (Rencher, 2002, 481):

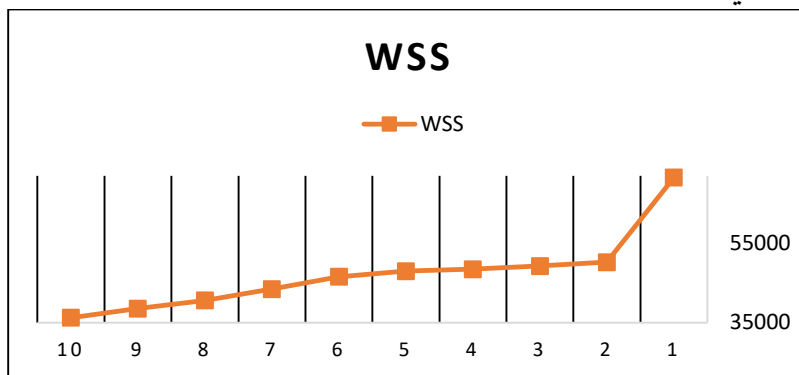
- 1- تحويل البيانات الموجودة في المتغيرات إلى قيم معيارية إذا كانت المتغيرات مقاسة بوحدات مختلفة.
- 2- تحديد عدد العناقيد المطلوب إجراء التصنيف على أساسه.
- 3- ربط العناصر بالعناقيد الأكثر تشابهاً والتي تكون أقرب لمتوسط قيم العنقود مع إعادة حساب متوسط قيم العنقود المستقبل للعنصر الجديد والعنقود الذي فقد العنصر.
- 4- إعادة الخطوة 3 لغاية الوصول إلى تشكيلات نهائية من العناقيد.
- 5- تحديد متوسط قيم العناقيد بحيث يتم حساب المسافة بين نقطة التقاء كل زوج من العناصر، ومراكز المتوسطات ويسمى جدول التشابه النسبي بمصفوفة القرابة.
- 6- يتم بعد احتساب المسافة توزيع العناصر وفقاً للمسافة إلى مجموعات (صوار وآخرون، 2013، 25).

تم استخراج النتائج باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS Ver. 25 وتم ضبط إعدادات الطريقة على Number Of Clusters=2 و Maximum Iterations=10 كما تم تحديد خيارات خرج النتيجة بأن نحصل على عناصر كل عنقود والمسافة بين كل فرد ومركز العنقود.

على الرغم من أنه لا توجد طريقة محددة لتحديد عدد العناقيد التي يجب التقسيم لها؛ وبما أن معظم الدراسات وضحت أن الهدف من الدراسة هو أفضل طريقة لتحديد عدد العناقيد إلا أن الباحث حاول الاعتماد في تحديد عدد العناقيد على طريقة **Elbow** والتي تعد من أكثر الطرائق استخداماً على الرغم من أنها بحاجة إلى إعادة التحليل لعدد كبير من المرات للوصول إلى النتيجة (Milligan and Cooper, 1985, 159-179).

طريقة Elbow: التي تقوم على حساب مجموع مربعات المسافات بين العناقيد. وتعمل الطريقة على تجريب عدد مختلف من العناقيد بين (2 إلى 10) وحساب مجموع مربعات المسافات بين العناقيد في كل مرة. بعد ذلك يتم رسم منحنٍ من عدد العناقيد ومجموع المربعات ومن المنحني نلاحظ عند أي نقطة يكون المنحني أكثر انعطافاً فيكون عدد العناقيد هو الأفضل.

وبين الشكل الآتي أنه عند $k=2$ كان الانحناء هو الأفضل وبعد ذلك بدأ المنحني بالتسطح ولا توجد انعطافات كبيرة في المنحني أو إن الانعطافات كانت أقل أهمية.



الشكل (39) منحنى من عدد العناقيد ومجموع المربعات

وفيما يأتي نتيجة التحليل بعد اعتماد عدد العناقيد $K=2$.

يبين الجدول الأول مراكز العناقيد الأولية على الاختبارات الفرعية التي تعد متغيرات التصنيف المستخدم.

الجدول (85) مراكز العناقيد الأولية للاختبارات الفرعية

Initial Cluster Centers		
	Cluster	
	1	2
الفهم اللفظي	13	27
التعلم البصري السمعي	62	96

العلاقات المكانية	23	42
التركيب الصوتي	6	17
تكوين المفهوم	12	24
المطابقة البصرية	12	21
عكس الأرقام	5	15
كلمات ناقصة	12	24
الذاكرة العاملة السمعية	20	36
التعلم البصري السمعي المؤجل	68	93

كما يبين الجدول الآتي أننا وصلنا إلى حل نهائي بعد ثماني دورات من المحاولات لإيجاد الحل الأمثل.

الجدول (86) المحاولات

Iteration Historya		
Iteration	Change in Cluster Centers	
	1	2
1	20.632	20.091
2	.464	.437
3	.247	.230
4	.090	.084
5	.105	.099
6	.071	.068
7	.030	.029
8	.000	.000

لأن التغيرات في مراكز العناقيد قد تناهت إلى القيمة صفر وبالتالي ليس هناك إمكانية لإجراء أي عملية تبديل في المراكز ونكون بذلك قد وصلنا إلى الحل الأمثل. ويبين الجدول الآتي الحل النهائي لمراكز العناقيد وفق المتغيرات المدروسة.

الجدول (87) مراكز العناقيد النهائية للاختبارات الفرعية

Final Cluster Centers		
	Cluster	
	1	2
الاستيعاب اللفظي	19	22
التعلم البصري السمعي	75	88
العلاقات المكانية	31	35
التركيب الصوتي	10	12
تكوين المفهوم	17	20
المطابقة البصرية	15	18
عكس الأرقام	9	11

الكلمات الناقصة	16	19
الذاكرة العاملة السمعية	27	30
التعلم البصري السمعي المؤجل	76	82

ويبين الجدول الآتي المسافة بين مركزي العنقودين اللذين حصلنا عليهما هي 16.523

الجدول (88) المسافات بين مراكز العناقيد النهائية للاختبارات الفرعية

Distances between Final Cluster Centers		
Cluster	1	2
1		16.523
2	16.523	

وتفسر هذه المسافة أن العنقودين ليسا ملتصقين وهو من شروط التصنيف الجيد.

وللتأكد من أن كافة المتغيرات الداخلة في التصنيف كانت ذات دلالة إحصائية تم استخدام تحليل التباين

الأحادي ANOVA ويبين الجدول الآتي نتيجة التحليل.

الجدول (89) تحليل التباين للاختبارات الفرعية

ANOVA						
	Cluster		Error		F	Sig.
	Mean Square	df	Mean Square	Df		
الاستيعاب اللفظي	3815.416	1	6.092	1763	626.267	.000
التعلم البصري السمعي	71934.176	1	26.406	1763	2724.192	.000
العلاقات المكانية	7524.481	1	11.147	1763	675.023	.000
التركيب الصوتي	2677.304	1	3.956	1763	676.743	.000
تكوين المفهوم	3873.916	1	5.135	1763	754.385	.000
المطابقة البصرية	2203.684	1	3.443	1763	640.030	.000
عكس الأرقام	2111.376	1	3.656	1763	577.492	.000
الكلمات الناقصة	5123.073	1	7.398	1763	692.504	.000
الذاكرة العاملة السمعية	6445.176	1	8.972	1763	718.353	.000
التعلم البصري السمعي المؤجل	14684.649	1	18.706	1763	785.032	.000

ونلاحظ أن دلالات اختبار فيشر لكافة الاختبارات الفرعية (المتغيرات الداخلة في التصنيف) كانت

جميعها أقل من 0.05 وبالتالي أدت المتغيرات كافة دوراً في التصنيف.

ويشير الجدول الآتي إلى عدد الحالات في كل عنقود

الجدول (90) عدد الحالات في كل عنقود للاختبارات الفرعية

Number of Cases in each Cluster		
Cluster	1	862.000
	2	903.000
Valid		1765.000

Missing	.000
---------	------

نجد أن العنقود الأول يحوي 862 فرداً والعنقود الثاني يحوي 903 أفراد. وتجدر الإشارة هنا إلى أنه ليس من الضروري أن يكون عدد الأفراد متساوياً في العناقيد بل من المهم أن تكون الأفراد قريبين من مركز العنقود، إلا أننا في هذا التصنيف نجد أن عدد الأفراد قريب في كل عنقود مما يدل على أن المتغيرات الداخلة في التصنيف قد نجحت في تقسيم الأفراد إلى عنقودين متقاربين. وفيما يأتي جدول بأقرب الأفراد وأبعادها عن المركز في كل عنقود.

الجدول (91) أقرب الأفراد وأبعادها عن المركز في كل عنقود للاختبارات الفرعية

العنقود	رقم الحالة	أقرب مسافة للمركز	رقم الحالة	أبعد مسافة عن المركز
1	353	1.850	130	22.192
2	239	1.483	826	19.608

* عند الاعتماد على تصنيف دليل المقياس للحكم على كل قدرة عقلية، اعتماداً على الدرجة المعيارية

كالآتي:

الجدول (92) تصنيف دليل مقياس وودكوك جونسون اعتماداً على الدرجة المعيارية

الوصف الوظيفي للتوزيع	مدى الدرجات المعيارية
مرتفع جداً	131 وما فوق
مرتفع	130-121
فوق المتوسط	120-111
المتوسط	110-90
دون المتوسط	89-80
منخفض	79-70
منخفض جداً	69 وما دون

تم تحديد عدد العناقيد المطلوب إجراء التصنيف على أساسها وعددها (7).
يبين الجدول الأول مراكز العناقيد الأولية على الاختبارات الفرعية التي تعد متغيرات التصنيف المستخدم.

الجدول (93) مراكز العناقيد الأولية للاختبارات الفرعية

Initial Cluster Centers							
	Cluster						
	1	2	3	4	5	6	7
الفهم اللفظي	19	23	13	12	27	20	21
التعلم البصري السمعي	85	97	62	89	96	64	68
العلاقات المكانية	33	39	23	24	42	31	32
التركيب الصوتي	10	12	6	13	17	10	11
تكوين المفهوم	12	20	12	22	24	13	18
المطابقة البصرية	16	18	12	18	21	21	19

عكس الأرقام	10	12	5	10	15	14	14
كلمات ناقصة	10	19	12	22	24	11	24
الذاكرة العاملة السمعية	35	31	20	24	36	21	34
التعلم البصري السمعي المؤجل	84	70	68	83	93	90	76

كما يبين الجدول الآتي أننا وصلنا إلى حل نهائي بعد عشرة دورات من المحاولات لإيجاد الحل الأمثل.

الجدول (94) المحاولات

Iteration Historya							
Iteration	Change in Cluster Centers						
	1	2	3	4	5	6	7
1	12.033	11.142	11.392	11.297	10.077	12.063	11.913
2	1.041	2.003	1.050	1.824	1.064	3.448	2.186
3	.653	1.324	.378	1.362	.085	2.020	1.684
4	.779	1.129	.516	1.048	.450	1.093	.990
5	.329	.953	.099	.882	.568	.401	.215
6	.166	.540	.103	.521	.620	.319	.136
7	.098	.306	.101	.269	.270	.202	.071
8	.047	.234	.134	.243	.155	.000	.061
9	.043	.166	.153	.127	.217	.000	.069
10	.037	.073	.072	.000	.148	.000	.065

نلاحظ أن التغيرات في مراكز العناقيد قد تناهت إلى القيمة صفر وبالتالي ليس هناك إمكانية لإجراء أي عملية تبديل في المراكز ونكون بذلك قد وصلنا إلى الحل الأمثل. ويبين الجدول الآتي الحل النهائي لمراكز العناقيد وفق المتغيرات المدروسة.

الجدول (95) مراكز العناقيد النهائية للاختبارات الفرعية

Final Cluster Centers							
	Cluster						
	1	2	3	4	5	6	7
الاستيعاب اللفظي	21	22	16	19	24	21	19
التعلم البصري السمعي	81	89	69	88	94	69	77
العلاقات المكانية	34	35	27	31	39	33	30
التركيب الصوتي	12	13	8	11	15	11	10
تكوين المفهوم	18	20	15	18	22	19	17
المطابقة البصرية	17	18	14	16	20	17	15
عكس الأرقام	10	11	7	10	13	10	9
الكلمات الناقصة	18	20	13	17	22	17	16
الذاكرة العاملة السمعية	29	31	23	28	34	29	27

76	82	87	77	72	83	80	التعلم البصري السمعي المؤجل
----	----	----	----	----	----	----	-----------------------------

وبين الجدول الآتي المسافة بين مراكز العناقيد التي حصلنا عليها

الجدول (96) المسافات بين مراكز العناقيد النهائية

Distances between Final Cluster Centers							
Cluster	1	2	3	4	5	6	7
1		8.604	19.995	8.452	17.679	12.385	8.709
2	8.604		28.169	9.232	9.586	20.163	16.653
3	19.995	28.169		22.168	37.578	15.727	11.563
4	8.452	9.232	22.168		18.117	19.824	11.369
5	17.679	9.586	37.578	18.117		27.824	26.092
6	12.385	20.163	15.727	19.824	27.824		11.366
7	8.709	16.653	11.563	11.369	26.092	11.366	

وتفسر هذه المسافة أن العناقيد ليست متلاصقة وهو من شروط التصنيف الجيد.

وللتأكد من أن جميع المتغيرات الداخلة في التصنيف كانت ذات دلالة إحصائية تم استخدام تحليل التباين

الأحادي ANOVA وبين الجدول الآتي نتيجة التحليل.

الجدول (97) تحليل التباين للاختبارات الفرعية

ANOVA						
	Cluster		Error		F	Sig.
	Mean Square	df	Mean Square	df		
الاستيعاب اللفظي	1152.541	6	4.346	1758	265.173	.000
التعلم البصري السمعي	17075.585	6	9.121	1758	1872.212	.000
العلاقات المكانية	2579.084	6	6.656	1758	387.454	.000
التركيب الصوتي	777.961	6	2.835	1758	274.396	.000
تكوين المفهوم	1120.680	6	3.529	1758	317.603	.000
المطابقة البصرية	675.655	6	2.400	1758	281.474	.000
عكس الأرقام	729.213	6	2.379	1758	306.554	.000
الكلمات الناقصة	1625.712	6	4.785	1758	339.782	.000
الذاكرة العاملة السمعية	1978.928	6	5.910	1758	334.852	.000
التعلم البصري السمعي المؤجل	5326.317	6	8.933	1758	596.219	.000

ونلاحظ أن دلالات اختبار فيشر لجميع الاختبارات الفرعية (المتغيرات الداخلة في التصنيف) كانت

جميعها أقل من 0.05 وبالتالي أدت المتغيرات كافة دوراً في التصنيف.

ويشير الجدول الآتي إلى عدد الحالات في كل عنقود:

الجدول (98) عدد الحالات في كل عنقود للاختبارات الفرعية

Number of Cases in each Cluster		
Cluster	1	377.000
	2	315.000
	3	172.000
	4	234.000
	5	159.000
	6	114.000
	7	394.000
Valid		1765.000
Missing		.000

ما العناقيد المتشكلة وفقاً لدرجات الطلبة في الدرجة الكلية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية)؟

بنفس الخطوات السابقة التي تم شرحها نجد

أن الجدول الأول يبين مراكز العناقيد الأولية على الدرجة الكلية لاختبار وودكوك جونسون.

الجدول (99) مراكز العناقيد الأولية

Initial Cluster Centers		
	Cluster	
	1	2
الدرجة الكلية لاختبار وودكوك جونسون	395	233

كما يبين الجدول الآتي أننا وصلنا إلى حل نهائي بعد أربع دورات من المحاولات لإيجاد الحل الأمثل.

الجدول (100) المحاولات

Iteration Historya		
Iteration	Change in Cluster Centers	
	1	2
1	60.242	57.192
2	.593	.619
3	.444	.466
4	.000	.000

نلاحظ أن التغيرات في مراكز العناقيد قد تناهت إلى القيمة صفر وبالتالي ليس هناك إمكانية لإجراء أي عملية تبديل في المراكز ونكون بذلك قد وصلنا إلى الحل الأمثل، ويبين الجدول الآتي الحل النهائي لمراكز العناقيد وفق المتغير المدروس:

الجدول (101) مراكز العناقيد النهائية

Final Cluster Centers		
	Cluster	
	1	2
الدرجة الكلية لاختبار وودكوك جونسون	339	294

ويبين الجدول الآتي المسافة بين مركزي العنقودين اللذين حصلنا عليهما هي 44.616

الجدول (102) المسافات بين مراكز العناقيد النهائية

Distances between Final Cluster Centers		
Cluster	1	2
1		44.616
2	44.616	

وتفسر هذه المسافة أن العنقودين ليسا ملتصقين وهو من شروط التصنيف الجيد.

وللتأكد من أن المتغير الداخل في التصنيف كان ذا دلالة إحصائية تم استخدام تحليل التباين الأحادي ANOVA ويبين الجدول الآتي نتيجة التحليل.

الجدول (103) تحليل التباين

ANOVA						
	Cluster		Error		F	Sig.
	Mean Square	Df	Mean Square	df		
الدرجة الكلية لاختبار وودكوك جونسون	878026.981	1	325.728	1763	2695.582	.000

ونلاحظ أن دلالة اختبار فيشر للدرجة الكلية لاختبار وودكوك جونسون كانت أقل من 0.05 وبالتالي

لها دوراً في التصنيف.

ويشير الجدول الآتي إلى عدد الحالات في كل عنقود.

الجدول (104) عدد الحالات في كل عنقود

Number of Cases in each Cluster		
Cluster	1	866.000
	2	899.000
Valid		1765.000
Missing		.000

نجد أن العنقود الأول يحوي 866 فرداً والعنقود الثاني يحوي 899 فرداً.

وتجدر الإشارة هنا إلى أنه ليس من الضروري أن يكون عدد الأفراد متساوياً في العناقيد بل من المهم

أن تكون الأفراد قريبة من مركز العنقود. إلا أننا في هذا التصنيف نجد أن عدد الأفراد قريب في كل عنقود

مما يدل على أن الدرجة الكلية قد نجحت في تقسيم الأفراد إلى عنقودين متقاربين.

وفيما يأتي جدول بأقرب الأفراد وأبعادها عن المركز في كل عنقود.

الجدول (105) أقرب الأفراد وأبعادها عن المركز في كل عنقود.

العنقود	رقم الحالة	أقرب مسافة للمركز	رقم الحالة	أبعد مسافة عن المركز
1	204	0.106	1760	56.106
2	43	0.278	879	61.278

عند الاعتماد على تصنيف دليل المقياس للحكم على كل قدرة عقلية، اعتماداً على الدرجة المعيارية كالاتي:

تم تحديد عدد العناقيد المطلوب إجراء التصنيف على أساسه وعدده (4).

يبين الجدول الأول مراكز العناقيد الأولية على الدرجة الكلية لاختبار وودكوك جونسون.

الجدول (106) مراكز العناقيد الأولية

Initial Cluster Centers				
	Cluster			
	1	2	3	4
الدرجة الكلية لاختبار وودكوك جونسون	395	233	288	342

كما يبين الجدول الآتي أننا وصلنا إلى حل نهائي بعد ثماني دورات من المحاولات لإيجاد الحل الأمثل.

الجدول (107) المحاولات

Iteration Historya				
Iteration	Change in Cluster Centers			
	1	2	3	4
1	15.868	17.152	9.372	7.401
2	8.034	8.560	2.270	2.476
3	4.007	4.661	1.423	1.385
4	2.819	1.969	.604	1.081
5	1.686	1.450	.471	.702
6	.823	.868	.301	.356
7	.000	.687	.240	.000
8	.000	.000	.000	.000

نلاحظ أن التغيرات في مراكز العناقيد قد تناهت إلى القيمة صفر وبالتالي ليس هناك إمكانية لإجراء أي عملية تبديل في المراكز ونكون بذلك قد وصلنا إلى الحل الأمثل، ويبين الجدول الآتي الحل النهائي لمراكز العناقيد وفق المتغير المدروس.

الجدول (108) مراكز العناقيد النهائية

Final Cluster Centers				
	Cluster			
	1	2	3	4
الدرجة الكلية لاختبار وودكوك جونسون	362	268	303	329

ويبين الجدول الآتي المسافة بين مراكز العناقيد التي حصلنا عليها.

الجدول (109) المسافات بين مراكز العناقيد النهائية

Distances between Final Cluster Centers				
Cluster	1	2	3	4
1		93.415	59.083	33.165
2	93.415		34.332	60.250
3	59.083	34.332		25.918
4	33.165	60.250	25.918	

وتفسر هذه المسافة أن العناقيد ليست متلاصقة وهو من شروط التصنيف الجيد.

وللتأكد من أن كافة المتغير الداخل في التصنيف كان ذا دلالة إحصائية تم استخدام تحليل التباين الأحادي ANOVA ويبين الجدول الآتي نتيجة التحليل.

الجدول (110) تحليل التباين

ANOVA						
	Cluster		Error		F	Sig.
	Mean Square	Df	Mean Square	df		
الدرجة الكلية لاختبار وودكوك جونسون	426283.041	3	98.488	1761	4328.294	.000

ونلاحظ أن دلالة اختبار فيشر للدرجة الكلية لاختبار وودكوك جونسون (المتغير الداخل في التصنيف)

كانت أقل من 0.05 وبالتالي كان لها دوراً في التصنيف.

ويشير الجدول الآتي إلى عدد الحالات في كل عنقود.

الجدول (111) عدد الحالات في كل عنقود

Number of Cases in each Cluster		
Cluster	1	262.000
	2	227.000
	3	654.000
	4	622.000
Valid		1765.000
Missing		.000

ما العناقيد المتشكلة وفقاً لدرجات الطلبة في الدرجة الكلية لاختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم؟ بنفس الخطوات السابقة التي تم شرحها نجد

أن الجدول الأول يبين مراكز العناقيد الأولية على الدرجة الكلية لاختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم.

الجدول (112) مراكز العناقيد الأولية

Initial Cluster Centers		
	Cluster	
	1	2
الدرجة الكلية لاختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم	18	38

كما يبين الجدول الآتي أننا وصلنا إلى حل نهائي بعد دورتين من المحاولات لإيجاد الحل الأمثل.

الجدول (113) المحاولات

Iteration History		
Iteration	Change in Cluster Centers	
	1	2
1	8.850	6.948
2	.000	.000

نلاحظ أن التغيرات في مراكز العناقيد قد تناهت إلى القيمة صفر وبالتالي ليس هناك إمكانية لإجراء أي عملية تعديل في المراكز ونكون بذلك قد وصلنا إلى الحل الأمثل، ويبين الجدول الآتي الحل النهائي لمراكز العناقيد وفق المتغير المدروس.

الجدول (114) مراكز العناقيد النهائية

Final Cluster Centers		
	Cluster	
	1	2
الدرجة الكلية لاختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم	27	31

ويبين الجدول الآتي المسافة بين مركزي العنقودين اللذين حصلنا عليهما هي 4.202

الجدول (115) المسافات بين مراكز العناقيد النهائية

Distances between Final Cluster Centers		
Cluster	1	2
1		4.202
2	4.202	

وتفسر هذه المسافة أن العنقودين ليسا ملتصقين وهو من شروط التصنيف الجيد.

وللتأكد من أن المتغير الداخل في التصنيف كان ذا دلالة إحصائية تم استخدام تحليل التباين الأحادي ANOVA ويبين الجدول الآتي نتيجة التحليل.

الجدول (116) تحليل التباين

ANOVA					
	Cluster		Error		Sig.
	Mean Square	df	Mean Square	df	
الدرجة الكلية لاختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم	6838.594	1	2.623	1763	.000

ونلاحظ أن دلالة اختبار فيشر للدرجة الكلية للاختبار (المتغير الداخل في التصنيف) كانت أقل من 0.05 وبالتالي لها دوراً في التصنيف.

ويشير الجدول الآتي إلى عدد الحالات في كل عنقود.

الجدول (117) عدد الحالات في كل عنقود

Number of Cases in each Cluster		
Cluster	1	574.000
	2	1191.000
Valid		1765.000
Missing		.000

نجد أن العنقود الأول يحوي 574 فرداً والعنقود الثاني يحوي 1191 فرداً.

وتجدر الإشارة هنا إلى أنه ليس من الضروري أن يكون عدد الأفراد متساوياً في العناقيد بل من المهم أن تكون الأفراد قريبة من مركز العنقود. إلا أننا في هذا التصنيف نجد أن عدد الأفراد قريب في كل عنقود مما يدل على أن الدرجة الكلية قد نجحت في تقسيم الأفراد إلى عنقودين متقاربين. وفيما يأتي جدول بأقرب الأفراد وأبعادها عن المركز في كل عنقود.

الجدول (118) أقرب الأفراد وأبعادها عن المركز في كل عنقود.

العنقود	رقم الحالة	أقرب مسافة للمركز	رقم الحالة	أبعد مسافة عن المركز
1	3	0.150	1321	8.850
2	18	0.052	1600	6.948

ما العناقيد المتشكلة وفقاً لدرجات الطلبة في الدرجة الكلية لاختبار تكوين المفهوم واختبار المصفوفات

المتتابعة المتقدم؟

بنفس الخطوات السابقة التي تم شرحها نجد

أن الجدول الأول يبين مراكز العناقيد الأولية على الدرجة الكلية لاختبار تكوين المفهوم واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم.

الجدول (119) مراكز العناقيد الأولية

Initial Cluster Centers		
	Cluster	
	1	2
اختبار تكوين المفهوم	21	24
الدرجة الكلية لاختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم	18	37

كما يبين الجدول الآتي أننا وصلنا إلى حل نهائي بعد سبع دورات من المحاولات لإيجاد الحل الأمثل.

الجدول (120) المحاولات

Iteration Historya		
Iteration	Change in Cluster Centers	
	1	2
1	9.862	7.874
2	.617	.580
3	.451	.471
4	.139	.151
5	.074	.074
6	.062	.065
7	.000	.000

نلاحظ أن التغيرات في مراكز العناقيد قد تناهت إلى القيمة صفر وبالتالي ليس هناك إمكانية لإجراء أي عملية تبديل في المراكز ونكون بذلك قد وصلنا إلى الحل الأمثل، ويبين الجدول الآتي الحل النهائي لمراكز العناقيد وفق المتغيرين.

الجدول (121) مراكز العناقيد النهائية

Final Cluster Centers		
	Cluster	
	1	2
اختبار تكوين المفهوم	16	20
الدرجة الكلية لاختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم	28	31

ويبين الجدول الآتي المسافة بين مركزي العنقودين اللذين حصلنا عليهما هي 5.086

الجدول (122) المسافات بين مراكز العناقيد النهائية

Distances between Final Cluster Centers		
Cluster	1	2
1		5.086
2	5.086	

وتفسر هذه المسافة أن العنقودين ليسا ملتصقين وهو من شروط التصنيف الجيد.

وللتأكد من أن المتغيرين الداخليين في التصنيف كان لهما دلالة إحصائية تم استخدام تحليل التباين الأحادي ANOVA ويبين الجدول الآتي نتيجة التحليل.

الجدول (123) تحليل التباين

ANOVA						
	Cluster		Error		F	Sig.
	Mean Square	Df	Mean Square	df		
اختبار تكوين المفهوم	6903.217	1	3.417	1763	2020.295	.000
الدرجة الكلية لاختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم	4508.769	1	3.944	1763	1143.125	.000

ونلاحظ أن دلالة اختبار فيشر للاختبارين (المتغيرين الداخليين في التصنيف) كانت أقل من 0.05 وبالتالي كان لهما دور في التصنيف.

ويشير الجدول الآتي إلى عدد الحالات في كل عنقود.

الجدول (124) عدد الحالات في كل عنقود

Number of Cases in each Cluster		
Cluster	1	889.000
	2	876.000
Valid		1765.000
Missing		.000

نجد أن العنقود الأول يحوي 889 فرداً والعنقود الثاني يحوي 876 فرداً. وتجدر الإشارة هنا إلى أنه ليس من الضروري أن يكون عدد الأفراد متساوياً في العناقيد بل من المهم أن تكون الأفراد قريبة من مركز العنقود، إلا أننا في هذا التصنيف نجد أن عدد الأفراد قريب في كل عنقود مما يدل على أن الاختبارين قد نجح في تقسيم الأفراد إلى عنقودين متقاربين. وفيما يأتي جدول بأقرب الأفراد وأبعادها عن المركز في كل عنقود.

الجدول (125) أقرب الأفراد وأبعادها عن المركز في كل عنقود.

العنقود	رقم الحالة	أقرب مسافة للمركز	رقم الحالة	أبعد مسافة عن المركز
1	90	0.248	1492	11.17
2	67	0.348	1527	7.82

ما العناقيد المتشكلة وفقاً لدرجات الطلبة على بنود اختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية)؟

يبين الجدول الآتي المسافة بين مركزي العنقودين اللذين حصلنا عليهما هي 30.358

الجدول (126) المسافات بين مراكز العناقيد النهائية

Distances between Final Cluster Centers		
Cluster	1	2
1		30.358

2	30.358	
---	--------	--

وتفسر هذه المسافة أن العنقودين ليسا ملتصقين وهو من شروط التصنيف الجيد. وللتأكد من أن كافة المتغيرات الداخلة في التصنيف كانت ذات دلالة إحصائية تم استخدام تحليل التباين الأحادي ANOVA وتبين أن دلالات اختبار فيشر لكافة بنود الاختبار (المتغيرات الداخلة في التصنيف) كانت جميعها أقل من 0.05 وبالتالي أدت المتغيرات كافة دوراً في التصنيف.

ويشير الجدول الآتي إلى عدد الحالات في كل عنقود

الجدول (127) عدد الحالات في كل عنقود

Number of Cases in each Cluster		
Cluster	1	1017.000
	2	748.000
Valid		1765.000
Missing		.000

نجد أن العنقود الأول يحوي 1017 فرداً والعنقود الثاني يحوي 748 فرداً. وتجدر الإشارة هنا إلى أنه ليس من الضروري أن يكون عدد الأفراد متساوي في العناقيد بل من المهم أن تكون الأفراد قريبة من مركز العنقود.

مناقشة نتائج السؤال الأول:

الجدول (128) خلاصة التصنيفات الأربعة

2	1	2		1		المسافة بين العنقودين	متغيرات التصنيف
		أبعد	أقرب	أبعد	أقرب		
عدد الأفراد	عدد الأفراد	مسافة	مسافة	مسافة	مسافة		
903	862	19.608	1.483	22.192	1.85	16.523	الاختبارات الفرعية
768	898	7.82	0.348	11.17	0.248	5.086	الدرجة الكلية لاختبار تكوين المفهوم واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم
899	866	61.278	0.278	56.106	0.106	44.616	الدرجة الكلية لاختبار وودكوك جونسون (البطارية المعيارية)
1191	574	6.948	0.052	8.85	0.15	4.202	اختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم

وبناءً على نتيجة تحليل ANOVA نجد الآتي:

الجدول (129) تحليل التباين

Sig.	F	الاختبار	
.000	2020.295	الدرجة الكلية لاختبار تكوين المفهوم واختبار	الدرجة الكلية لاختبار تكوين المفهوم واختبار
.000	1143.125	اختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم	اختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم
.000	2695.582	الدرجة الكلية لاختبار وودكوك جونسون (البطارية المعيارية)	
.000	2607.425	اختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم	

دراسة التطابق بين التصنيفات السابقة:

الجدول (130) التطابق بين التصنيفات السابقة

النسبة التطابق	عدد الحالات المتطابقة	التصنيف الثاني	التصنيف الأول
90.87%	1604	البطارية المعيارية	الاختبارات الفرعية للبطارية المعيارية
88.40%	1500	المصفوفات المتتابعة المتقدم	اختبار تكوين المفهوم

- نلاحظ من الجدول السابق أن هناك تطابقاً نتيجة الاختبارات الفرعية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية) مع اختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية) وحده بلغت نسبة التطابق 90.87%.

- كما نلاحظ تطابقاً في التصنيف بين اختبار تكوين المفهوم مع اختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم حيث بلغت نسبة التطابق فقط 88.40%.

أظهرت نتائج التحليل العنقودي وفقاً لدرجات الطلبة في الدرجة الكلية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية) وجود عنقودين، إذ تضمن العنقود الأول الأفراد ذوو درجات الذكاء المرتفعة والمرتفعة جداً أما العنقود الثاني فتضمن الأفراد ذوو درجات الذكاء المتوسط وفوق المتوسط، وقد أدت الاختبارات كافة دوراً في التصنيف. وعند الاعتماد على تصنيف دليل المقياس أظهرت النتائج تشكل 4 عناقيد، تضمن العنقود الأول الأفراد ذوو درجات الذكاء المرتفع جداً، أما العنقود الثاني فتضمن الأفراد ذوو درجات الذكاء المتوسط، والعنقود الثالث تضمن الأفراد ذوو درجات الذكاء المتوسط، أما العنقود الرابع فتضمن الأفراد ذوو درجات الذكاء المرتفع، وقد أدت الاختبارات كافة دوراً في التصنيف. وأظهرت نتائج التحليل العنقودي وفقاً لدرجات الطلبة في الدرجة الكلية لاختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم وجود عنقودين، إذ تضمن العنقود الأول الأفراد ذوو درجات الذكاء المتوسط أما العنقود الثاني فتضمن الأفراد ذوو درجات الذكاء المرتفع، وكان للاختبار دور في التصنيف. كما أظهرت نتائج التحليل العنقودي وفقاً لدرجات الطلبة في الدرجة الكلية لاختبار تكوين المفهوم واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم وجود عنقودين، إذ تضمن العنقود الأول الأفراد ذوو درجات الذكاء المتوسط أما العنقود الثاني فتضمن الأفراد ذوو درجات الذكاء المرتفع، وكان للاختبارين دور في التصنيف. وأظهرت نتائج التحليل العنقودي وفقاً لدرجات الطلبة على بنود اختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية) وجود عنقودين، إذ تضمن العنقود الأول الأسئلة السهلة أما العنقود الثاني فتضمن الأسئلة المتوسطة والصعبة، وقد أدت البنود كافة دوراً في التصنيف.

ثانياً- عرض نتائج السؤال الثاني ومناقشتها:

ما العناقيد المتشكلة وفقاً لدرجات الطلبة في الاختبارات الفرعية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية)، والدرجة الكلية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية) واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم كل على حدة واختبار تكوين المفهوم واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم معاً تبعاً لمتغير الجنس؟

ما العناقيد المتشكلة وفقاً لدرجات الطلبة في الاختبارات الفرعية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية) تبعاً لمتغير الجنس؟

يبين الجدول الآتي مراكز العناقيد الأولية والنهائية على الاختبارات الفرعية التي تعد متغيرات التصنيف المستخدم، ويبين المسافة بين مركزي العنقودين اللذين حصلنا عليهما، ويشير الجدول أيضاً إلى عدد الحالات في كل عنقود، كما يبين أقرب الأفراد وأبعادها عن المركز في كل عنقود.

وتجدر الإشارة هنا إلى أنه ليس من الضروري أن يكون عدد الأفراد متساوياً في العناقيد بل من المهم أن تكون الأفراد قريبة من مركز العنقود، إلا أننا في هذا التصنيف نجد أن عدد الأفراد قريب في كل عنقود مما يدل على أن المتغيرات الداخلة في التصنيف قد نجحت في تقسيم الأفراد إلى عنقودين متقاربين.

الجدول (131) العناقيد المتشكلة وفقاً لدرجات الطلبة في الاختبارات الفرعية لاختبار وودكوك جونسون تبعاً لمتغير الجنس

المؤشرات	الاختبار	ذكور		إناث	
		1	2	1	2
مراكز العناقيد الأولية	الفهم اللفظي	27	12	13	27
	التعلم البصري السمعي	96	65	62	96
	العلاقات المكانية	42	26	23	42
	التركيب الصوتي	17	8	6	17
	تكوين المفهوم	24	13	12	24
	المطابقة البصرية	21	12	12	21
	عكس الأرقام	15	5	5	15
	كلمات ناقصة	24	10	12	24
	ذاكرة التشغيل السمعي	35	20	20	36
	التعلم البصري السمعي المؤجل	91	67	68	93
مراكز العناقيد النهائية	الفهم اللفظي	22	19	19	22
	التعلم البصري السمعي	89	76	75	87
	العلاقات المكانية	35	31	30	35
	التركيب الصوتي	12	10	10	12
	تكوين المفهوم	20	17	17	20
	المطابقة البصرية	18	16	15	18

11	9	9	11	عكس الأرقام	
19	16	16	19	كلمات ناقصة	
30	26	27	30	ذاكرة التشغيل السمعي	
82	76	77	82	التعلم البصري السمعي المؤجل	
16.732		16.296		المسافة بين العناقيد	
593	512	344	316	عدد الحالات في كل عنقود	
1.635	2	1.806	1.733	أقرب مسافة للمركز	
19.964	20.82	22.164	17.849	أبعد مسافة عن المركز	

وللتأكد من أن كافة المتغيرات الداخلة في التصنيف كانت ذات دلالة إحصائية تم استخدام تحليل التباين الأحادي ANOVA ويبين الجدول الآتي نتيجة التحليل.

الجدول (132) تحليل التباين الخاص بالذكر

ANOVA						
	Cluster		Error		F	Sig.
	Mean Square	df	Mean Square	df		
الاستيعاب اللفظي	1265.681	1	6.358	658	199.074	.000
التعلم البصري السمعي	27313.338	1	24.795	658	1101.566	.000
العلاقات المكانية	2422.280	1	11.309	658	214.188	.000
التركيب الصوتي	964.247	1	3.904	658	246.966	.000
تكوين المفهوم	1333.568	1	4.872	658	273.719	.000
المطابقة البصرية	742.990	1	3.516	658	211.304	.000
عكس الأرقام	794.014	1	3.512	658	226.106	.000
الكلمات الناقصة	1734.676	1	7.545	658	229.909	.000
الذاكرة العاملة السمعية	2054.262	1	8.332	658	246.552	.000
التعلم البصري السمعي المؤجل	5113.452	1	19.027	658	268.748	.000

الجدول (133) تحليل التباين الخاص بالإناث

ANOVA						
	Cluster		Error		F	Sig.
	Mean Square	df	Mean Square	df		
الاستيعاب اللفظي	2493.011	1	5.996	1103	415.757	.000
التعلم البصري السمعي	45445.334	1	26.452	1103	1718.055	.000
العلاقات المكانية	5157.438	1	11.020	1103	467.997	.000
التركيب الصوتي	1672.884	1	4.017	1103	416.438	.000
تكوين المفهوم	2541.009	1	5.300	1103	479.455	.000
المطابقة البصرية	1495.919	1	3.371	1103	443.719	.000
عكس الأرقام	1340.702	1	3.726	1103	359.798	.000
الكلمات الناقصة	3341.856	1	7.365	1103	453.771	.000

الذاكرة العاملة السمعية	4008.120	1	9.715	1103	412.569	.000
التعلم البصري السمعي المؤجل	9427.073	1	18.678	1103	504.724	.000

نلاحظ من الجدولين السابقين أن دلالات اختبار فيشر لكافة الاختبارات الفرعية (المتغيرات الداخلة في التصنيف) كانت جميعها أقل من 0.05 وبالتالي أدت المتغيرات كافة دوراً في التصنيف بالنسبة للذكور والإناث.

* عند الاعتماد على تصنيف دليل المقياس للحكم على كل قدرة عقلية، اعتماداً على الدرجة المعيارية كالآتي:

الجدول (134) تصنيف دليل مقياس وودكوك جونسون اعتماداً على الدرجة المعيارية

الوصف الوظيفي للتوزيع	مدى الدرجات المعيارية
مرتفع جداً	131 وما فوق
مرتفع	130-121
فوق المتوسط	120-111
المتوسط	110-90
دون المتوسط	89-80
منخفض	79-70
منخفض جداً	69 وما دون

تم تحديد عدد العناقيد المطلوب إجراء التصنيف على أساسه وعدده (7).

الجدول (135) العناقيد المتشكلة وفقاً لدرجات الطلبة في الاختبارات الفرعية لاختبار وودكوك جونسون تبعاً لمتغير الجنس

المؤشرات	الاختبار	ذكور				إناث								
		1	2	3	4	1	2	3	4					
		19	22	12	12	27	22	22	23	18	13	25	22	27
مراكز العناقيد الأولية	الفهم اللفظي	85	97	65	89	96	64	79	79	85	62	96	76	96
	التعلم البصري السمعي	33	31	26	24	42	34	33	29	25	23	38	40	42
	العلاقات المكانية	10	11	8	13	17	11	10	9	7	6	10	14	17
	التركيب الصوتي	12	23	13	22	24	17	19	15	13	12	18	13	24
	تكوين المفهوم	16	21	12	18	21	15	19	16	14	12	14	18	21
	المطابقة البصرية	10	12	5	10	15	15	11	7	8	5	10	11	15
	عكس الأرقام	10	20	10	22	24	18	20	21	11	12	20	23	24
	كلمات ناقصة	35	36	20	24	35	21	22	36	24	20	20	26	36
	ذاكرة التشغيل السمعي	84	75	67	83	91	87	69	67	86	68	78	82	93
	التعلم البصري السمعي المؤجل	21	22	16	19	24	20	19	19	19	16	21	22	24
مراكز العناقيد النهائية	الفهم اللفظي	82	90	70	89	95	70	78	76	83	69	91	83	92
	التعلم البصري السمعي	34	35	27	31	39	33	31	30	32	27	32	35	38
	العلاقات المكانية													

12	14	12	12	8	11	10	10	11	15	11	8	13	11	التركيب الصوتي
19	22	19	19	15	18	16	17	18	23	18	15	20	18	تكوين المفهوم
17	19	17	17	14	16	15	16	16	20	16	14	18	17	المطابقة البصرية
10	13	11	10	7	10	9	9	10	14	10	7	12	10	عكس الأرقام
17	22	19	18	13	17	16	16	18	23	17	13	20	18	كلمات ناقصة
30	33	30	29	23	28	26	27	28	34	28	24	31	29	ذاكرة التشغيل السمعي
81	86	82	81	71	77	76	76	82	88	77	72	83	80	التعلم البصري السمعي المؤجل
75	143	225	129	110	221	202	158	47	50	88	62	119	136	عدد الحالات في كل عنقود
4	2.1	2.3	1.92	2.09	1.73	1.71	1.49	4	2.5	3.11	2.06	1.88	1.81	أقرب مسافة للمركز

وبين الجدول الآتي المسافة بين مراكز العناقيد التي حصلنا عليها.

الجدول (136) المسافات بين مراكز العناقيد النهائية

الذكور							
Cluster	1	2	3	4	5	6	7
1		9.060	19.497	8.255	18.619	12.559	8.174
2	9.060		28.189	9.618	10.023	20.772	16.696
3	19.497	28.189		21.716	38.022	14.778	11.596
4	8.255	9.618	21.716		18.963	19.724	11.117
5	18.619	10.023	38.022	18.963		29.001	26.519
6	12.559	20.772	14.778	19.724	29.001		10.872
7	8.174	16.696	11.596	11.117	26.519	10.872	
الإناث							
Cluster	1	2	3	4	5	6	7
1		7.661	10.858	17.040	13.127	25.066	10.852
2	7.661		18.230	9.485	7.662	18.242	14.542
3	10.858	18.230		27.473	23.848	35.888	16.322
4	17.040	9.485	27.473		8.911	11.451	21.885
5	13.127	7.662	23.848	8.911		12.237	14.130
6	25.066	18.242	35.888	11.451	12.237		25.451
7	10.852	14.542	16.322	21.885	14.130	25.451	

وتفسر هذه المسافة أن العناقيد ليست متلاصقة وهو من شروط التصنيف الجيد.

ما العناقيد المتشكلة وفقاً لدرجات الطلبة في الدرجة الكلية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية)؟

بنفس الخطوات السابقة التي تم شرحها نجد

الجدول (137) العناقيد المتشكلة وفقاً لدرجات الطلبة في اختبار وودكوك جونسون تبعاً لمتغير الجنس

اختبار وودكوك جونسون					
المؤشرات		الاختبار		ذكور	
				إناث	
				1	2
				1	2
مراكز العناقيد الأولية		الدرجة الكلية لاختبار		392	238
مراكز العناقيد النهائية		وودكوك جونسون		340	297
المسافة بين العناقيد				43.671	45.390
عدد الحالات في كل عنقود				301	359
أقرب مسافة للمركز				0.306	0.365
أبعد مسافة عن المركز				51.694	58.635

عند الاعتماد على تصنيف دليل المقياس للحكم على كل قدرة عقلية، اعتماداً على الدرجة المعيارية كالاتي:

تم تحديد عدد العناقيد المطلوب إجراء التصنيف على أساسه وعدده (4).

الجدول (138) العناقيد المتشكلة وفقاً لدرجات الطلبة في اختبار وودكوك جونسون تبعاً لمتغير الجنس

اختبار وودكوك جونسون									
المؤشرات				الاختبار				ذكور	
								إناث	
								1	2
								1	2
مراكز العناقيد الأولية				الدرجة الكلية لاختبار				392	238
مراكز العناقيد النهائية				وودكوك جونسون				365	268
عدد الحالات في كل عنقود								79	148
أقرب مسافة للمركز								1.468	0.351
أبعد مسافة عن المركز								26.532	34.649

ويبين الجدول الآتي المسافة بين مراكز العناقيد التي حصلنا عليها.

الجدول (139) المسافات بين مراكز العناقيد النهائية

الذكور				
Cluster	1	2	3	4
1		34.836	62.217	97.071

2	34.836		27.381	62.235
3	62.217	27.381		34.855
4	97.071	62.235	34.855	
الإناث				
Cluster	1	2	3	4
1		33.028	25.796	59.963
2	33.028		58.824	92.991
3	25.796	58.824		34.167
4	59.963	92.991	34.167	

وتفسر هذه المسافة أن العناقيد ليست متلاصقة وهو من شروط التصنيف الجيد.

ما العناقيد المتشكلة وفقاً لدرجات الطلبة في الدرجة الكلية لاختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم؟ بنفس الخطوات السابقة التي تم شرحها نجد

الجدول (140) العناقيد المتشكلة وفقاً لدرجات الطلبة في اختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم تبعاً لمتغير الجنس

اختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم					
إناث		ذكور		الاختبار	المؤشرات
2	1	2	1		
38	22	18	37	المصفوفات المتتابعة المتقدم	مراكز العناقيد الأولية
32	28	27	31		مراكز العناقيد النهائية
4.130		4.223		المسافة بين العناقيد	
418.000	687.000	220.000	440.000	عدد الحالات في كل عنقود	
0.176	0.176	0.218	0.005	أقرب مسافة للمركز	
5.694	6.176	8.782	5.995	أبعد مسافة عن المركز	

ما العناقيد المتشكلة وفقاً لدرجات الطلبة في الدرجة الكلية لاختبار تكوين المفهوم واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم؟

بنفس الخطوات السابقة التي تم شرحها نجد

الجدول (141) العناقيد المتشكلة وفقاً لدرجات الطلبة في الدرجة الكلية لاختبار تكوين المفهوم واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم تبعاً لمتغير الجنس

اختبار تكون المفهوم مع اختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم					
إناث		ذكور		الاختبار	المؤشرات
2	1	2	1		
24	12	21	24	تكون المفهوم	مراكز العناقيد الأولية
37	23	18	36	المصفوفات المتتابعة المتقدم	
20	16	16	20	تكون المفهوم	مراكز العناقيد النهائية

32	28	28	31	المصفوفات المتتابعة المتقدم
5.225		4.928		المسافة بين العناقيد
489	616	320	340	عدد الحالات في كل عنقود
0.56	0.47	0.40	0.23	أقرب مسافة للمركز
7.10	7.85	10.89	7.42	أبعد مسافة عن المركز

ما العناقيد المتشكلة وفقاً لدرجات الطلبة على بنود اختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية) تبعاً لمتغير الجنس؟

يبين الجدول الآتي المسافة بين مركزي العنقودين اللذين حصلنا عليهما بالنسبة للذكور والإناث.

الجدول (142) المسافات بين مراكز العناقيد النهائية

الذكور		
Cluster	1	2
1		33.607
2	33.607	
الإناث		
Cluster	1	2
1		28.444
2	28.444	

وتفسر هذه المسافة أن العنقودين ليسا ملتصقين وهو من شروط التصنيف الجيد.

وللتأكد من أن كافة المتغيرات الداخلة في التصنيف كانت ذات دلالة إحصائية تم استخدام تحليل التباين الأحادي ANOVA وتبين أن دلالات اختبار فيشر لكافة بنود الاختبار (المتغيرات الداخلة في التصنيف) كانت جميعها أقل من 0.05 وبالتالي أدت المتغيرات كافة دوراً في التصنيف.

ويشير الجدول الآتي إلى عدد الحالات في كل عنقود

الجدول (143) عدد الحالات في كل عنقود

الذكور		
Cluster	1	376.000
	2	284.000
Valid		660.000
الإناث		
Cluster	1	641.000
	2	464.000
Valid		1105.000

نجد أن العنقود الأول يحوي 1017 فرداً والعنقود الثاني يحوي 748 فرداً.

وتجدر الإشارة هنا إلى أنه ليس من الضروري أن يكون عدد الأفراد متساوياً في العناقيد بل من المهم أن تكون الأفراد قريبة من مركز العنقود.

مناقشة نتائج السؤال الثاني:

أظهرت نتائج التحليل العنقودي وفقاً لدرجات الطلبة في الاختبارات الفرعية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية) تبعاً لمتغير الجنس وجود عنقودين بالنسبة للذكور والإناث، إذ تضمن العنقود الأول الأفراد ذوو درجات الذكاء المتوسط وفوق المتوسط أما العنقود الثاني فتضمن الأفراد ذوو درجات الذكاء المرتفعة والمرتفعة جداً وقد أدت الاختبارات كافة دوراً في التصنيف. وعند الاعتماد على تصنيف دليل المقياس أظهرت النتائج تشكل 7 عناقيد بالنسبة للذكور والإناث. وأظهرت نتائج التحليل العنقودي وفقاً لدرجات الطلبة في الدرجة الكلية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية) تبعاً لمتغير الجنس وجود عنقودين بالنسبة للذكور والإناث، إذ تضمن العنقود الأول الأفراد ذوو درجات الذكاء المرتفعة والمرتفعة جداً أما العنقود الثاني فتضمن الأفراد ذوو درجات الذكاء المتوسط وفوق المتوسط، وقد أدت الاختبارات كافة دوراً في التصنيف. وعند الاعتماد على تصنيف دليل المقياس أظهرت النتائج تشكل 4 عناقيد بالنسبة للذكور والإناث، تضمن العنقود الأول الأفراد ذوو درجات الذكاء المرتفع جداً، أما العنقود الثاني فتضمن الأفراد ذوو درجات الذكاء المتوسط، والعنقود الثالث تضمن الأفراد ذوو درجات الذكاء المتوسط، أما العنقود الرابع فتضمن الأفراد ذوو درجات الذكاء المرتفع، وقد أدى الاختبار دوراً في التصنيف. وأظهرت نتائج التحليل العنقودي وفقاً لدرجات الطلبة في الدرجة الكلية لاختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم تبعاً لمتغير الجنس وجود عنقودين بالنسبة للذكور والإناث، إذ تضمن العنقود الأول الأفراد ذوو درجات الذكاء المتوسط أما العنقود الثاني فتضمن الأفراد ذوو درجات الذكاء المرتفع، وكان للاختبار دور في التصنيف. كما أظهرت نتائج التحليل العنقودي وفقاً لدرجات الطلبة في الدرجة الكلية لاختبار تكوين المفهوم واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم تبعاً لمتغير الجنس وجود عنقودين بالنسبة للذكور والإناث، إذ تضمن العنقود الأول الأفراد ذوو درجات الذكاء المتوسط أما العنقود الثاني فتضمن الأفراد ذوو درجات الذكاء المرتفع، وكان للاختبارين دور في التصنيف. وأظهرت نتائج التحليل العنقودي وفقاً لدرجات الطلبة على بنود اختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية) تبعاً لمتغير الجنس وجود عنقودين بالنسبة للذكور والإناث، إذ تضمن العنقود الأول الأسئلة السهلة أما العنقود الثاني فتضمن الأسئلة المتوسطة والصعبة، وقد أدت البنود كافة دوراً في التصنيف.

ثالثاً- عرض نتائج السّؤال الثالث ومناقشتها:

ما العناقيد المتشكلة وفقاً لدرجات الطلبة في الاختبارات الفرعية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية)، والدرجة الكلية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية) واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم كل على حدة واختبار تكوين المفهوم واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم معاً تبعاً لمتغير التخصص (كليات نظرية-كليات تطبيقية)؟

ما العناقيد المتشكلة وفقاً لدرجات الطلبة في الاختبارات الفرعية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية) تبعاً لمتغير التخصص؟

يبين الجدول الآتي مراكز العناقيد الأولية والنهائية على الاختبارات الفرعية التي تعد متغيرات التصنيف المستخدم، ويبين المسافة بين مركزي العنقودين اللذين حصلنا عليهما، ويشير الجدول أيضاً إلى عدد الحالات في كل عنقود، كما يبين أقرب الأفراد وأبعادها عن المركز في كل عنقود.

وتجدر الإشارة هنا إلى أنه ليس من الضروري أن يكون عدد الأفراد متساوياً في العناقيد بل من المهم أن تكون الأفراد قريبة من مركز العنقود، إلا أننا في هذا التصنيف نجد أن عدد الأفراد قريب في كل عنقود مما يدل على أن المتغيرات الداخلة في التصنيف قد نجحت في تقسيم الأفراد إلى عنقودين متقاربين.

الجدول (144) العناقيد المتشكلة وفقاً لدرجات الطلبة في الاختبارات الفرعية لاختبار وودكوك جونسون تبعاً لمتغير التخصص

المؤشرات	الاختبار	تطبيقية		نظرية	
		2	1	2	1
مراكز العناقيد الأولية	الفهم اللفظي	15	27	25	13
	التعلم البصري السمعي	63	96	96	62
	العلاقات المكانية	24	42	41	23
	التركيب الصوتي	6	17	17	6
	تكوين المفهوم	13	24	24	12
	المطابقة البصرية	12	21	19	12
	عكس الأرقام	6	15	14	5
	كلمات ناقصة	11	24	24	12
	ذاكرة التشغيل السمعي	21	36	36	20
	التعلم البصري السمعي المؤجل	69	93	92	68
مراكز العناقيد النهائية	الفهم اللفظي	20	22	21	18
	التعلم البصري السمعي	75	88	87	75
	العلاقات المكانية	32	35	34	30
	التركيب الصوتي	10	13	12	10
	تكوين المفهوم	17	20	19	16
	المطابقة البصرية	16	18	17	15

8	11	12	10	عكس الأرقام	
15	19	20	17	كلمات ناقصة	
26	30	31	27	ذاكرة التشغيل السمعي	
75	81	83	77	التعلم البصري السمعي المؤجل	
16.231		16.563		المسافة بين العناقيد	
440.000	494.000	448.000	383.000	عدد الحالات في كل عنقود	
1.744	2.055	1.888	1.916	أقرب مسافة للمركز	
19.672	19.875	18.685	21.128	أبعد مسافة عن المركز	

كما تم استخدام تحليل التباين الأحادي ANOVA وتبين أن دلالات اختبار فيشر لكافة الاختبارات الفرعية (المتغيرات الداخلة في التصنيف) كانت جميعها أقل من 0.05 وبالتالي أدت المتغيرات كافة دوراً في التصنيف بالنسبة للكليات التطبيقية والكليات النظرية.

عند الاعتماد على تصنيف دليل المقياس للحكم على كل قدرة عقلية، اعتماداً على الدرجة المعيارية كالآتي:

الجدول (145) تصنيف دليل مقياس وودكوك جونسون اعتماداً على الدرجة المعيارية

الوصف الوظيفي للتوزيع	مدى الدرجات المعيارية
مرتفع جداً	131 وما فوق
مرتفع	130-121
فوق المتوسط	120-111
المتوسط	110-90
دون المتوسط	89-80
منخفض	79-70
منخفض جداً	69 وما دون

تم تحديد عدد العناقيد المطلوب إجراء التصنيف على أساسه وعدده (7).

الجدول (146) العناقيد المشكلة وفقاً لدرجات الطلبة في الاختبارات الفرعية لاختبار وودكوك جونسون تبعاً لمتغير التخصص

المؤشرات	الاختبار	تطبيقية												نظرية						
		1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7					
مراكز العناقيد الأولية	الفهم اللفظي	19	23	12	12	27	20	21	24	18	25	22	16	16	13					
	التعلم البصري السمعي	85	97	65	89	96	64	68	64	74	96	91	89	75	62					
	العلاقات المكانية	33	39	26	24	42	31	32	38	26	41	35	35	30	23					
	التركيب الصوتي	10	12	8	13	17	10	11	15	8	17	13	10	13	6					
	تكوين المفهوم	12	20	13	22	24	13	18	21	15	24	12	19	17	12					
	المطابقة البصرية	16	18	12	18	21	21	19	16	17	19	18	20	17	12					
	عكس الأرقام	10	12	5	10	15	14	14	12	8	14	12	11	9	5					
	كلمات ناقصة	10	19	10	22	24	11	24	21	17	24	24	10	22	12					

20	35	20	36	36	30	27	34	21	36	24	20	31	35	ذاكرة التشغيل السمعي	
68	68	71	79	92	92	83	76	90	93	83	67	70	84	التعلم البصري السمعي المؤجل	
15	18	19	21	23	21	19	20	21	24	21	18	22	22	الفهم اللفظي	مراكز العناقيد النهائية
69	77	86	89	93	81	69	78	69	93	91	70	88	84	التعلم البصري السمعي	
26	30	31	33	38	33	32	32	34	38	32	28	33	35	العلاقات المكانية	
8	10	10	12	14	11	11	11	11	14	12	9	12	12	التركيب الصوتي	
14	16	17	19	21	18	17	17	19	22	19	15	20	20	تكوين المفهوم	
13	15	16	17	19	16	16	16	17	20	18	14	17	18	المطابقة البصرية	
7	9	9	11	13	10	9	10	11	13	10	8	11	11	عكس الأرقام	
13	16	16	19	22	18	17	17	18	22	19	14	18	19	كلمات ناقصة	
23	26	27	30	33	29	29	27	29	33	28	24	30	30	ذاكرة التشغيل السمعي	
71	75	76	82	86	80	80	77	82	87	83	73	73	82	التعلم البصري السمعي المؤجل	
89	193	151	170	94	169	68	202	68	122	69	86	53	231	عدد الحالات في كل عنقود	

ويبين الجدول الآتي المسافة بين مراكز العناقيد التي حصلنا عليها.

الجدول (147) المسافات بين مراكز العناقيد النهائية

التطبيقية				
Cluster	1	2	3	4
1		16.949	12.289	10.702
2	16.949		29.052	10.647
3	12.289	29.052		20.996
4	10.702	10.647	20.996	
النظرية				
Cluster	1	2	3	4
1		11.527	30.437	19.151
2	11.527		19.469	9.364
3	30.437	19.469		11.674
4	19.151	9.364	11.674	

وتفسر هذه المسافة أن العناقيد ليست متلاصقة وهو من شروط التصنيف الجيد.

ما العناقيد المتشكلة وفقاً لدرجات الطلبة في الدرجة الكلية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية)؟

بنفس الخطوات السابقة التي تم شرحها نجد

الجدول (148) العناقيد المتشكلة وفقاً لدرجات الطلبة في اختبار وودكوك جونسون تبعاً لمتغير التخصص

اختبار وودكوك جونسون					
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار		نظرية	
المؤشرات		الاختبار</			

عند الاعتماد على تصنيف دليل المقياس للحكم على كل قدرة عقلية، اعتماداً على الدرجة المعيارية كالاتي: تم تحديد عدد العناقيد المطلوب إجراء التصنيف على أساسه وعدده (4).

الجدول (149) العناقيد المتشكلة وفقاً لدرجات الطلبة في اختبار وودكوك جونسون تبعاً لمتغير التخصص

اختبار وودكوك جونسون							
المؤشرات				تطبيقية			
				نظرية			
				1	2	3	4
				1	2	3	4
مراكز العناقيد الأولية				238	289	341	395
مراكز العناقيد النهائية				273	307	332	366
عدد الحالات في كل عنقود				92	278	331	130
أقرب مسافة للمركز				0.05	0.27	0.5	0.3
أبعد مسافة عن المركز				34.95	16.73	16.50	28.7

ويبين الجدول الآتي المسافة بين مراكز العناقيد التي حصلنا عليها.

الجدول (150) المسافات بين مراكز العناقيد النهائية

التطبيقية				
Cluster	1	2	3	4
1		33.802	59.573	93.354
2	33.802		25.772	59.553
3	59.573	25.772		33.781
4	93.354	59.553	33.781	
النظرية				
Cluster	1	2	3	4

1		34.503	93.990	60.008
2	34.503		59.488	25.505
3	93.990	59.488		33.983
4	60.008	25.505	33.983	

وتفسر هذه المسافة أن العناقيد ليست متلاصقة وهو من شروط التصنيف الجيد.

ما العناقيد المتشكلة وفقاً لدرجات الطلبة في الدرجة الكلية لاختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم؟

بنفس الخطوات السابقة التي تم شرحها نجد

الجدول (151) العناقيد المتشكلة وفقاً لدرجات الطلبة في اختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم تبعاً لمتغير التخصص

اختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم					
نظرية		تطبيقية		الاختبار	المؤشرات
2	1	2	1		
18	37	38	23	المصفوفات المتتابعة المتقدم	مراكز العناقيد الأولية
27	31	32	29		مراكز العناقيد النهائية
3.909		3.712		المسافة بين العناقيد	
424	510	437	394	عدد الحالات في كل عنقود	
0.321	0.412	0.426	0.287	أقرب مسافة للمركز	
8.679	6.412	5.574	5.713	أبعد مسافة عن المركز	

ما العناقيد المتشكلة وفقاً لدرجات الطلبة في الدرجة الكلية لاختبار تكوين المفهوم واختبار المصفوفات

المتتابعة المتقدم؟

بنفس الخطوات السابقة التي تم شرحها نجد

الجدول (152) العناقيد المتشكلة وفقاً لدرجات الطلبة في الدرجة الكلية لاختبار تكوين المفهوم واختبار المصفوفات المتتابعة

المتقدم تبعاً لمتغير التخصص

اختبار تكون المفهوم مع اختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم					
نظرية		تطبيقية		الاختبار	المؤشرات
2	1	2	1		
21	12	12	24	تكون المفهوم	مراكز العناقيد الأولية
18	34	25	37	المصفوفات المتتابعة المتقدم	
16	19	17	21	تكون المفهوم	مراكز العناقيد النهائية
27	30	29	32	المصفوفات المتتابعة المتقدم	
4.59		4.94		المسافة بين العناقيد	
489	445	416	415	عدد الحالات في كل عنقود	
0.45	0.55	0.20	0.20	أقرب مسافة للمركز	
10.73	7.26	7.38	6.20	أبعد مسافة عن المركز	

مناقشة نتائج السؤال الثالث:

أظهرت نتائج التحليل العنقودي وفقاً لدرجات الطلبة في الاختبارات الفرعية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية) تبعاً لمتغير التخصص وجود عنقودين بالنسبة للكليات التطبيقية والكليات النظرية، إذ تضمن العنقود الأول الأفراد ذوو درجات الذكاء المتوسط وفوق المتوسط أما العنقود الثاني فتضمن الأفراد ذوو درجات الذكاء المرتفعة والمرتفعة جداً وقد أدت الاختبارات كافة دوراً في التصنيف. وعند الاعتماد على تصنيف دليل المقياس أظهرت النتائج تشكل 7 عناقيد بالنسبة للكليات التطبيقية والكليات النظرية، وقد أدت الاختبارات كافة دوراً في التصنيف. وأظهرت نتائج التحليل العنقودي وفقاً لدرجات الطلبة في الدرجة الكلية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية) تبعاً لمتغير التخصص وجود عنقودين بالنسبة للكليات التطبيقية والكليات النظرية، إذ تضمن العنقود الأول الأفراد ذوو درجات الذكاء المرتفعة والمرتفعة جداً أما العنقود الثاني فتضمن الأفراد ذوو درجات الذكاء المتوسط وفوق المتوسط، وقد أدت الاختبارات كافة دوراً في التصنيف. وعند الاعتماد على تصنيف دليل المقياس أظهرت النتائج تشكل 4 عناقيد بالنسبة للكليات التطبيقية والكليات النظرية، تضمن العنقود الأول الأفراد ذوو درجات الذكاء المرتفع جداً، أما العنقود الثاني فتضمن الأفراد ذوو درجات الذكاء المتوسط، والعنقود الثالث تضمن الأفراد ذوو درجات الذكاء المتوسط، أما العنقود الرابع تضمن الأفراد ذوو درجات الذكاء المرتفع، وقد أدى الاختبار دوراً في التصنيف. وأظهرت نتائج التحليل العنقودي وفقاً لدرجات الطلبة في الدرجة الكلية لاختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم تبعاً لمتغير التخصص وجود عنقودين بالنسبة للكليات التطبيقية والكليات النظرية، إذ تضمن العنقود الأول الأفراد ذوو درجات الذكاء المتوسط أما العنقود الثاني فتضمن الأفراد ذوو درجات الذكاء المرتفع، وكان للاختبار دور في التصنيف. كما أظهرت نتائج التحليل العنقودي وفقاً لدرجات الطلبة في الدرجة الكلية لاختبار تكوين المفهوم واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم تبعاً لمتغير التخصص وجود عنقودين بالنسبة للكليات التطبيقية والكليات النظرية، إذ تضمن العنقود الأول الأفراد ذوو درجات الذكاء المتوسط أما العنقود الثاني فتضمن الأفراد ذوو درجات الذكاء المرتفع، وكان للاختبارين دور في التصنيف. وأظهرت نتائج التحليل العنقودي وفقاً لدرجات الطلبة على بنود اختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية) تبعاً لمتغير التخصص وجود عنقودين بالنسبة للكليات التطبيقية والكليات النظرية، إذ تضمن العنقود الأول الأسئلة السهلة أما العنقود الثاني فتضمن الأسئلة المتوسطة والصعبة، وقد أدت البنود كافة دوراً في التصنيف.

رابعاً- عرض نتائج السؤال الرابع ومناقشتها:

هل يمكن التنبؤ بعضوية الطلبة في المجموعات التي ينتجها التحليل العنقودي في الاختبارات الفرعية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية)، والدرجة الكلية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية) واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم كل على حدة واختبار تكوين المفهوم واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم معاً؟ وما دالة التمييز بين المجموعات؟ وما دقة التصنيف؟

للإجابة عن هذا السؤال لا بد أولاً من التحقق من افتراضات التحليل التمييزي:

1-التوزيع الطبيعي: تم التحقق من شرط التوزيع الطبيعي لكل متغير من المتغيرات الداخلة في التحليل بالعودة إلى جداول الإحصاءات الوصفية في السؤال الثالث.

2-اختبار تجانس التباين والتباين المشترك (BOX-M): لمعرفة مدى تجانس أفراد المجموعات استخدم (BOX-M) إذ تبين أن مستوى الدلالة المستخرج يساوي (0.000) لكل متغير، مما يدل على عدم تجانس التباين بين مصفوفات التباينات المشتركة، وهذا يحدث في حالة البيانات الكبيرة، ولكن دالة التمييز تبقى قوية حتى في حالة عدم توفر شرط التجانس، لهذا يتم التعامل مع قيم (Log Determinant) لتفسير نتائج اختبار تجانس التباين والتباين المشترك إذ كانت قيم (Log Determinant) متقاربة وكان مداها قصيراً عند إجراء التحليل التمييزي، لذلك نسبياً يفترض تجانس المصفوفات للتباينات المشتركة (نجيب والرفاعي، 2006، 445).

3-حجم العينة: حجم العينة في أصغر مجموعة (20) حالة، فيجب أن يتجاوز حجم العينة لأصغر مجموعة عدد المتغيرات المتنبئة، وقد كان حجم أصغر مجموعة أكبر من (20) وأكبر من عدد المتغيرات المتنبئة، وبالتالي هذا الافتراض محقق.

وبعد التحقق من افتراضات التحليل التمييزي نتابع في إجراءات التحليل التمييزي.

هل يمكن التنبؤ بعضوية الطلبة في المجموعات التي ينتجها التحليل العنقودي في الاختبارات الفرعية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية)، وما دالة التمييز بين المجموعات؟ وما دقة التصنيف؟ لتحديد العوامل التمييزية والأهمية النسبية للمتغيرات المستقلة في القدرة التمييزية، تم حساب قيمة Wilks' Lambda واختبار النسبة الفائنية كما في الجدول الآتي:

الجدول (153) اختبار wilks' lambda والنسبة الفائنية (F)

المتغيرات	ولكس لمدا	F	df1	df2	مستوى الدلالة
الفهم اللفظي	.738	626.267	1	1763	.000
التعلم البصري السمعي	.393	2724.192	1	1763	.000
العلاقات المكانية	.723	675.023	1	1763	.000

التركيب الصوتي	.723	676.743	1	1763	.000
تكوين المفهوم	.700	754.385	1	1763	.000
المطابقة البصرية	.734	640.030	1	1763	.000
عكس الأرقام	.753	577.492	1	1763	.000
كلمات ناقصة	.718	692.504	1	1763	.000
ذاكرة التشغيل السمعي	.710	718.353	1	1763	.000
التعلم البصري السمعي المؤجل	.692	785.032	1	1763	.000

يتضح من الجدول السابق أن قيمة Wilks' Lambda للمتغير المستقل (التعلم البصري السمعي) تساوي (0.393) وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.000) وكلما كانت قيمة Wilks' Lambda أقل للمتغير المستقل ودالة إحصائياً كانت أهمية المتغير المستقل أقوى في القدرة التمييزية والتنبؤية. كما يفسر اختبار النسبة الفائية (F) الأهمية النسبية للمتغيرات المستقلة المكونة للنموذج، فكلما كانت قيمة هذه النسبة مرتفعة للمتغير المستقل ودالة إحصائياً دل ذلك على أهمية المتغير. وبالنظر إلى الجدول السابق يلاحظ أن جميع المتغيرات دالة إحصائياً بالنسبة لقيمة النسبة الفائية للمتغيرات ويمكن ترتيب أهميتها النسبية استناداً إلى ذلك.

ولتحديد الدوال التمييزية ونسبة التباين الذي يمكن تفسيره، يوضح الجدول الآتي قيم الجذور الكامنة والنسب المئوية للتباين.

الجدول (154) نتائج قيم الجذور الكامنة

الدالة التمييزية	قيم الجذور الكامنة	النسبة المئوية للتباين	الارتباط المركب
1	1.845	100.0	.805

يلاحظ من الجدول السابق أن قيمة الجذر الكامن تساوي (1.845) وهي تفسر تباين (100%)، والارتباط المركب يساوي (0.805) يعني أن النسبة المئوية للتباين في المتغير التابع الذي تم تمييزه بالمتغيرات المستقلة تساوي (80.5%).

ويمكن استخدام اختبار Wilks' Lambda لاختبار الدالة التمييزية كما في الجدول الآتي.

الجدول (155) اختبار Wilks' Lambda للدوال التمييزية

اختبار الدالة	Wilks' Lambda	مربع كاي	df	مستوى الدلالة
1	.351	1838.372	10	.000

يتضح من الجدول السابق أن قيمة Wilks' Lambda المستخدم لاختبار الدالة التمييزية يساوي (0.351) وهي دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.000)، وكذلك مربع كاي يساوي (1838.372) بدرجات حرية (10) وهو دال عند مستوى (0.000).

تم حساب قيم معاملات الدالة التمييزية المعيارية لتحديد مساهمة المتغيرات المستقلة في الدالة التمييزية كما في الجدول الآتي:

الجدول (156) قيم معاملات الدالة التمييزية المعيارية ومعاملات مصفوفة البنية

معاملات الدالة التمييزية المعيارية		معاملات مصفوفة البنية	
المتغيرات	الدالة	المتغيرات	الدالة
الفهم اللفظي	0.097	الفهم اللفظي	0.415
التعلم البصري السمعي	0.804	التعلم البصري السمعي	0.491
العلاقات المكانية	0.100	العلاقات المكانية	0.482
التركيب الصوتي	0.089	التركيب الصوتي	0.470
تكوين المفهوم	0.060	تكوين المفهوم	0.461
المطابقة البصرية	0.004	المطابقة البصرية	0.456
عكس الأرقام	-0.110	عكس الأرقام	0.455
كلمات ناقصة	0.022	كلمات ناقصة	0.444
ذاكرة التشغيل السمعي	0.113	ذاكرة التشغيل السمعي	0.439
التعلم البصري السمعي المؤجل	0.179	التعلم البصري السمعي المؤجل	0.421

يلاحظ من فحص حجم المعاملات المعيارية للمتغيرات المنبئة في الدالة التمييزية المعيارية، ومعامل الارتباط بين المتغيرات المنبئة والدالة داخل المجموعة (معاملات مصفوفة البنية). أن دالة التمييز هي "التعلم البصري السمعي" وقد بلغت قيمتها (0.804) في الدالة المعيارية وفي مصفوفة البنية (0.491). ولمعاملات التمييز المعيارية أهمية تحليلية كبيرة، إذ يعبر المعامل التمييزي المعياري عن مقدار مساهمته النسبية في المعادلة التمييزية، وهذا يعني أن مساهمة المتغير في المعادلة التمييزية تكون كبيرة إذا ما كانت قيمة معاملته كبيرة.

الجدول (157) دوال تركز المجموعة

الدالة	
-1.390	1
1.327	2

يتبين من دوال تركز المجموعة أن العنقود الأول يقع موقعاً معاكساً من العنقود الثاني، أي أن هذه المجموعة هي التي تتصف بالمستوى المرتفع.

تقييم كفاءة النموذج:

1-قيمة الجذور الكامنة: كانت قيمة الجذر الكامن تساوي (1.845) وهي قيمة دالة إحصائياً وبتباين (100%).

2- معامل الارتباط المركب: وهو يقيس العلاقة بين المتغيرات المستقلة والمتغير التابع وقد بلغت قيمته (0.805) وهي قيمة موجبة ومرتفعة تدل على ارتباط المتغيرات المستقلة لدالة التصنيف بالمتغير التابع.

3- اختبار Wilks' Lambda: كانت قيمته للدالة التمييزية تساوي (0.351) وهي دالة إحصائياً.

4- مربع كاي: كانت قيمة مربع كاي للنموذج تساوي (1838.372) وهي قيمة دالة إحصائياً مما يعني أن الاختلافات لا تعود إلى الصدفة وإنما هي اختلافات جوهرية مما يدل على كفاءة النموذج.

5- اختبار القدرة التمييزية والتصنيفية للنموذج: لاختبار قدرة الدالة التمييزية على التمييز والتصنيف يوضح الجدول الآتي النسبة المئوية للتصنيف الصحيح المشاهد والمتوقع.

الجدول (158) نسب التصنيف الصحيح للتحليل التمييزي

الكلي	التنبؤ بعضوية الجماعة		Cluster Number of Case		
	1	2			
903	882	21	1	العدد	الأساسي
862	30	832	2		
100.0	97.7	2.3	1	النسبة	
100.0	3.5	96.5	2	المئوية	

يدلنا الجدول السابق على جودة التنبؤ بعضوية الجماعة باستخدام التحليل التمييزي، والجزء العلوي الأساسي يحدد مدى جودة دالة التمييز، ونجد أن (97.7%) من العنقود الأول قد صنّفوا تصنيفاً صحيحاً، و(96.5%) من العنقود الثاني قد صنّفوا تصنيفاً صحيحاً.

حسب معامل كابا (Kappa) مؤشراً لتصحيح عامل الصدفة ومعرفة ما إذا كان التصنيف عائداً للصدفة أم للاختبار.

الجدول (159) معامل كابا لتصحيح عامل الصدفة

مقياس الموافقة	معامل كابا Kappa	القيمة	الخطأ المعياري	القيمة الاحتمالية
		0.942	0.008	0.000

يتبين من الجدول السابق أن قيمة معامل كابا بلغت (0.942) وهي دالة إحصائياً مما يشير إلى تصنيف جيد، وهذا مؤشر إلى أن التصنيف لم يكن عائداً للصدفة وإنما للاختبار.

عند الاعتماد على تصنيف دليل المقياس للحكم على كل قدرة عقلية:

لتحديد العوامل التمييزية والأهمية النسبية للمتغيرات المستقلة في القدرة التمييزية، تم حساب قيمة Wilks' Lambda واختبار النسبة الفائية كما في الجدول الآتي:

الجدول (160) اختبار wilks' lambda واختبار النسبة الفائية (F)

المتغيرات	ولكس لمدى	F	df1	df2	مستوى الدلالة
الفهم اللفظي	.575	433.775	3	1761	.000
التعلم البصري السمعي	.238	1877.621	3	1761	.000

العلاقات المكانية	.537	505.741	3	1761	.000
التركيب الصوتي	.593	403.029	3	1761	.000
تكوين المفهوم	.546	488.163	3	1761	.000
المطابقة البصرية	.573	437.268	3	1761	.000
عكس الأرقام	.564	453.832	3	1761	.000
كلمات ناقصة	.554	472.249	3	1761	.000
ذاكرة التشغيل السمعي	.546	487.185	3	1761	.000
التعلم البصري السمعي المؤجل	.452	712.453	3	1761	.000

يتضح من الجدول السابق أن قيمة Wilks' Lambda للمتغير المستقل (التعلم البصري السمعي) تساوي (0.393) وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.000) وكلما كانت قيمة Wilks' Lambda أقل للمتغير المستقل ودالة إحصائياً كانت أهمية المتغير المستقل أقوى في القدرة التمييزية والتنبؤية. كما يفسر اختبار النسبة الفائية (F) الأهمية النسبية للمتغيرات المستقلة المكونة للنموذج، فكلما كانت قيمة هذه النسبة مرتفعة للمتغير المستقل ودالة إحصائياً دل ذلك على أهمية المتغير. وبالنظر إلى الجدول السابق يلاحظ أن جميع المتغيرات دالة إحصائياً بالنسبة لقيمة النسبة الفائية للمتغيرات ويمكن ترتيب أهميتها النسبية استناداً إلى ذلك.

ولتحديد الدوال التمييزية ونسبة التباين الذي يمكن تفسيره، يوضح الجدول الآتي قيم الجذور الكامنة والنسب المئوية للتباين.

الجدول (161) نتائج قيم الجذور الكامنة

الدالة التمييزية	قيم الجذور الكامنة	النسبة المئوية للتباين	الارتباط المركب
1	4.372	86.5	86.5
2	.674	13.3	99.8
3	.010	.2	100.0

يلاحظ من الجدول السابق أن قيمة الجذر الكامن الأول تساوي (4.372) وهي تفسر تباين (86.5%)، والارتباط المركب يساوي (86.5) يعني أن النسبة المئوية للتباين في المتغير التابع الذي تم تمييزه بالمتغيرات المستقلة تساوي (86.5%).

ويمكن استخدام اختبار Wilks' Lambda لاختبار الدالة التمييزية كما في الجدول الآتي.

الجدول (162) اختبار Wilks' Lambda للدوال التمييزية

اختبار الدالة	Wilks' Lambda	مربع كاي	df	مستوى الدلالة
1	.110	3877.292	30	.000
2	.591	923.330	18	.000
3	.990	17.745	8	.023

يلاحظ من الجدول السابق أن قيمة كاي مربع دالة إحصائياً بين المجموعات الأربع في المتغيرات المنبئة وهي الاختبارات الفرعية العشرة لدوال التمييز الأول والثانية والثالثة، أي يمكن التنبؤ بعضوية الطالب في المجموعات من خلال الاختبارات الفرعية.

تم حساب قيم معاملات الدالة التمييزية المعيارية لتحديد مساهمة المتغيرات المستقلة في الدالة التمييزية كما في الجدول الآتي:

الجدول (163) قيم معاملات الدالة التمييزية المعيارية ومعاملات مصفوفة البنية

معاملات مصفوفة البنية				معاملات الدالة التمييزية المعيارية			
الدالة الثالثة	الدالة الثانية	الدالة الأولى	المتغيرات	الدالة الثالثة	الدالة الثانية	الدالة الأولى	المتغيرات
-0.088	-0.542	.416*	الفهم اللفظي	.397	.120	.129	الفهم اللفظي
0.291	0.263	.828*	التعلم البصري السمعي	-.039-	-.724-	.711	التعلم البصري السمعي
0.205	0.399	.415*	العلاقات المكانية	.294	.154	.152	العلاقات المكانية
0.112	0.322	.401*	التركيب الصوتي	-.405-	.037	.003	التركيب الصوتي
-0.096	0.333	.392*	تكوين المفهوم	-.650-	.105	.084	تكوين المفهوم
0.278	0.352	.387*	المطابقة البصرية	-.063-	.124	.032	المطابقة البصرية
-0.194	0.301	.378*	عكس الأرقام	.068	.100	.054	عكس الأرقام
-0.307	.587*	0.473	كلمات ناقصة	.378	.020	.126	كلمات ناقصة
.436*	0.343	0.414	ذاكرة التشغيل السمعي	.517	.191	.149	ذاكرة التشغيل السمعي
-.421*	0.302	0.419	التعلم البصري السمعي المؤجل	-.405-	.539	.239	التعلم البصري السمعي المؤجل

يلاحظ من فحص حجم المعاملات المعيارية للمتغيرات المنبئة في الدالة التمييزية المعيارية، ومعامل الارتباط بين المتغيرات المنبئة والدالة داخل المجموعة (معاملات مصفوفة البنية). أن دالة التمييز هي "التعلم البصري السمعي" وقد بلغت قيمتها (0.711) في الدالة المعيارية وفي مصفوفة البنية (0.828). ولمعاملات التمييز المعيارية أهمية تحليلية كبيرة، إذ يعبر المعامل التمييزي المعياري عن مقدار مساهمته النسبية في المعادلة التمييزية، وهذا يعني أن مساهمة المتغير في المعادلة التمييزية تكون كبيرة إذا ما كانت قيمة معاملها كبيرة.

الجدول (164): دوال تركز المجموعة

الدالة الأولى	الدالة الثانية	الدالة الثالثة	
.134	-.562-	.100	1
-3.204-	-.430-	-.128-	2
2.848	.174	-.095-	3
-1.368-	1.892	.063	4

يتبين من دوال تمرکز المجموعة أن العنقود الأول والثالث يقع موقعاً معاكساً من العنقود الثاني والرابع، أي أن هذه المجموعة هي التي تتصف بالمستوى المرتفع والمرتفع جداً. ولاختبار قدرة الدالة التمييزية على التمييز والتصنيف يوضح الجدول الآتي النسبة المئوية للتصنيف الصحيح المشاهد والمتوقع.

الجدول (165) نسب التصنيف الصحيح للتحليل التمييزي

		Cluster Number of Case	التنبؤ بعضوية الجماعة				الكلية
			1	2	3	4	
الأساسي	العدد	1	702	0	5	10	717
		2	5	327	0	5	337
		3	5	0	457	2	464
		4	6	10	0	231	247
	النسبة المئوية	1	97.9	.0	.7	1.4	100.0
		2	1.5	97.0	.0	1.5	100.0
		3	1.1	.0	98.5	.4	100.0
		4	2.4	4.0	.0	93.5	100.0

يدلنا الجدول السابق على جودة التنبؤ بعضوية الجماعة باستخدام التحليل التمييزي، والجزء العلوي الأساسي يحدد مدى جودة دالة التمييز، نجد أن (97.9%) من العنقود الأول قد صنفوا تصنيفاً صحيحاً، و(97%) من العنقود الثاني قد صنفوا تصنيفاً صحيحاً، والعنقود الثالث (98.5%)، أما العنقود الرابع (93.5%).

حسب معامل كابا (Kappa) مؤشراً لتصحيح عامل الصدفة ومعرفة ما إذا كان التصنيف عائداً للصدفة أم للاختبار.

الجدول (166) معامل كابا لتصحيح عامل الصدفة

مقياس الموافقة	معامل كابا Kappa	القيمة	الخطأ المعياري	القيمة الاحتمالية
		0.962	0.005	0.000

يتبين من الجدول السابق أن قيمة معامل كابا بلغت (0.962) وهي دالة إحصائياً مما يشير إلى تصنيف جيد، وهذا مؤشر إلى أن التصنيف لم يكن عائداً للصدفة وإنما للاختبار.

هل يمكن التنبؤ بعضوية الطلبة في المجموعات التي ينتجها التحليل العنقودي في الدرجة الكلية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية)، وما دالة التمييز بين المجموعات؟ وما دقة التصنيف؟ لتحديد العوامل التمييزية والأهمية النسبية للمتغير المستقل في القدرة التمييزية، تم حساب قيمة Wilks' Lambda واختبار النسبة الفائية كما في الجدول الآتي:

الجدول (167) اختبار wilks' lambda والنسبة الفائية (F)

المتغيرات	ولكس لمدا	F	df1	df2	مستوى الدلالة
الدرجة الكلية لاختبار	.395	2695.582	1	1763	.000

يتضح من الجدول السابق أن قيمة Wilks' Labda للمتغير المستقل تساوي (0.395) وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.000) وكلما كانت قيمة Wilks' Labda أقل للمتغير المستقل ودالة إحصائياً كانت أهمية المتغير المستقل أقوى في القدرة التمييزية والتنبؤية. كما يفسر اختبار النسبة الفائية (F) الأهمية النسبية للمتغير المستقل المكون للنموذج، فكلما كانت قيمة هذه النسبة مرتفعة للمتغير المستقل ودالة إحصائياً دل ذلك على أهمية المتغير.

ولتحديد الدوال التمييزية ونسبة التباين الذي يمكن تفسيره، يوضح الجدول الآتي قيم الجذور الكامنة والنسب المئوية للتباين.

الجدول (168) نتائج قيم الجذور الكامنة

الدالة التمييزية	قيم الجذور الكامنة	النسبة المئوية للتباين	الارتباط المركب
1	1.529	100.0	100.0

يلاحظ من الجدول السابق أن قيمة الجذر الكامن تساوي (1.529) وهي تفسر تباين مقداره (100%)، والارتباط المركب يساوي (100.0) يعني أن النسبة المئوية للتباين في المتغير التابع الذي تم تمييزه بالمتغيرات المستقلة تساوي (100%).

ويمكن استخدام اختبار Wilks' Lambda لاختبار الدالة التمييزية كما في الجدول الآتي.

الجدول (169) اختبار Wilks' Lambda للدوال التمييزية

اختبار الدالة	Wilks' Lambda	مربع كاي	df	مستوى الدلالة
1	.395	1635.272	1	.000

يتضح من الجدول السابق أن قيمة Wilks' Lambda المستخدم لاختبار الدالة التمييزية يساوي (0.395) وهي دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.000)، وكذلك مربع كاي يساوي (1635.272) بدرجات حرية (1) وهو دال عند مستوى (0.000).

تم حساب قيم معاملات الدالة التمييزية المعيارية لتحديد مساهمة المتغيرات المستقلة في الدالة التمييزية كما في الجدول الآتي.

الجدول (170) قيم معاملات الدالة التمييزية المعيارية ومعاملات مصفوفة البنية

معاملات الدالة التمييزية المعيارية		معاملات مصفوفة البنية	
المتغيرات	الدالة	المتغيرات	الدالة
الدرجة الكلية	1.000	الدرجة الكلية	1.000

يلاحظ من فحص حجم المعاملات المعيارية للمتغيرات المنبئة في الدالة التمييزية المعيارية، ومعامل الارتباط بين المتغيرات المنبئة والدالة داخل المجموعة (معاملات مصفوفة البنية). أن دالة التمييز قد بلغت قيمتها (1.000) في الدالة المعيارية وفي مصفوفة البنية (1.000). ولمعاملات التمييز المعيارية أهمية تحليلية كبيرة، إذ يعبر المعامل التمييزي المعياري عن مقدار مساهمته النسبية في المعادلة التمييزية، وهذا يعني أن مساهمة المتغير في المعادلة التمييزية تكون كبيرة إذا ما كانت قيمة معاملته كبيرة.

الجدول (171) دوال تمركز المجموعة

الدالة	
-1.213-	1
1.259	2

يتبين من دوال تمركز المجموعة أن العنقود الأول يقع موقعاً معاكساً من العنقود الثاني، أي أن هذه المجموعة هي التي تتصف بالمستوى المرتفع. واختبار قدرة الدالة التمييزية على التمييز والتصنيف يوضح الجدول الآتي النسبة المئوية للتصنيف الصحيح للمشاهد والمتوقع.

الجدول (172) نسب التصنيف الصحيح للتحليل التمييزي

		Cluster Number of Case	التنبؤ بعضوية الجماعة		الكلية
			1	2	
الأساسي	العدد	1	899	0	899
		2	0	866	866
	النسبة المئوية	1	100.0	.0	100.0
		2	.0	100.0	100.0

يدلنا الجدول السابق على جودة التنبؤ بعضوية الجماعة باستخدام التحليل التمييزي، والجزء العلوي الأساسي يحدد مدى جودة دالة التمييز، نجد أن (100%) من العنقود الأول قد صنفوا تصنيفاً صحيحاً، و(100%) من العنقود الثاني قد صنفوا تصنيفاً صحيحاً.

حسب معامل كابا (Kappa) مؤشراً لتصحيح عامل الصدفة ومعرفة ما إذا كان التصنيف عائداً للصدفة أم للاختبار.

الجدول (173) معامل كابا لتصحيح عامل الصدفة

مقياس الموافقة	معامل كابا Kappa	القيمة	الخطأ المعياري	القيمة الاحتمالية
		1.000	00.00	0.000

يتبين من الجدول السابق أن قيمة معامل كابا بلغت (1.000) وهي دالة إحصائياً مما يشير إلى تصنيف جيد، وهذا مؤشر إلى أن التصنيف لم يكن عائداً للصدفة وإنما للاختبار.

هل يمكن التنبؤ بعضوية الطلبة في المجموعات التي ينتجها التحليل العنقودي في الدرجة الكلية لاختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم، وما دالة التمييز بين المجموعات؟ وما دقة التصنيف؟

لتحديد العوامل التمييزية والأهمية النسبية للمتغير المستقل في القدرة التمييزية، تم حساب قيمة Wilks' Lambda واختبار النسبة الفائية كما في الجدول الآتي:

الجدول (174) اختبار Wilks' Lambda واختبار النسبة الفائية (F)

المتغيرات	ولكس لمداء	F	df1	df2	مستوى الدلالة
الدرجة الكلية لاختبار	.403	2607.425	1	1763	.000

يتضح من الجدول السابق أن قيمة Wilks' Lambda للمتغير المستقل تساوي (0.403) وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.000) وكلما كانت قيمة Wilks' Lambda أقل للمتغير المستقل ودالة إحصائياً كانت أهمية المتغير المستقل أقوى في القدرة التمييزية والتنبؤية. كما يفسر اختبار النسبة الفائية (F) الأهمية النسبية للمتغير المستقل المكون للنموذج، فكلما كانت قيمة هذه النسبة مرتفعة للمتغير المستقل ودالة إحصائياً دل ذلك على أهمية المتغير.

ولتحديد الدوال التمييزية ونسبة التباين الذي يمكن تفسيره، يوضح الجدول الآتي قيم الجذور الكامنة والنسب المئوية للتباين.

الجدول (175) نتائج قيم الجذور الكامنة

الدالة التمييزية	قيم الجذور الكامنة	النسبة المئوية للتباين	الارتباط المركب
1	1.479	100.0	100.0

يلاحظ من الجدول السابق أن قيمة الجذر الكامن تساوي (1.479) وهي تفسر تباين مقداره (100%)، والارتباط المركب يساوي (100.0) يعني أن النسبة المئوية للتباين في المتغير التابع الذي تم تمييزه بالمتغيرات المستقلة تساوي (100%).

ويمكن استخدام اختبار Wilks' Lambda لاختبار الدالة التمييزية كما في الجدول الآتي.

الجدول (176) اختبار Wilks' Lambda للدوال التمييزية

اختبار الدالة	Wilks' Lambda	مربع كاي	df	مستوى الدلالة
1	.403	1600.074	1	.000

يتضح من الجدول السابق أن قيمة Wilks' Lambda المستخدم لاختبار الدالة التمييزية يساوي (0.403) وهي دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.000)، وكذلك مربع كاي يساوي (1600.074) بدرجات حرية (1) وهو دال عند مستوى (0.000).

تم حساب قيم معاملات الدالة التمييزية المعيارية لتحديد مساهمة المتغيرات المستقلة في الدالة التمييزية كما في الجدول الآتي.

الجدول (177) قيم معاملات الدالة التمييزية المعيارية ومعاملات مصفوفة البنية

معاملات الدالة التمييزية المعيارية		معاملات مصفوفة البنية	
المتغيرات	الدالة	المتغيرات	الدالة

الدرجة الكلية	1.000	الدرجة الكلية	1.000
---------------	-------	---------------	-------

يلاحظ من فحص حجم المعاملات المعيارية للمتغيرات المنبئة في الدالة التمييزية المعيارية، ومعامل الارتباط بين المتغيرات المنبئة والدالة داخل المجموعة (معاملات مصفوفة البنية). أن دالة التمييز قد بلغت قيمتها (1.000) في الدالة المعيارية وفي مصفوفة البنية (1.000). ولمعاملات التمييز المعيارية أهمية تحليلية كبيرة، إذ يعبر المعامل التمييزي المعياري عن مقدار مساهمته النسبية في المعادلة التمييزية، وهذا يعني أن مساهمة المتغير في المعادلة التمييزية تكون كبيرة إذا ما كانت قيمة معاملته كبيرة.

الجدول (178) دوال تركز المجموعة

الدالة	
.844	1
-1.751-	2

يتبين من دوال تركز المجموعة أن العنقود الأول يقع موقعاً معاكساً من العنقود الثاني، أي أن هذه المجموعة هي التي تتصف بالمستوى المرتفع. لاختبار قدرة الدالة التمييزية على التمييز والتصنيف يوضح الجدول الآتي النسبة المئوية للتصنيف الصحيح المشاهد والمتوقع.

الجدول (179) نسب التصنيف الصحيح للتحليل التمييزي

		Cluster Number of Case	التنبؤ بعضوية الجماعة		الكلية
			1	2	
الأساسي	العدد	1	1191	0	1191
		2	0	574	574
	النسبة المئوية	1	100.0	.0	100.0
		2	.0	100.0	100.0

يدلنا الجدول السابق على جودة التنبؤ بعضوية الجماعة باستخدام التحليل التمييزي، والجزء العلوي الأساسي يحدد مدى جودة دالة التمييز، ونجد أن (100%) من العنقود الأول قد صنفوا تصنيفاً صحيحاً، و(100%) من العنقود الثاني قد صنفوا تصنيفاً صحيحاً. حسب معامل كبا (Kappa) مؤشراً لتصحيح عامل الصدفة ومعرفة ما إذا كان التصنيف عائداً للصدفة أم للاختبار.

الجدول (180) معامل كبا لتصحيح عامل الصدفة

مقياس الموافقة	معامل كبا Kappa	القيمة	الخطأ المعياري	القيمة الاحتمالية
		1.000	00.00	0.000

يتبين من الجدول السابق أن قيمة معامل كبا بلغت (1.000) وهي دالة إحصائياً مما يشير إلى تصنيف جيد، وهذا مؤشر إلى أن التصنيف لم يكن عائداً للصدفة وإنما للاختبار.

هل يمكن التنبؤ بعضوية الطلبة في المجموعات التي ينتجها التحليل العنقودي في الدرجة الكلية لاختبار تكوين المفهوم واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم، وما دالة التمييز بين المجموعات؟ وما دقة التصنيف؟

لتحديد العوامل التمييزية والأهمية النسبية للمتغيرين المستقلين في القدرة التمييزية، تم حساب قيمة Wilks' Lambda واختبار النسبة الفائية كما في الجدول الآتي:

الجدول (181) اختبار Wilks' Lambda واختبار النسبة الفائية (F)

المتغيرات	ولكس لمدا	F	df1	df2	مستوى الدلالة
الدرجة الكلية لاختبار المصفوفات	.607	1143.125	1	1763	.000
اختبار تكوين المفهوم	.466	2020.295	1	1763	.000

يتضح من الجدول السابق أن قيمة Wilks' Lambda للمتغير المستقل (الدرجة الكلية لاختبار المصفوفات) تساوي (0.607) وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.000) وكلما كانت قيمة Wilks' Lambda أقل للمتغير المستقل ودالة إحصائياً كانت أهمية المتغير المستقل أقوى في القدرة التمييزية والتنبؤية. كما يفسر اختبار النسبة الفائية (F) الأهمية النسبية للمتغير المستقل المكون للنموذج، فكلما كانت قيمة هذه النسبة مرتفعة للمتغير المستقل ودالة إحصائياً دل ذلك على أهمية المتغير.

ولتحديد الدوال التمييزية ونسبة التباين الذي يمكن تفسيره، يوضح الجدول الآتي قيم الجذور الكامنة والنسب المئوية للتباين.

الجدول (182) نتائج قيم الجذور الكامنة

الدالة التمييزية	قيم الجذور الكامنة	النسبة المئوية للتباين	الارتباط المركب
1	1.947	100.0	100.0

يلاحظ من الجدول السابق أن قيمة الجذر الكامن تساوي (1.947) وهي تفسر تباين (100%)، والارتباط المركب يساوي (100) يعني أن النسبة المئوية للتباين في المتغير التابع الذي تم تمييزه بالمتغيرات المستقلة تساوي (100%).

ويمكن استخدام اختبار Wilks' Lambda لاختبار الدالة التمييزية كما في الجدول الآتي.

الجدول (183) اختبار Wilks' Lambda للدوال التمييزية

اختبار الدالة	Wilks' Lambda	مربع كاي	df	مستوى الدلالة
1	.339	1904.286	2	.000

يتضح من الجدول السابق أن قيمة Wilks' Lambda المستخدم لاختبار الدالة التمييزية يساوي (0.339) وهي دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.000)، وكذلك مربع كاي يساوي (1904.286) بدرجات حرية (2) وهو دال عند مستوى (0.000).

تم حساب قيم معاملات الدالة التمييزية المعيارية لتحديد مساهمة المتغيرات المستقلة في الدالة التمييزية كما في الجدول الآتي:

الجدول (184) قيم معاملات الدالة التمييزية المعيارية ومعاملات مصفوفة البنية

معاملات الدالة التمييزية المعيارية		معاملات مصفوفة البنية	
المتغيرات	الدالة	المتغيرات	الدالة
الدرجة الكلية لاختبار المصفوفات	.644	الدرجة الكلية لاختبار المصفوفات	.577
اختبار تكوين المفهوم	.819	اختبار تكوين المفهوم	.767

يلاحظ من فحص حجم المعاملات المعيارية للمتغيرات المنبئة في الدالة التمييزية المعيارية، ومعامل الارتباط بين المتغيرات المنبئة والدالة داخل المجموعة (معاملات مصفوفة البنية). أن دالة التمييز هي "اختبار تكوين المفهوم" وقد بلغت قيمتها (0.819) في الدالة المعيارية وفي مصفوفة البنية (0.767). ولمعاملات التمييز المعيارية أهمية تحليلية كبيرة، إذ يعبر المعامل التمييزي المعياري عن مقدار مساهمته النسبية في المعادلة التمييزية، وهذا يعني أن مساهمة المتغير في المعادلة التمييزية تكون كبيرة إذا ما كانت قيمة معاملها كبيرة.

الجدول (185) دوال تركز المجموعة

الدالة	
1.405	1
-1.384-	2

يتبين من دوال تركز المجموعة أن العنقود الأول يقع موقعاً معاكساً من العنقود الثاني، أي أن هذه المجموعة هي التي تتصف بالمستوى المرتفع. لاختبار قدرة الدالة التمييزية على التمييز والتصنيف يوضح الجدول الآتي النسبة المئوية للتصنيف الصحيح المشاهد والمتوقع.

الجدول (186) نسب التصنيف الصحيح للتحليل التمييزي

		Cluster Number of Case	التنبؤ بعضوية الجماعة		الكلي
			1	2	
الأساسي	العدد	1	876	0	876
		2	1	888	889
	النسبة المئوية	1	100.0	.0	100.0
		2	.1	99.9	100.0

يدلنا الجدول السابق على جودة التنبؤ بعضوية الجماعة باستخدام التحليل التمييزي، والجزء العلوي الأساسي يحدد مدى جودة دالة التمييز، ونجد أن (100%) من العنقود الأول قد صنفوا تصنيفاً صحيحاً، و(99.9%) من العنقود الثاني قد صنفوا تصنيفاً صحيحاً.

حسب معامل كبا (Kappa) مؤشراً لتصحيح عامل الصدفة ومعرفة ما إذا كان التصنيف عائداً للصدفة أم للاختبار.

الجدول (187) معامل كبا لتصحيح عامل الصدفة

مقياس الموافقة	معامل كبا Kappa	القيمة	الخطأ المعياري	القيمة الاحتمالية
		0.999	0.001	0.000

يتبين من الجدول السابق أن قيمة معامل كبا بلغت (0.999) وهي دالة إحصائياً مما يشير إلى تصنيف جيد، وهذا مؤشر إلى أن التصنيف لم يكن عائداً للصدفة وإنما للاختبار.

مناقشة نتائج السؤال الرابع:

أظهرت نتائج التحليل التمييزي أنه يمكن التنبؤ بعضوية الطلبة في المجموعات التي ينتجها التحليل العقودي في الاختبارات الفرعية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية) من خلال دالة التمييز "التعلم البصري السمعي" بدقة تصنيف (97.1%) وبمعامل كبا (0.942)، وتبين من دوال تركز المجموعة أن العنقود الأول يقع موقعاً معاكساً من العنقود الثاني، أي أن هذه المجموعة هي التي تتصف بالمستوى المرتفع.

وعند الاعتماد على تصنيف دليل المقياس تبين وجود ثلاث دوال تمييزية دالة التمييز الأولى هي "التعلم البصري السمعي" ودالة التمييز الثانية "الكلمات الناقصة" ودالة التمييز الثالثة "ذاكرة التشغيل السمعي" وكانت دقة التصنيف (97.3%) ومعامل كبا (0.962) وتبين من دوال تركز المجموعة أن العنقود الأول والثالث يقع موقعاً معاكساً من العنقود الثاني والرابع، أي أن هذه المجموعة هي التي تتصف بالمستوى المرتفع والمرتفع جداً.

وأظهرت نتائج التحليل التمييزي أنه يمكن التنبؤ بعضوية الطلبة في المجموعات التي ينتجها التحليل العقودي في الدرجة الكلية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية) والدرجة الكلية لاختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم بدالة تمييز واحدة بدقة تصنيف (100%) ومعامل كبا (1.000) وهي دالة إحصائياً مما يشير إلى تصنيف جيد، وهذا مؤشر إلى أن التصنيف لم يكن عائداً للصدفة وإنما للاختبار. كما أظهرت نتائج التحليل التمييزي أنه يمكن التنبؤ بعضوية الطلبة في المجموعات التي ينتجها التحليل العقودي في الدرجة الكلية لاختبار تكوين المفهوم واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم من خلال دالة التمييز "تكوين المفهوم" بدقة تصنيف (100%) وبمعامل كبا (0.999)، وهي دالة إحصائياً مما يشير إلى تصنيف جيد، وهذا مؤشر إلى أن التصنيف لم يكن عائداً للصدفة وإنما للاختبار.

خامساً- عرض نتائج السؤال الخامس ومناقشتها:

هل يمكن التنبؤ بعضوية الطلبة في المجموعات التي ينتجها التحليل العنقودي في الاختبارات الفرعية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية)، والدرجة الكلية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية) واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم كل على حدة واختبار تكوين المفهوم واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم معاً تبعاً لمتغير الجنس؟ وما دالة التمييز بين المجموعات؟ وما دقة التصنيف؟

هل يمكن التنبؤ بعضوية الطلبة في المجموعات التي ينتجها التحليل العنقودي في الاختبارات الفرعية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية) تبعاً لمتغير الجنس، وما دالة التمييز بين المجموعات؟ وما دقة التصنيف؟

لتحديد العوامل التمييزية والأهمية النسبية للمتغيرات المستقلة في القدرة التمييزية، تم حساب قيمة Wilks' Lambda واختبار النسبة الفائية وتبين أن قيمة Wilks' Lambda للمتغير المستقل (التعلم البصري السمعي) تساوي (0.374) وهي قيمة دالة احصائياً عند مستوى دلالة (0.000) بالنسبة للذكور أما الإناث فكانت (0.391)، وكلما كانت قيمة Wilks' Lambda أقل للمتغير المستقل ودالة إحصائياً كانت أهمية المتغير المستقل أقوى في القدرة التمييزية والتنبؤية. كما يفسر اختبار النسبة الفائية (F) الأهمية النسبية للمتغيرات المستقلة المكونة للنموذج، فكلما كانت قيمة هذه النسبة مرتفعة للمتغير المستقل ودالة إحصائياً دل ذلك على أهمية المتغير. وبالنظر إلى الجدول السابق يلاحظ أن جميع المتغيرات دالة إحصائياً بالنسبة لقيمة النسبة الفائية للمتغيرات ويمكن ترتيب أهميتها النسبية استناداً إلى ذلك.

ولتحديد الدوال التمييزية ونسبة التباين الذي يمكن تفسيره، يوضح الجدول الآتي قيم الجذور الكامنة والنسب المئوية للتباين.

الجدول (188) نتائج قيم الجذور الكامنة

الارتباط المركب	النسبة المئوية للتباين	قيم الجذور الكامنة	الدالة التمييزية	
100.0	100.0	1.906	1	الذكور
100.0	100.0	1.871	1	الإناث

يلاحظ من الجدول السابق أن قيمة الجذر الكامن تساوي (1.906) وهي تفسر تباين مقداره (100%)، والارتباط المركب يساوي (0.805) بالنسبة للذكور

ويمكن استخدام اختبار Wilks' Lambda لاختبار الدالة التمييزية كما في الجدول الآتي.

الجدول (189) اختبار Wilks' Lambda للدوال التمييزية

اختبار الدالة	Wilks' Lambda	مربع كاي	df	مستوى الدلالة	
1	.344	696.599	10	.000	الذكور
1	.348	1158.203	10	.000	الإناث

تم حساب قيم معاملات الدالة التمييزية المعيارية لتحديد مساهمة المتغيرات المستقلة في الدالة التمييزية كما في الجدول الآتي:

الجدول (190) قيم معاملات الدالة التمييزية المعيارية ومعاملات مصفوفة البنية

معاملات مصفوفة البنية			معاملات الدالة التمييزية المعيارية		
الدالة للإناث	الدالة للذكور	المتغيرات	الدالة للإناث	الدالة للذكور	المتغيرات
.912	.937	الفهم اللفظي	.118	.048	الفهم اللفظي
.494	.467	التعلم البصري السمعي	.805	.844	التعلم البصري السمعي
.482	.463	العلاقات المكانية	.165	.034	العلاقات المكانية
.476	.444	التركيب الصوتي	.038	.104	التركيب الصوتي
.469	.443	تكوين المفهوم	.081	.039	تكوين المفهوم
.464	.428	المطابقة البصرية	.043	.002	المطابقة البصرية
.449	.425	عكس الأرقام	-.132-	-.019-	عكس الأرقام
.449	.413	كلمات ناقصة	.037	-.017-	كلمات ناقصة
.447	.410	ذاكرة التشغيل السمعي	.062	.039	ذاكرة التشغيل السمعي
.417	.398	التعلم البصري السمعي المؤجل	.138	.234	التعلم البصري السمعي المؤجل

يلاحظ من فحص حجم المعاملات المعيارية للمتغيرات المنبئة في الدالة التمييزية المعيارية، ومعامل الارتباط بين المتغيرات المنبئة والدالة داخل المجموعة (معاملات مصفوفة البنية). أن دالة التمييز هي "التعلم البصري السمعي" وقد بلغت قيمتها (0.804) في الدالة المعيارية وفي مصفوفة البنية (0.491). ولمعاملات التمييز المعيارية أهمية تحليلية كبيرة، إذ يعبر المعامل التمييزي المعياري عن مقدار مساهمته النسبية في المعادلة التمييزية، وهذا يعني أن مساهمة المتغير في المعادلة التمييزية تكون كبيرة إذا ما كانت قيمة معاملته كبيرة.

الجدول (191) دوال تمرکز المجموعة

الدالة للإناث	الدالة للذكور	
1.270	-1.321-	1
-1.471-	1.438	2

يتبين من دوال تمرکز المجموعة أن العنقود الأول يقع موقعاً معاكساً من العنقود الثاني، أي أن هذه المجموعة هي التي تتصف بالمستوى المرتفع.

لاختبار قدرة الدالة التمييزية على التمييز والتصنيف يوضح الجدول الآتي النسبة المئوية للتصنيف الصحيح المشاهد والمتوقع.

الجدول (192) نسب التصنيف الصحيح للتحليل التمييزي

للذكور					
		Cluster Number of Case	التنبؤ بعضوية الجماعة		الكلي
			1	2	
الأساسي	العدد	1	330	14	344
		2	11	305	316
	النسبة المئوية	1	95.9	4.1	100.0
		2	3.5	96.5	100.0
للإناث					
		Cluster Number of Case	التنبؤ بعضوية الجماعة		الكلي
			1	2	
الأساسي	العدد	1	575	18	593
		2	21	491	512
	النسبة المئوية	1	97.0	3.0	100.0
		2	4.1	95.9	100.0

يدلنا الجدول السابق على جودة التنبؤ بعضوية الجماعة باستخدام التحليل التمييزي، والجزء العلوي الأساسي يحدد مدى جودة دالة التمييز، ونجد بالنسبة للذكور أن (95.9%) من العنقود الأول قد صنفوا تصنيفاً صحيحاً، و(96.5%) من العنقود الثاني قد صنفوا تصنيفاً صحيحاً وبالنسبة للإناث أن (97.0%) من العنقود الأول قد صنفوا تصنيفاً صحيحاً، و(95.9%) من العنقود الثاني قد صنفوا تصنيفاً صحيحاً. حسب معامل كابا (Kappa) مؤشراً لتصحيح عامل الصدفة ومعرفة ما إذا كان التصنيف عائداً للصدفة أم للاختبار.

الجدول (193) معامل كابا لتصحيح عامل الصدفة

مقياس الموافقة	معامل كابا Kappa	القيمة	الخطأ المعياري	القيمة الاحتمالية
	للذكور	.924	.015	0.000
	للإناث	.929	.011	0.000

يتبين من الجدول السابق أن قيمة معامل كابا دالة إحصائياً مما يشير إلى تصنيف جيد، وهذا مؤشر إلى أن التصنيف لم يكن عائداً للصدفة وإنما للاختبار.

هل يمكن التنبؤ بعضوية الطلبة في المجموعات التي ينتجها التحليل العنقودي في الدرجة الكلية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية) تبعاً لمتغير الجنس، وما دالة التمييز بين المجموعات؟ وما دقة التصنيف؟

تقييم كفاءة النموذج:

1-قيمة الجذور الكامنة: كانت قيمة الجذر الكامن تساوي (1.514) للذكور و(1.554) للإناث وهي قيمة دالة إحصائياً وبتباين (100%).

2-معامل الارتباط المركب: وهو يقيس العلاقة بين المتغيرات المستقلة والمتغير التابع وقد بلغت قيمته (0.776) للذكور و(0.780) للإناث وهي قيمة موجبة ومرتفعة تدل على ارتباط المتغيرات المستقلة لدالة التصنيف بالمتغير التابع.

3-اختبار Wilks' Lambda: كانت قيمته للدالة التمييزية تساوي (0.398) للذكور و(0.392) للإناث وهي دالة إحصائياً.

4-مربع كاي: كانت قيمة مربع كاي للنموذج تساوي (606.188) للذكور و(1033.573) للإناث وهي قيمة دالة إحصائياً مما يعني أن الاختلافات لا تعود إلى الصدفة وإنما هي اختلافات جوهرية مما يدل على كفاءة النموذج.

الجدول (194) دوال تمرکز المجموعة

الدالة للإناث	الدالة للذكور	
1.191	-1.125-	1
-1.302-	1.342	2

يتبين من دوال تمرکز المجموعة أن العنقود الأول يقع موقعاً معاكساً من العنقود الثاني، أي أن هذه المجموعة هي التي تتصف بالمستوى المرتفع.

5-اختبار القدرة التمييزية والتصنيفية للنموذج: لاختبار قدرة الدالة التمييزية على التمييز والتصنيف يوضح الجدول الآتي النسبة المئوية للتصنيف الصحيح المشاهد والمتوقع.

الجدول (195) نسب التصنيف الصحيح للتحليل التمييزي

الذكور					
		Cluster Number of Case	التنبؤ بعضوية الجماعة		الكلية
			1	2	
الأساسي	العدد	1	359	0	359
		2	0	301	301
	النسبة المئوية	1	100.0	.0	100.0
		2	.0	100.0	100.0

الإناث					
		Cluster Number of Case	التنبؤ بعضوية الجماعة		الكلي
			1	2	
الأساسي	العدد	1	577	0	577
		2	0	528	528
	النسبة المئوية	1	100.0	.0	100.0
		2	.0	100.0	100.0

يدلنا الجدول السابق على جودة التنبؤ بعضوية الجماعة باستخدام التحليل التمييزي، والجزء العلوي الأساسي يحدد مدى جودة دالة التمييز، ونجد أن (100%) من العنقود الأول قد صنفوا تصنيفاً صحيحاً، و(100%) من العنقود الثاني قد صنفوا تصنيفاً صحيحاً للذكور والإناث.

هل يمكن التنبؤ بعضوية الطلبة في المجموعات التي ينتجها التحليل العنقودي في الدرجة الكلية لاختبار المصفوفات المتتابة المتقدم تبعاً لمتغير الجنس، وما دالة التمييز بين المجموعات؟ وما دقة التصنيف؟

تقييم كفاءة النموذج:

1-قيمة الجذور الكامنة: كانت قيمة الجذر الكامن تساوي (1.452) للذكور و(1.702) للإناث وهي قيمة دالة إحصائياً وبتباين (100%).

2-معامل الارتباط المركب: وهو يقيس العلاقة بين المتغيرات المستقلة والمتغير التابع وقد بلغت قيمته (0.769) للذكور و(0.794) للإناث وهي قيمة موجبة ومرتفعة تدل على ارتباط المتغيرات المستقلة لدالة التصنيف بالمتغير التابع.

3-اختبار Wilks' Lambda: كانت قيمته للدالة التمييزية تساوي (0.408) للذكور و(0.370) للإناث وهي دالة إحصائياً.

4-مربع كاي: كانت قيمة مربع كاي للنموذج تساوي (589.636) للذكور و(1095.889) للإناث وهي قيمة دالة إحصائياً مما يعني أن الاختلافات لا تعود إلى الصدفة وإنما هي اختلافات جوهرية مما يدل على كفاءة النموذج.

الجدول (196) دوال تمرکز المجموعة

الدالة للإناث	الدالة للذكور	
-1.017-	.851	1
1.671	-1.701-	2

يتبين من دوال تمرکز المجموعة أن العنقود الأول يقع موقعاً معاكساً من العنقود الثاني، أي أن هذه المجموعة هي التي تتصف بالمستوى المرتفع.

5- اختبار القدرة التمييزية والتصنيفية للنموذج: لاختبار قدرة الدالة التمييزية على التمييز والتصنيف يوضح الجدول الآتي النسبة المئوية للتصنيف الصحيح المشاهد والمتوقع.

الجدول (197) نسب التصنيف الصحيح للتحليل التمييزي

الذكور					
		Cluster Number of Case	التنبؤ بعضوية الجماعة		الكلي
			1	2	
الأساسي	العدد	1	440	0	440
		2	0	220	220
	النسبية المئوية	1	100.0	.0	100.0
		2	.0	100.0	100.0
الإناث					
		Cluster Number of Case	التنبؤ بعضوية الجماعة		الكلي
			1	2	
الأساسي	العدد	1	687	0	687
		2	0	418	418
	النسبية المئوية	1	100.0	.0	100.0
		2	.0	100.0	100.0

يدلنا الجدول السابق على جودة التنبؤ بعضوية الجماعة باستخدام التحليل التمييزي، والجزء العلوي الأساسي يحدد مدى جودة دالة التمييز، ونجد أن (100%) من العنقود الأول قد صنفوا تصنيفاً صحيحاً، و(100%) من العنقود الثاني قد صنفوا تصنيفاً صحيحاً للذكور والإناث.

هل يمكن التنبؤ بعضوية الطلبة في المجموعات التي ينتجها التحليل العنقودي في الدرجة الكلية لاختبار تكوين المفهوم واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم تبعاً لمتغير الجنس، وما دالة التمييز بين المجموعات؟ وما دقة التصنيف؟

تقييم كفاءة النموذج:

1- قيمة الجذور الكامنة: كانت قيمة الجذر الكامن تساوي (1.755) للذكور و(2.074) للإناث وهي قيمة دالة إحصائياً وبتباين (100%).

2- معامل الارتباط المركب: وهو يقيس العلاقة بين المتغيرات المستقلة والمتغير التابع وقد بلغت قيمته (0.798) للذكور و(0.821) للإناث وهي قيمة موجبة ومرتفعة تدل على ارتباط المتغيرات المستقلة لدالة التصنيف بالمتغير التابع.

3- اختبار Wilks' Lambda: كانت قيمته للدالة التمييزية تساوي (0.363) للذكور و(0.325) للإناث وهي دالة إحصائياً.

4-مربع كاي: كانت قيمة مربع كاي للنموذج تساوي (665.789) للذكور و(1237.574) للإناث وهي قيمة دالة إحصائياً مما يعني أن الاختلافات لا تعود إلى الصدفة وإنما هي اختلافات جوهرية مما يدل على كفاءة النموذج.

الجدول (198) دوال تمرکز المجموعة

الدالة للإناث	الدالة للذكور	
-1.282-	1.283	1
1.615	-1.363-	2

يتبين من دوال تمرکز المجموعة أن العنقود الأول يقع موقعاً معاكساً من العنقود الثاني، أي أن هذه المجموعة هي التي تتصف بالمستوى المرتفع.

5-اختبار القدرة التمييزية والتصنيفية للنموذج: لاختبار قدرة الدالة التمييزية على التمييز والتصنيف يوضح الجدول الآتي النسبة المئوية للتصنيف الصحيح المشاهد والمتوقع.

الجدول (199) نسب التصنيف الصحيح للتحليل التمييزي

الذكور					
		Cluster Number of Case	التنبؤ بعضوية الجماعة		الكلي
			1	2	
الأساسي	العدد	1	338	2	340
		2	0	320	320
	النسبة المئوية	1	99.4	.6	100.0
		2	.0	100.0	100.0
الإناث					
		Cluster Number of Case	التنبؤ بعضوية الجماعة		الكلي
			1	2	
الأساسي	العدد	1	616	0	616
		2	0	489	489
	%	1	100.0	.0	100.0
		2	.0	100.0	100.0

يدلنا الجدول السابق على جودة التنبؤ بعضوية الجماعة باستخدام التحليل التمييزي، والجزء العلوي الأساسي يحدد مدى جودة دالة التمييز، ونجد أن (100%) من العنقود الأول قد صنفوا تصنيفاً صحيحاً، و(100%) من العنقود الثاني قد صنفوا تصنيفاً صحيحاً للإناث.

مناقشة نتائج السؤال الخامس:

أظهرت نتائج التحليل التمييزي أنه يمكن التنبؤ بعضوية الطلبة في المجموعات التي ينتجها التحليل العقودي في الاختبارات الفرعية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية) تبعاً لمتغير الجنس من خلال دالة التمييز "التعلم البصري السمعي" بدقة تصنيف (96.2%) وبمعامل كبا (0.924) بالنسبة للذكور ودقة تصنيف (96.5%) وبمعامل كبا (0.929) بالنسبة للإناث، وتبين من دوال تمرکز المجموعة أن العنقود الأول يقع موقعاً معاكساً من العنقود الثاني، أي أن هذه المجموعة هي التي تتصف بالمستوى المرتفع.

وأظهرت نتائج التحليل التمييزي أنه يمكن التنبؤ بعضوية الطلبة في المجموعات التي ينتجها التحليل العقودي في الدرجة الكلية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية) والدرجة الكلية لاختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم تبعاً لمتغير الجنس بدالة تمييز واحدة بدقة تصنيف (100%) ومعامل كبا (1.000) وهي دالة إحصائياً مما يشير إلى تصنيف جيد، وهذا مؤشر إلى أن التصنيف لم يكن عائداً للصدفة وإنما للاختبار.

كما أظهرت نتائج التحليل التمييزي أنه يمكن التنبؤ بعضوية الطلبة في المجموعات التي ينتجها التحليل العقودي في الدرجة الكلية لاختبار تكوين المفهوم واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم تبعاً لمتغير الجنس من خلال دالة التمييز "تكوين المفهوم" بدقة تصنيف (100%) وبمعامل كبا (0.999)، وهي دالة إحصائياً مما يشير إلى تصنيف جيد، وهذا مؤشر إلى أن التصنيف لم يكن عائداً للصدفة وإنما للاختبار.

سادساً- عرض نتائج السؤال السادس:

هل يمكن التنبؤ بعضوية الطلبة في المجموعات التي ينتجها التحليل العقودي في الاختبارات الفرعية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية)، والدرجة الكلية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية) واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم كل على حدة واختبار تكوين المفهوم واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم معاً تبعاً لمتغير التخصص؟ وما دالة التمييز بين المجموعات؟ وما دقة التصنيف؟
تقييم كفاءة النموذج:

1-قيمة الجذور الكامنة: كانت قيمة الجذر الكامن تساوي (1.926) للكليات التطبيقية و(1.771) للكليات النظرية وهي قيمة دالة إحصائياً وبتباين (100%).

2- معامل الارتباط المركب: وهو يقيس العلاقة بين المتغيرات المستقلة والمتغير التابع وقد بلغت قيمته (0.811) للكلديات التطبيقية و(0.799) للكلديات النظرية وهي قيمة موجبة ومرتفعة تدل على ارتباط المتغيرات المستقلة لدالة التصنيف بالمتغير التابع.

3- اختبار Wilks' Lambda: كانت قيمته لدالة التمييزية تساوي (0.342) للكلديات التطبيقية و(0.361) للكلديات النظرية وهي دالة إحصائياً.

4- مربع كاي: كانت قيمة مربع كاي للنموذج تساوي (884.700) للكلديات التطبيقية و(944.848) للكلديات النظرية وهي قيمة دالة إحصائياً مما يعني أن الاختلافات لا تعود إلى الصدفة وإنما هي اختلافات جوهرية مما يدل على كفاءة النموذج.

الجدول (200) دوال تركز المجموعة

الدالة للكلديات النظرية	الدالة للكلديات التطبيقية	
-1.409-	-1.499-	1
1.255	1.282	2

يتبين من دوال تركز المجموعة أن العنقود الأول يقع موقعاً معاكساً من العنقود الثاني، أي أن هذه المجموعة هي التي تتصف بالمستوى المرتفع.

5- اختبار القدرة التمييزية والتصنيفية للنموذج: لاختبار قدرة الدالة التمييزية على التمييز والتصنيف يوضح الجدول الآتي النسبة المئوية للتصنيف الصحيح للمشاهد والمتوقع.

الجدول (201) نسب التصنيف الصحيح للتحليل التمييزي

للكتليات التطبيقية					
		Cluster Number of Case	التنبؤ بعضوية الجماعة		الكلي
			1	2	
الأساسي	العدد	1	369	14	383
		2	14	434	448
	النسبة المئوية	1	96.3	3.7	100.0
		2	3.1	96.9	100.0
للكتليات النظرية					
		Cluster Number of Case	التنبؤ بعضوية الجماعة		الكلي
			1	2	
الأساسي	العدد	1	421	19	440
		2	18	476	494
	النسبة المئوية	1	95.7	4.3	100.0
		2	3.6	96.4	100.0

يدلنا الجدول السابق على جودة التنبؤ بعضوية الجماعة باستخدام التحليل التمييزي، والجزء العلوي الأساسي يحدد مدى جودة دالة التمييز، ونجد بالنسبة للكليات التطبيقية أن (96.3%) من العنقود الأول قد صنفوا تصنيفاً صحيحاً، و(96.9%) من العنقود الثاني قد صنفوا تصنيفاً صحيحاً وبالنسبة للكليات النظرية أن (95.7%) من العنقود الأول قد صنفوا تصنيفاً صحيحاً، و(96.4%) من العنقود الثاني قد صنفوا تصنيفاً صحيحاً.

هل يمكن التنبؤ بعضوية الطلبة في المجموعات التي ينتجها التحليل العنقودي في الدرجة الكلية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية) تبعاً لمتغير التخصص، وما دالة التمييز بين المجموعات؟ وما دقة التصنيف؟

تقييم كفاءة النموذج:

1-قيمة الجذور الكامنة: كانت قيمة الجذر الكامن تساوي (1.501) للكليات التطبيقية و(1.466) للكليات النظرية وهي قيمة دالة إحصائياً وبتباين (100%).

2-معامل الارتباط المركب: وهو يقيس العلاقة بين المتغيرات المستقلة والمتغير التابع وقد بلغت قيمته (0.775) للكليات التطبيقية و(0.771) للكليات النظرية وهي قيمة موجبة ومرتفعة تدل على ارتباط المتغيرات المستقلة لدالة التصنيف بالمتغير التابع.

3-اختبار Wilks' Lambda: كانت قيمته للدالة التمييزية تساوي (0.400) للكليات التطبيقية و(0.406) للكليات النظرية وهي دالة إحصائياً.

4-مربع كاي: كانت قيمة مربع كاي للنموذج تساوي (759.579) للكليات التطبيقية و(840.781) للكليات النظرية وهي قيمة دالة إحصائياً مما يعني أن الاختلافات لا تعود إلى الصدفة وإنما هي اختلافات جوهرية مما يدل على كفاءة النموذج.

الجدول (202) دوال تمرکز المجموعة

الدالة للكليات النظرية	الدالة للكليات التطبيقية	
-1.197-	-1.261-	1
1.223	1.188	2

يتبين من دوال تمرکز المجموعة أن العنقود الأول يقع موقعاً معاكساً من العنقود الثاني، أي أن هذه المجموعة هي التي تتصف بالمستوى المرتفع.

5-اختبار القدرة التمييزية والتصنيفية للنموذج: لاختبار قدرة الدالة التمييزية على التمييز والتصنيف يوضح الجدول الآتي النسبة المئوية للتصنيف الصحيح المشاهد والمتوقع.

الجدول (203) نسب التصنيف الصحيح للتحليل التمييزي

للكليات التطبيقية					
		Cluster Number of Case	التنبؤ بعضوية الجماعة		الكلي
			1	2	
الأساسي	العدد	1	403	0	403
		2	0	428	428
	النسبة المئوية	1	100.0	.0	100.0
		2	.0	100.0	100.0
للكليات النظرية					
		Cluster Number of Case	التنبؤ بعضوية الجماعة		الكلي
			1	2	
الأساسي	العدد	1	472	0	472
		2	0	462	462
	النسبة المئوية	1	100.0	.0	100.0
		2	.0	100.0	100.0

يدلنا الجدول السابق على جودة التنبؤ بعضوية الجماعة باستخدام التحليل التمييزي، والجزء العلوي الأساسي يحدد مدى جودة دالة التمييز، ونجد بالنسبة للكليات التطبيقية أن (100%) من العنقود الأول قد صنفوا تصنيفاً صحيحاً، و(100%) من العنقود الثاني قد صنفوا تصنيفاً صحيحاً وبالنسبة للكليات النظرية أن (100%) من العنقود الأول قد صنفوا تصنيفاً صحيحاً، و(100%) من العنقود الثاني قد صنفوا تصنيفاً صحيحاً.

هل يمكن التنبؤ بعضوية الطلبة في المجموعات التي ينتجها التحليل العنقودي في الدرجة الكلية لاختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم تبعاً لمتغير التخصص، وما دالة التمييز بين المجموعات؟ وما دقة التصنيف؟

تقييم كفاءة النموذج:

1-قيمة الجذور الكامنة: كانت قيمة الجذر الكامن تساوي (1.829) للكليات التطبيقية و(1.769) للكليات النظرية وهي قيمة دالة إحصائياً وبتباين (100%).

2-معامل الارتباط المركب: وهو يقيس العلاقة بين المتغيرات المستقلة والمتغير التابع وقد بلغت قيمته (0.804) للكليات التطبيقية و(0.799) للكليات النظرية وهي قيمة موجبة ومرتفعة تدل على ارتباط المتغيرات المستقلة لدالة التصنيف بالمتغير التابع.

3-اختبار Wilks' Lambda: كانت قيمته للدالة التمييزية تساوي (0.354) للكليات التطبيقية و(0.361) للكليات النظرية وهي دالة إحصائياً.

4-مربع كاي: كانت قيمة مربع كاي للنموذج تساوي (861.526) للكليات التطبيقية و(948.693) للكليات النظرية وهي قيمة دالة إحصائياً مما يعني أن الاختلافات لا تعود إلى الصدفة وإنما هي اختلافات جوهرية مما يدل على كفاءة النموذج.

الجدول (204) دوال تمرکز المجموعة

الدالة للكليات النظرية	الدالة للكليات التطبيقية	
-1.457-	1.283	1
1.211	-1.423-	2

يتبين من دوال تمرکز المجموعة أن العنقود الأول يقع موقعاً معاكساً من العنقود الثاني، أي أن هذه المجموعة هي التي تتصف بالمستوى المرتفع.

5-اختبار القدرة التمييزية والتصنيفية للنموذج: لاختبار قدرة الدالة التمييزية على التمييز والتصنيف يوضح الجدول الآتي النسبة المئوية للتصنيف الصحيح المشاهد والمتوقع.

الجدول (205) نسب التصنيف الصحيح للتحليل التمييزي

للكليات التطبيقية					
		Cluster Number of Case	التنبؤ بعضوية الجماعة		الكلي
			1	2	
الأساسي	العدد	1	437	0	437
		2	0	394	394
	النسبة المئوية	1	100.0	.0	100.0
		2	.0	100.0	100.0
للكليات النظرية					
		Cluster Number of Case	التنبؤ بعضوية الجماعة		الكلي
			1	2	
الأساسي	العدد	1	424	0	424
		2	0	510	510
	النسبة المئوية	1	100.0	.0	100.0
		2	.0	100.0	100.0

يدلنا الجدول السابق على جودة التنبؤ بعضوية الجماعة باستخدام التحليل التمييزي، والجزء العلوي الأساسي يحدد مدى جودة دالة التمييز، ونجد بالنسبة للكليات التطبيقية أن (100%) من العنقود الأول قد صنفوا تصنيفاً صحيحاً، و(100%) من العنقود الثاني قد صنفوا تصنيفاً صحيحاً وبالنسبة للكليات النظرية أن (100%) من العنقود الأول قد صنفوا تصنيفاً صحيحاً، و(100%) من العنقود الثاني قد صنفوا تصنيفاً صحيحاً.

هل يمكن التنبؤ بعضوية الطلبة في المجموعات التي ينتجها التحليل العنقودي في الدرجة الكلية لاختبار تكوين المفهوم واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم تبعاً لمتغير التخصص، وما دالة التمييز بين المجموعات؟ وما دقة التصنيف؟

تقييم كفاءة النموذج:

1-قيمة الجذور الكامنة: كانت قيمة الجذر الكامن تساوي (2.002) للكليات التطبيقية و(1.837) للكليات النظرية وهي قيمة دالة إحصائياً وبتباين (100%).

2-معامل الارتباط المركب: وهو يقيس العلاقة بين المتغيرات المستقلة والمتغير التابع وقد بلغت قيمته (0.817) للكليات التطبيقية و(0.805) للكليات النظرية وهي قيمة موجبة ومرتفعة تدل على ارتباط المتغيرات المستقلة لدالة التصنيف بالمتغير التابع.

3-اختبار Wilks' Lambda: كانت قيمته للدالة التمييزية تساوي (0.333) للكليات التطبيقية و(0.352) للكليات النظرية وهي دالة إحصائياً.

4-مربع كاي: كانت قيمة مربع كاي للنموذج تساوي (910.122) للكليات التطبيقية و(970.820) للكليات النظرية وهي قيمة دالة إحصائياً مما يعني أن الاختلافات لا تعود إلى الصدفة وإنما هي اختلافات جوهرية مما يدل على كفاءة النموذج.

الجدول (206) دوال تمرکز المجموعة

الدالة للكليات النظرية	الدالة للكليات التطبيقية	
1.419	1.415	1
-1.292-	-1.411-	2

يتبين من دوال تمرکز المجموعة أن العنقود الأول يقع موقعاً معاكساً من العنقود الثاني، أي أن هذه المجموعة هي التي تتصف بالمستوى المرتفع.

5-اختبار القدرة التمييزية والتصنيفية للنموذج: لاختبار قدرة الدالة التمييزية على التمييز والتصنيف يوضح الجدول الآتي النسبة المئوية للتصنيف الصحيح المشاهد والمتوقع.

الجدول (207) نسب التصنيف الصحيح للتحليل التمييزي

للكليات التطبيقية					
		Cluster Number of Case	التنبؤ بعضوية الجماعة		الكلية
			1	2	
الأساسي	العدد	1	415	0	415
		2	0	416	416
	النسبة المئوية	1	100.0	.0	100.0
		2	.0	100.0	100.0

للكليات النظرية					
		Cluster Number of Case	التنبؤ بعضوية الجماعة		الكلي
			1	2	
الأساسي	العدد	1	445	0	445
		2	0	489	489
	النسبة المئوية	1	100.0	.0	100.0
		2	.0	100.0	100.0

يدلنا الجدول السابق على جودة التنبؤ بعضوية الجماعة باستخدام التحليل التمييزي، والجزء العلوي الأساسي يحدد مدى جودة دالة التمييز، ونجد بالنسبة للكليات التطبيقية أن (100%) من العنقود الأول قد صنفوا تصنيفاً صحيحاً، و(100%) من العنقود الثاني قد صنفوا تصنيفاً صحيحاً وبالنسبة للكليات النظرية أن (100%) من العنقود الأول قد صنفوا تصنيفاً صحيحاً، و(100%) من العنقود الثاني قد صنفوا تصنيفاً صحيحاً.

مناقشة نتائج السؤال السادس:

أظهرت نتائج التحليل التمييزي أنه يمكن التنبؤ بعضوية الطلبة في المجموعات التي ينتجها التحليل العنقودي في الاختبارات الفرعية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية) تبعاً لمتغير التخصص من خلال دالة التمييز "التعلم البصري السمعي" بدقة تصنيف (96.6%) وبمعامل كابا (0.924) للكليات التطبيقية ودقة تصنيف (96%) وبمعامل كابا (0.929) بالنسبة للكليات النظرية، وتبين من دوال تركز المجموعة أن العنقود الأول يقع موقعاً معاكساً من العنقود الثاني، أي أن هذه المجموعة هي التي تتصف بالمستوى المرتفع.

وأظهرت نتائج التحليل التمييزي أنه يمكن التنبؤ بعضوية الطلبة في المجموعات التي ينتجها التحليل العنقودي في الدرجة الكلية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية) والدرجة الكلية لاختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم تبعاً لمتغير التخصص بدالة تمييز واحدة بدقة تصنيف (100%) ومعامل كابا (1.000) وهي دالة إحصائياً مما يشير إلى تصنيف جيد، وهذا مؤشر إلى أن التصنيف لم يكن عائداً للصدفة وإنما للاختبار.

كما أظهرت نتائج التحليل التمييزي أنه يمكن التنبؤ بعضوية الطلبة في المجموعات التي ينتجها التحليل العنقودي في الدرجة الكلية لاختبار تكوين المفهوم واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم تبعاً لمتغير التخصص من خلال دالة التمييز "تكوين المفهوم" بدقة تصنيف (100%) وبمعامل كابا (0.999)، وهي

دالة إحصائية مما يشير إلى تصنيف جيد، وهذا مؤشر إلى أن التصنيف لم يكن عائداً للصدفة وإنما للاختبار.

سابعاً- عرض نتائج السؤال السابع:

ما المتغيرات الأكثر تأثيراً في اتخاذ قرار تصنيف الطلبة في الاختبارات الفرعية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية)، والدرجة الكلية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية) واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم كل على حدة واختبار تكوين المفهوم واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم معاً باستخدام الشبكات العصبية الصناعية متعدد الطبقات؟

دخلت الشبكات العصبية الاصطناعية في السنوات الأخيرة كأسلوب يستخدم في التصنيف والذي يعطي إمكانية لتقدير دالة لنموذج تصنيف وتمييز للبيانات الداخلة في التحليل.

مكونات الشبكات العصبية الاصطناعية:

المكون الأول: معاملات الأوزان

وهو المكون الذي يستقبل المدخلات ولكل دخل وزنه النسبي الذي يعطي هذا الدخل التأثير الذي يحتاج إليه في دالة جمع عناصر المعالجة وتقوم هذه الأوزان بأداء نفس نوع الدالة التي تقوم بها الشدة المتغيرة للمشابك العصبية في الخلية العصبية الحيوية.

المكون الثاني: دالة الجمع

تقوم دالة الجمع بضرب كل من متجه الدخل في المكون المقابل له من متجه الوزن ثم جمع كل النواتج هي رقم واحد وليس متجهاً متعدد العناصر، فإذا كانت المتجهات لها نفس الاتجاه فإن الضرب الداخلي ينتج قيمة عظمى وإذا كانت المتجهات في اتجاه مختلف تماماً فإن ناتج الضرب الداخلي يكون قيمة دنيا.

المكون الثالث: دالة النقل والتحويل

وهي دالة خطية أو غير خطية تقوم بنقل ناتج الجمع (المجموع الموزون) إلى وحدات الخرج حيث يمكن مقارنة المجموع الكلي مع عتبة لتحديد المخرج العصبي. إذا كان المجموع أكبر من قيمة العتبة فإن عنصر المعالجة ينتج إشارة، وإذا كان مجموع المدخل الموزون أقل من قيمة العتبة فلن تكون هنالك إشارة (أو قد يكون هناك إشارة كبح).

المكون الرابع: القياس والتحديد

تقيس بعد دالة التحويل والنقل إلى عنصر المعالجة فإن النتيجة تمر إلى عمليات إضافية تقوم بالمعايرة Scaling والتحديد Limiting. في عملية المعايرة يتم ضرب معامل القياس في قيمة دالة التحويل ثم يتم

تحويل إضافة إزاحة والتحديد هو آلية للتأكد من أن نتاج القياس أو المعايير لا يتجاوز حداً أعلى أو حداً أدنى.

المكون الخامس: دالة الخرج التنافسي

يسمح كل عنصر معالجة بإشارة خرج واحدة والتي قد تكون مخرجاً إلى مئات العصبونات الأخرى. عادة ما يكون الخرج مكافئاً لنتيجة دالة النقل والتحويل إلا أن بعض ترتيبات الشبكات تسمح بتعديل ناتج التحويل والنقل لدمج التنافس بين عناصر المعالجة المجاورة ويتم السماح للعصبونات بالتنافس مع بعضها البعض لكبح عناصر المعالجة ما لم تكن تملك شدة عالية.

المكون السادس: دالة الخطأ وقيمة الانتشار العكسي

في معظم الشبكات يتم حساب الفرق بين الخرج الحالي والخرج المطلوب ثم يتم تحويل هذا الخطأ الخام بواسطة دالة الخطأ ليُطابق المعمارية الخاصة للشبكة. وتستخدم معظم المعماريات هذا الخطأ بصورة مباشرة والبعض منها يقوم بتربيع الخطأ مع الاحتفاظ بإشارته.

المكون السابع: دالة التعلم

الغرض من دالة التعلم هو تعديل أوزان العصبونات المتغيرة على المدخلات لكل وحدة معالجة بناءً على خوارزمية عصبية محددة ويمكن أن تسمى هذه العملية باسم دالة التكيف وأيضاً تسمى بنمط التعلم. وهناك نوعان من التعلم هما التعلم الموجه أو بواسطة معلم والتعلم غير الموجه ويحتاج التعلم الموجه إلى معلم وهذا المعلم قد يكون مجموعة بيانات تدريب أو ملاحظ يراقب أداء نتائج الشبكة. ووجود معلم هو تعلم عن طريق التعزيز وعندما لا يتوفر معلم فإن على النظام أن ينظم نفسه عن طريق خصائص داخلية معينة تدخل في تصميم الشبكة وهو التعلم عن طريق الفعل.

ما المتغيرات الأكثر تأثيراً في اتخاذ قرار تصنيف الطلبة في الاختبارات الفرعية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية) باستخدام الشبكات العصبية الصناعية متعددة الطبقات؟

إن بنية الشبكة العصبونية التي سيعتمدها الباحث لتناسب مسألة التصنيف هي شبكة متعددة الطبقات **Multilayer Perceptron (MLP)** وسيتم تحديد عناصر هذه الشبكة وفق ما يأتي:

طبقة المدخلات Input Layer: تتمثل في المتغيرات العشرة الفرعية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية) أي سيكون لدينا 10 عقد.

طبقة المخرجات Output Layer: تتمثل بالمتغير الذي حصلنا عليه من عملية التصنيف بطريقة التصنيف العنقودي، والذي يأخذ قيمتين هما 1 و 2 تمثل رقم العنقود.

الطبقات المخفية Hidden Layer: وقد قام الباحث بتحديد طبقة مخفية واحدة فقط للشبكة العصبونية بعد الاعتماد على بارامترات الطريقة في برنامج SPSS وترك عدد العقد في كل طبقة بشكل أتوماتيكي للبرنامج لأنه يعتمد على مبدأ التجريب حتى الوصول إلى عدد عقد يعطي حلاً جيداً.

طريقة قياس المتغيرات: حدد الباحث الطريقة المعيارية Standard التي تعتمد على المتوسط الحسابي والانحراف المعياري في حساب قيمها.

عينتا التدريب والاختبار Training and Test Samples: ترك الباحث للبرنامج تحديد النسب (70% للتدريب و30% للاختبار).

دوال التفعيل Activation Functions: اعتمد الباحث على الدالة Sigmoid في عقد كل من طبقتي المخرجات والحفية.

نمط التدريب Type Of Training: حدد الباحث طريقة تحديث الأوزان بعد إدخال كامل الأنماط.

خوارزمية تحقيق الحل الأمثل Optimization Algorithm: حدد الباحث طريقة الانحدار Gradient Descent المترافقة مع خوارزمية الانتشار الخلفي Backpropagation وقد حدد الباحث وسطاء الخوارزمية وفق الآتي:

- قيمة معدل التعليم Initial Learning Rate=0.4
- قيمة وسيط عزم التحريك Momentum=0.9
- القيم الأولية للأوزان Initialization of Weights ضمن المجال Interval Offset [-0.5;+0.5]
- ضبط شروط الخوارزمية: تتوقف الخوارزمية عن الوصول إلى تكرار لم تتغير فيه قيمة مجموع مربعات الأخطاء SSE وفي حال لم يصل لهذا الشرط تتوقف الخوارزمية بعد 10 دقائق. Maximum
- Training Time=10 Minutes

الخطوة الأولى: تحديد مدخلات الشبكة العصبونية باعتبارها المتغيرات المستقلة، وهي بيانات الدرجات الكلية للاختبارات الفرعية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية) والمتغير التابع هو المتغير التصنيفي الذي حصلنا عليه.

ملخص عمليات الحالات في الشبكة:

الجدول (208) ملخص عمليات الحالات

Case Processing Summary			
		N	Percent
Sample	Training	1236	70.0%
	Testing	529	30.0%
Valid		1765	100.0%

Excluded	0	
Total	1765	

يمثل الجدول السابق تقسيم البيانات فقد استخدام 1236 (70%) فرداً في عينة التدريب؛ وتم استخدام 529 (30%) فرداً في عينة الاختبار، وذلك وفقاً لما تم تحديده في بارامترات الطريقة.

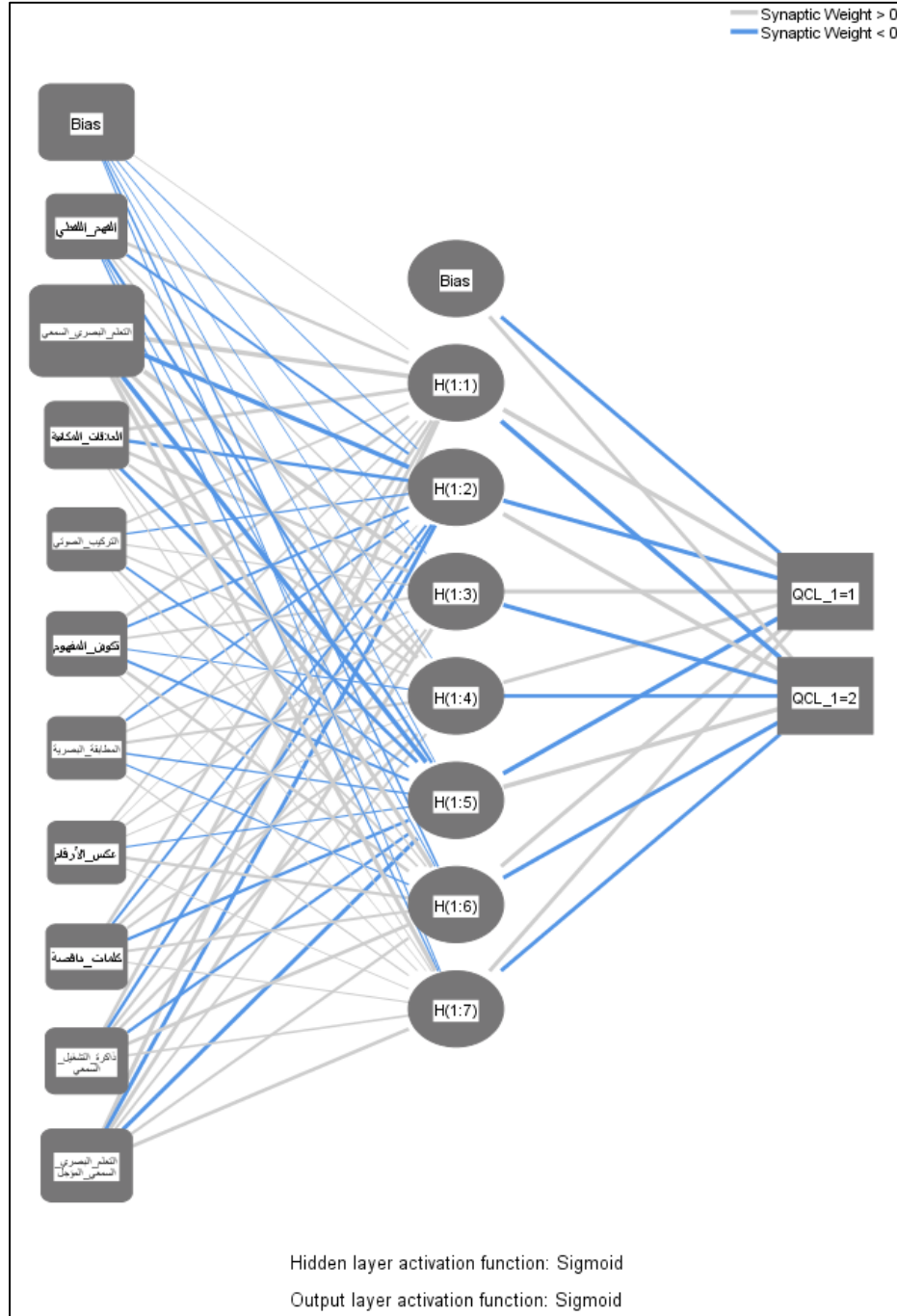
معلومات الشبكة:

تحتوي الشبكة على ثلاث طبقات:

- 1- **طبقة الدخل:** تحوي على (10) عقد هي المتغيرات اللازمة لاتخاذ القرار بالإضافة إلى متغير بيز Bais وقد اعتمد في حسابها على الطريقة المعيارية Standardized.
 - 2- **الطبقة المخفية:** تحوي الطبقة المخفية (7) عقد بما فيها متغير Bais ودالة تفعيلها هي Sigmoid
 - 3- **طبقة الخرج:** تحوي طبقة الخرج عقدتين بدالة تفعيل Sigmoid.
- ودالة الخطأ هي مجموع مربعات الأخطاء Sum Of Squares والشكل الآتي يوضح بنية الشبكة العصبونية الناتجة عن التحليل.

الجدول (209) معلومات الشبكة

Network Information			
Input Layer	Covariates	1	الفهم اللفظي
		2	التعلم البصري السمعي
		3	العلاقات المكانية
		4	التركيب الصوتي
		5	تكوين المفهوم
		6	المطابقة البصرية
		7	عكس الأرقام
		8	كلمات ناقصة
		9	ذاكرة التشغيل السمعي
		10	التعلم البصري السمعي المؤجل
	Number of Units		10
	Rescaling Method for Covariates		Standardized
Hidden Layer(s)	Number of Hidden Layers		1
	Number of Units in Hidden Layer 1		7
	Activation Function		Sigmoid
Output Layer	Dependent Variables	1	Cluster Number of Case
	Number of Units		2
	Activation Function		Sigmoid
	Error Function		Sum of Squares



الشكل (40) بنية الشبكة العصبونية الناتجة عن التحليل

أداء الشبكة:

يقاس أداء الشبكة من خلال مجموعتي التدريب والاختبار معاً، ومن خلالها نحكم على جودة الشبكة، وتعطي النتائج الآتية:

ملخص النموذج :Model Summary

نلاحظ أن مجموع مربعات الأخطاء بالنسبة لعينة التدريب هو 4.478 بنسبة خطأ للتقدير هي 0.1% والمدة التي استغرقتها الشبكة للتدريب هي 7 جزء من الثانية. وبالنسبة لمجموع مربعات الأخطاء بالنسبة لعينة الاختبار فقد بلغت 2.155 بنسبة خطأ للتقدير 0.4% كما هو في الجدول الآتي.

الجدول (210) ملخص النموذج

Model Summary		
Training	Sum of Squares Error	4.478
	Percent Incorrect Predictions	0.1%
	Stopping Rule Used	1 consecutive step(s) with no decrease in error
	Training Time	0:00:00.07
Testing	Sum of Squares Error	2.155
	Percent Incorrect Predictions	0.4%
Dependent Variable: Cluster Number of Case		

تصنيف مفردات العينة :Classification

إن مفردات التدريب قد صنفبت بشكل صحيح بنسبة 96.6% كذلك الأمر بالنسبة لمفردات الاختبار فتم تصنيفها بشكل صحيح بنسبة 97.7% كما هو في الجدول الآتي.

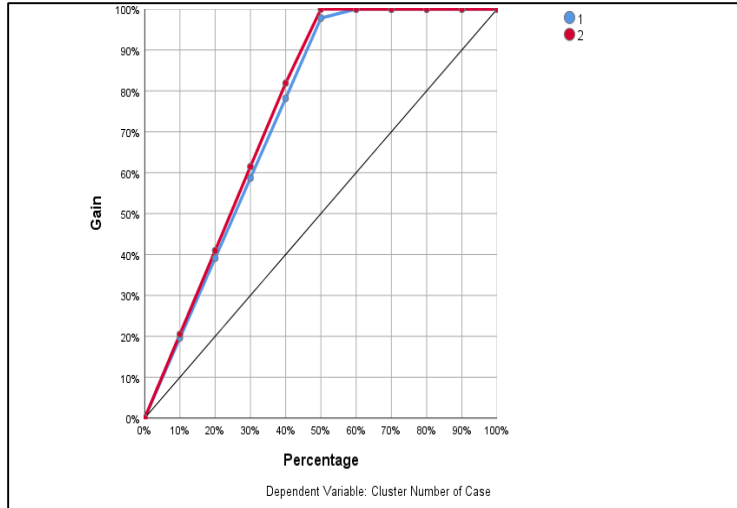
الجدول (211) تصنيف مفردات العينة

Classification				
Sample	Observed	Predicted		
		1	2	Percent Correct
Training	1	625	1	99.8%
	2	21	589	96.6%
	Overall Percent	52.3%	47.7%	98.2%
Testing	1	274	3	98.9%
	2	9	243	96.4%
	Overall Percent	53.5%	46.5%	97.7%
Dependent Variable: Cluster Number of Case				

مخطط العائد التجميعي:

يعرض هذا المخطط نسبة العدد الإجمالي للحالات التي كسبها كل عنقود، من خلال استهداف نسبة العدد الإجمالي للحالات، ونلاحظ من المخطط أن النقطة الأولى للمنحني الخاص بالعنقود الأول تقع في الإحداثيات (10%، 20%) وهذا يعني التوقع بأن أعلى 10% من الحالات تحتوي ما يقارب على 20% من الحالات التي تأخذ القيمة (العنقود الأول) و 20% من الحالات تحوي ما يقارب 40% من الحالة التي

تأخذ القيمة (العنقود الأول) ونجد أنه عند النقطة (40%، 80%) نكون قد وصلنا إلى أن 40% من الحالات تحتوي على ما يقارب 80% من الحالات التي تأخذ القيمة (العنقود الأول) وهكذا حتى الوصول إلى 100%. ويمثل منحنى خط الأساس Baseline Curve والذي يعني أن 10% من الحالات تحوي 10% من العائد المتوقع التي تأخذ القيمة (العنقود الأول). وبما أن كامل النقط أعلى من منحنى خط الأساس فالشبكة جيدة في التنبؤ للحالات التي تكون قيمتها (عنقود 1) وللحالات التي تكون قيمتها (عنقود 2).



الشكل (41) منحنى خط الأساس

أهمية المتغيرات المستقلة:

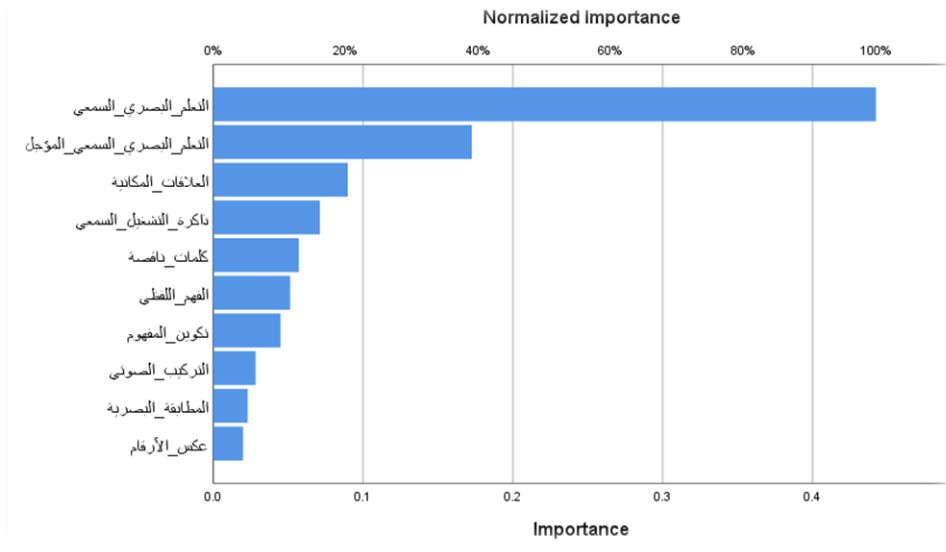
وهو مقياس لمقدار توقع نموذج الشبكة لتغيرات القيم وفقاً للمتغيرات المستقلة، وتكمن أهمية القيم التي تم تحويلها إلى قيم طبيعية Normalized بحساب النسبة المئوية لكل متغير من خلال قسمة قيمته على أعلى قيمة موجودة كما في الجدول الآتي.

الجدول (212) أهمية المتغيرات المستقلة

Independent Variable Importance		
	Importance	Normalized Importance
الفهم اللفظي	.051	11.6%
التعلم البصري السمعي	.442	100.0%
العلاقات المكانية	.090	20.3%
التركيب الصوتي	.028	6.4%
تكوين المفهوم	.045	10.1%
المطابقة البصرية	.023	5.2%
عكس الأرقام	.020	4.5%
كلمات ناقصة	.057	12.9%
ذاكرة التشغيل السمعي	.071	16.1%

التعلم البصري السمعي المؤجل	.173	39.0%
-----------------------------	------	-------

وكما هو واضح فإن متغير (التعلم البصري السمعي) هو أهمية عظمى يليه متغير (التعلم البصري السمعي المؤجل) وهكذا بالنسبة لبقية المتغيرات إلى أن نصل إلى أقل المتغيرات أهمية وهو متغير (عكس الأرقام) الذي لا يؤدي دوراً مهماً في التصنيف، والشكل الآتي يوضح أهمية المتغيرات في التصنيف.



الشكل (42) أهمية المتغيرات في التصنيف

قوة العلاقة بين عقد الطبقات:

من خلال هذا الجدول يتبين قوة العلاقة بين كل عقدة من عقد طبقة المدخلات مع كل عقدة من عقد الطبقة المخفية، وقوة العلاقة بين كل عقدة من عقد الطبقة المخفية مع كل عقدة من عقد طبقة المخرجات، وواضح أن الاتصال بين عقدة (التعلم البصري السمعي) من طبقة المدخلات وباقي العقد في الطبقة المخفية أقوى من غيرها من الاتصالات بين العقد وهذا يؤكد ما أظهرته نتيجة أهمية العوامل المستقلة، والجدول الآتي يوضح كامل هذه القيم.

الجدول (213) تقدير المعلمات

Parameter Estimates									
Predictor		Predicted							
		Hidden Layer 1						Output Layer	
		H(1:1)	H(1:2)	H(1:3)	H(1:4)	H(1:5)	H(1:6)	H(1:7)	[QCL_1=1]
Input Layer	(Bias)	.027	-.050	-.016	-.012	-.040	-.299	-.093	
	الفهم اللفظي	.794	-.499	.281	.297	-.613	-.075	-.241	
	التعلم البصري السمعي	7.477	-5.625	5.260	1.890	-6.320	2.926	2.411	

	العلاقات المكانية	1.240	-.828-	.814	.641	-1.026-	.177	.138		
	التركيب الصوتي	.382	-.274-	.149	.317	-.358-	.376	.008		
	تكوين المفهوم	.707	-.426-	.410	-	-.500-	.790	.075		
	المطابقة البصرية	.285	-.404-	.308	.574	-.281-	-	.173		
	عكس الأرقام	.382	.023	.339	.053	-.164-	.643	.046		
	كلمات ناقصة	.810	-.454-	.593	.512	-.742-	.475	.138		
	ذاكرة التشغيل السمعي	.954	-.708-	.542	.730	-.663-	.884	.345		
	التعلم البصري السمعي المؤجل	2.160	-1.649-	1.467	.437	-2.006-	.609	.991		
Hidden Layer 1	(Bias)								-1.649-	1.316
	H(1:1)								5.737	-5.796-
	H(1:2)								-4.581-	4.923
	H(1:3)								3.770	-3.821-
	H(1:4)								1.276	-1.185-
	H(1:5)								-5.186-	5.266
	H(1:6)								2.013	-2.014-
	H(1:7)								1.732	-1.549-

* عند الاعتماد على تصنيف دليل المقياس للحكم على كل قدرة عقلية، اعتماداً على الدرجة المعيارية

كالآتي:

الجدول (214) تصنيف دليل المقياس للحكم على كل قدرة عقلية اعتماداً على الدرجة المعيارية

الوصف الوظيفي للتوزيع	مدى الدرجات المعيارية
مرتفع جداً	131 وما فوق
مرتفع	130-121
فوق المتوسط	120-111
المتوسط	110-90

بالخطوات السابقة نفسها نجد:

الخطوة الأولى: تحديد مدخلات الشبكة العصبونية باعتبارها المتغيرات المستقلة، وهي بيانات الدرجات الكلية للاختبارات الفرعية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية) والمتغير التابع هو المتغير التصنيفي الذي حصلنا عليه.

ملخص عمليات الحالات في الشبكة:

الجدول (215) ملخص عمليات الحالات

Case Processing Summary			
		N	Percent
Sample	Training	1247	70.7%
	Testing	518	29.3%
Valid		1765	1765
Excluded		0	0
Total		1765	1765

يمثل الجدول السابق تقسيم البيانات فقد استخدام 1247 (70.7%) فرداً في عينة التدريب؛ وتم استخدام 518 (29.3%) فرداً في عينة الاختبار، وذلك وفقاً لما تم تحديده في بارامترات الطريقة. معلومات الشبكة:

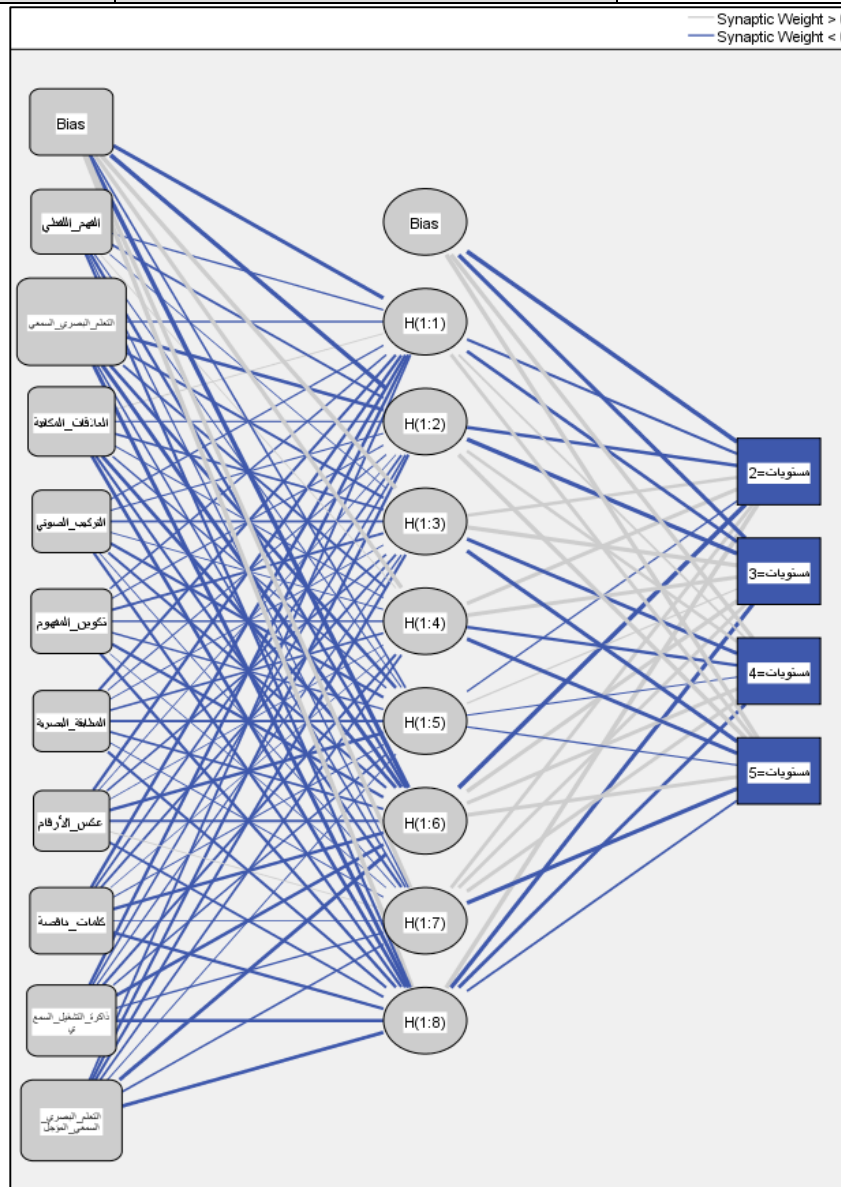
تحتوي الشبكة على ثلاث طبقات:

- 1-طبقة الدخل: تحوي على (10) عقد هي المتغيرات اللازمة لاتخاذ القرار بالإضافة إلى متغير بييز Bais وقد اعتمد في حسابها على الطريقة المعيارية Standardized.
 - 2-الطبقة المخفية: تحوي الطبقة المخفية (7) عقد بما فيها متغير Bais ودالة تفعيلها هي Softmax
 - 3-طبقة الخرج: تحوي طبقة الخرج أربع عقد بدالة تفعيل Softmax.
- ودالة الخطأ هي مجموع مربعات الأخطاء Sum Of Squares والشكل الآتي يوضح بنية الشبكة العصبونية الناتجة عن التحليل.

الجدول (216) معلومات الشبكة

Network Information			
Input Layer	Covariates	1	الفهم اللفظي
		2	التعلم البصري السمعي
		3	العلاقات المكانية
		4	التركيب الصوتي
		5	تكوين المفهوم
		6	المطابقة البصرية
		7	عكس الأرقام
		8	كلمات ناقصة
		9	ذاكرة التشغيل السمعي
		10	التعلم البصري السمعي المؤجل
	Number of Units		10
	Rescaling Method for Covariates		Standardized
Hidden Layer(s)	Number of Hidden Layers		1

Output Layer	Number of Units in Hidden Layer 1		8
	Activation Function		Hyperbolic tangent
	Dependent Variables	1	مستويات
	Number of Units		4
	Activation Function		Softmax
Error Function		Sum of Squares	



الشكل (43) بنية الشبكة العصبونية الناتجة عن التحليل

أداء الشبكة:

يقاس أداء الشبكة من خلال مجموعتي التدريب والاختبار معاً، ومن خلالها نحكم على جودة الشبكة، وتعطي النتائج الآتية:

ملخص النموذج :Model Summary

نلاحظ أن مجموع مربعات الأخطاء بالنسبة لعينة التدريب هو 5.217 بنسبة خطأ للتقدير هي 4.8% والمدة التي استغرقتها الشبكة للتدريب هي 68 جزء من الثانية. وبالنسبة لمجموع مربعات الأخطاء بالنسبة لعينة الاختبار فقد بلغت 2.287 بنسبة خطأ للتقدير 3.8% كما هو في الجدول الآتي.

الجدول (217) ملخص النموذج

Model Summary		
Training	Sum of Squares Error	5.217
	Percent Incorrect Predictions	4.8%
	Stopping Rule Used	1 consecutive step(s) with no decrease in error
	Training Time	0:00:00.68
Testing	Sum of Squares Error	2.287
	Percent Incorrect Predictions	3.8%
Dependent Variable: Cluster Number of Case		

تصنيف مفردات العينة :Classification

إن مفردات التدريب قد صنفتم بشكل صحيح بنسبة 96.6% كذلك الأمر بالنسبة لمفردات الاختبار فتم تصنيفها بشكل صحيح بنسبة 97.7% كما هو في الجدول الآتي.

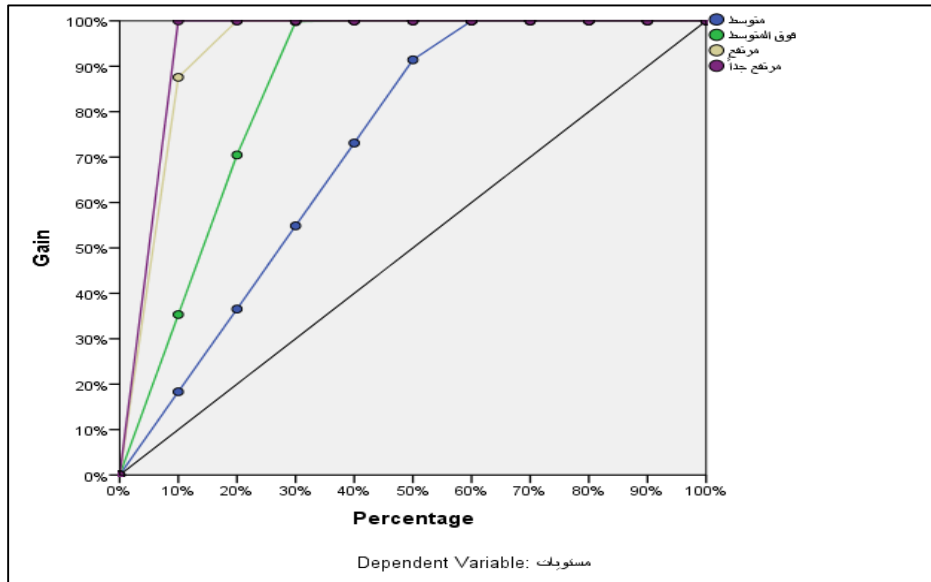
الجدول (218) تصنيف مفردات العينة

Classification						
Sample	Observed	Predicted				Percent Correct
		متوسط	فوق المتوسط	مرتفع	مرتفع جداً	
Training	متوسط	678	0	0	0	100.0%
	فوق المتوسط	1	356	0	0	99.7%
	مرتفع	0	4	116	12	87.9%
	مرتفع جداً	0	0	4	76	95.0%
	Overall Percent	54.5%	28.9%	9.6%	7.1%	98.3%
Testing	متوسط	287	1	0	0	99.7%
	فوق المتوسط	1	140	3	0	97.2%
	مرتفع	0	4	50	7	82.0%
	مرتفع جداً	0	0	0	25	100.0%

Overall Percent	55.6%	28.0%	10.2%	6.2%	96.9%
Dependent Variable: مستويات					

مخطط العائد التجميعي:

يعرض هذا المخطط نسبة العدد الإجمالي للحالات التي كسبها كل مستوى، من خلال استهداف نسبة العدد الإجمالي للحالات، ونلاحظ من المخطط أن النقطة الأولى للمنحنيا الخاص بالمستوى الأول تقع في الإحداثيات (10،20%) وهذا يعني التوقع بأن أعلى 10% من الحالات تحتوي ما يقارب على 20% من الحالات التي تأخذ القيمة (المرتفع جداً) و 20% من الحالات تحوي ما يقارب 40% من الحالة التي تأخذ القيمة (المرتفع جداً) ونجد أنه عند النقطة (40،80%) نكون قد وصلنا إلى أن 40% من الحالات تحتوي على ما يقارب 80% من الحالات التي تأخذ القيمة (المرتفع جداً) وهكذا حتى الوصول إلى 100%. ويمثل منحنى خط الأساس Baseline Curve والذي يعني أن 10% من الحالات تحوي 10% من العائد المتوقع التي تأخذ القيمة (المرتفع جداً). وبما أن كامل النقط أعلى من منحنى خط الأساس فالشبكة جيدة في التنبؤ للحالات



الشكل (44) منحنى خط الأساس

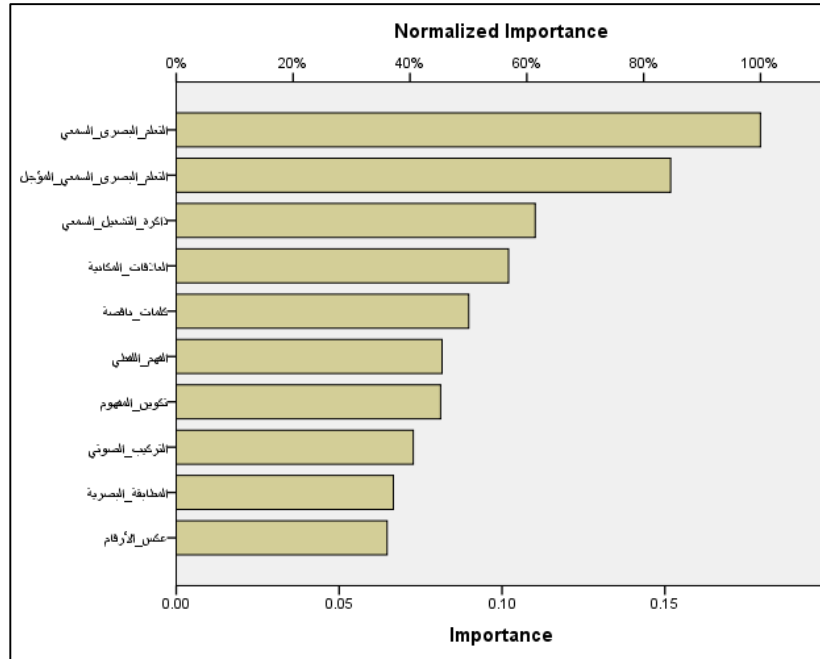
أهمية المتغيرات المستقلة:

وهو مقياس لمقدار توقع نموذج الشبكة لتغيرات القيم وفقاً للمتغيرات المستقلة، وتكمن أهمية القيم التي تم تحويلها إلى قيم طبيعية Normalized بحساب النسبة المئوية لكل متغير من خلال قسمة قيمته على أعلى قيمة موجودة كما في الجدول الآتي.

الجدول (219) أهمية المتغيرات المستقلة

Independent Variable Importance		
	Importance	Normalized Importance
الفهم اللفظي	.082	45.5%
التعلم البصري السمعي	.179	100.0%
العلاقات المكانية	.102	56.9%
التركيب الصوتي	.073	40.6%
تكوين المفهوم	.081	45.2%
المطابقة البصرية	.067	37.2%
عكس الأرقام	.065	36.1%
كلمات ناقصة	.090	50.1%
ذاكرة التشغيل السمعي	.110	61.4%
التعلم البصري السمعي المؤجل	.152	84.6%

وكما هو واضح فإن متغير (التعلم البصري السمعي) هو أهمية عظمى يليه متغير (التعلم البصري السمعي المؤجل) وهكذا بالنسبة لبقية المتغيرات إلى أن نصل إلى أقل المتغيرات أهمية وهو متغير (عكس الأرقام). والشكل الآتي يوضح أهمية المتغيرات في التصنيف.



الشكل (45) أهمية المتغيرات في التصنيف

ما المتغيرات الأكثر تأثيراً في اتخاذ قرار تصنيف الطلبة في الدرجة الكلية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية) باستخدام الشبكات العصبية الصناعية متعدد الطبقات؟ ملخص عمليات الحالات في الشبكة:

الجدول (220) ملخص عمليات الحالات

Case Processing Summary			
		N	Percent
Sample	Training	1226	69.5%
	Testing	539	30.5%
Valid		1765	100.0%
Excluded		0	
Total		1765	

يمثل الجدول السابق تقسيم البيانات فقد استخدام 1226 (69.5%) فرداً في عينة التدريب؛ وتم استخدام 539 (30.5%) فرداً في عينة الاختبار. وذلك وفقاً لما تم تحديده في بارامترات الطريقة. معلومات الشبكة: تحوي الشبكة على ثلاث طبقات:

طبقة الدخل: تحوي على عقدة هي الدرجة الكلية لاختبار وودكوك جونسون بالإضافة إلى متغير بيز Baيس وقد اعتمد في حسابها على الطريقة المعيارية Standardized.

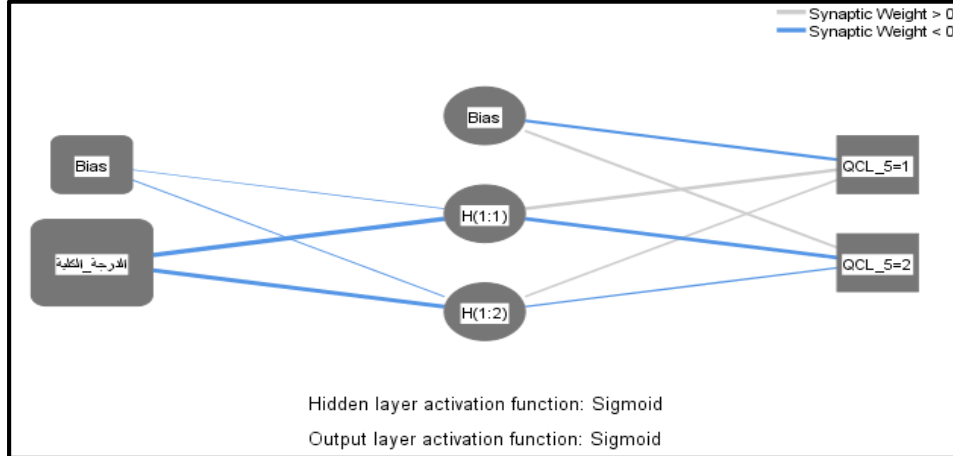
الطبقة المخفية: تحوي الطبقة المخفية عقدتين بما فيها متغير Baيس ودالة تفعيلها هي Sigmoid

طبقة الخرج: تحوي طبقة الخرج عقدتين بدالة تفعيل Sigmoid

ودالة الخطأ هي مجموع مربعات الأخطاء Sum Of Squares والشكل الآتي يوضح بنية الشبكة العصبونية الناتجة عن التحليل.

الجدول (221) معلومات الشبكة

Network Information			
Input Layer	Covariates	1	الدرجة الكلية
	Number of Units		1
	Rescaling Method for Covariates		Standardized
Hidden Layer(s)	Number of Hidden Layers		1
	Number of Units in Hidden Layer 1		2
	Activation Function		Sigmoid
Output Layer	Dependent Variables	1	Cluster Number of Case
	Number of Units		2
	Activation Function		Sigmoid
	Error Function		Sum of Squares



الشكل (46) بنية الشبكة العصبونية الناتجة عن التحليل

أداء الشبكة:

يقاس أداء الشبكة من خلال مجموعتي التدريب والاختبار معاً، ومن خلالها نحكم على جودة الشبكة، وتعطي النتائج الآتية:

ملخص النموذج :Model Summary

نلاحظ أن مجموع مربعات الأخطاء بالنسبة لعينة التدريب هو 0.332 بنسبة خطأ للتقدير هي 0.0% والمدة التي استغرقتها الشبكة للتدريب هي 5 جزء من الثانية. وبالنسبة لمجموع مربعات الأخطاء بالنسبة لعينة الاختبار فقد بلغت 0.200 بنسبة خطأ للتقدير 0.0% كما هو في الجدول الآتي:

الجدول (222) ملخص النموذج

Model Summary		
Training	Sum of Squares Error	.332
	Percent Incorrect Predictions	0.0%
	Stopping Rule Used	1 consecutive step(s) with no decrease in error
	Training Time	0:00:00.05
Testing	Sum of Squares Error	.200
	Percent Incorrect Predictions	0.0%
Dependent Variable: Cluster Number of Case		

تصنيف مفردات العينة :Classification

إن مفردات التدريب قد صنفت بشكل صحيح بنسبة 100% كذلك الأمر بالنسبة لمفردات الاختبار فتم تصنيفها بشكل صحيح بنسبة 100% كما هو في الجدول الآتي:

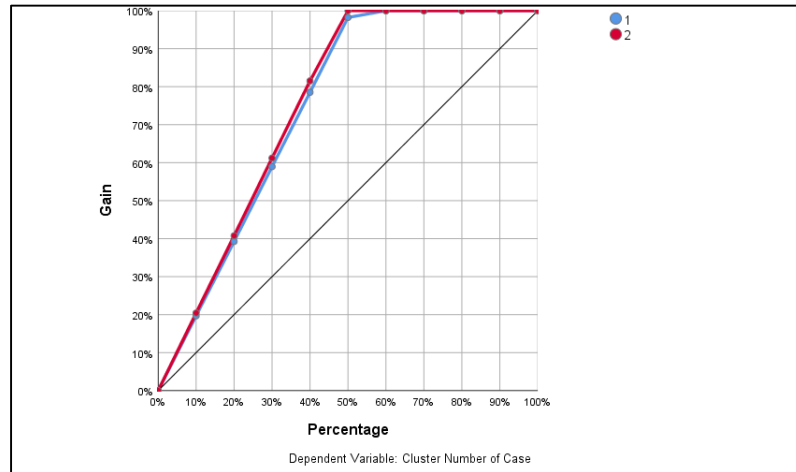
الجدول (223) تصنيف مفردات العينة

Classification				
Sample	Observed	Predicted		
		1	2	Percent Correct
Training	1	629	0	100.0%
	2	0	597	100.0%
	Overall Percent	51.3%	48.7%	100.0%
Testing	1	270	0	100.0%
	2	0	269	100.0%
	Overall Percent	50.1%	49.9%	100.0%
Dependent Variable: Cluster Number of Case				

مخطط العائد التجميعي:

يعرض هذا المخطط نسبة العدد الإجمالي للحالات التي كسبها كل عنقود، من خلال استهداف نسبة العدد الإجمالي للحالات، ونلاحظ من المخطط أن النقطة الأولى للمنحني الخاص بالعنقود الأول تقع في الإحداثيات (10%، 20%) وهذا يعني التوقع بأن أعلى 10% من الحالات تحتوي ما يقارب على 20% من الحالات التي تأخذ القيمة (العنقود الأول) و 20% من الحالات تحوي ما يقارب 40% من الحالة التي تأخذ القيمة (العنقود الأول) ونجد أنه عند النقطة (40%، 80%) نكون قد وصلنا إلى أن 40% من الحالات تحتوي على ما يقارب 80% من الحالات التي تأخذ القيمة (العنقود الأول) وهكذا حتى الوصول إلى 100%.

ويمثل منحني خط الأساس Baseline Curve والذي يعني أن 10% من الحالات تحوي 10% من العائد المتوقع التي تأخذ القيمة (العنقود الأول). وبما أن كامل النقط أعلى من منحني خط الأساس فالشبكة جيدة في التنبؤ للحالات.



الشكل (47) منحني خط الأساس

أهمية المتغيرات المستقلة:

وهو مقياس لمقدار توقع نموذج الشبكة لتغيرات القيم وفقاً للمتغيرات المستقلة، وتكمن أهمية القيم التي تم تحويلها إلى قيم طبيعية Normalized بحساب النسبة المئوية لكل متغير من خلال قسمة قيمته على أعلى قيمة موجودة كما في الجدول الآتي:

الجدول (224) أهمية المتغيرات المستقلة

Independent Variable Importance		
	Importance	Normalized Importance
الدرجة الكلية	1.000	100.0%

وكما هو واضح فإن متغير (الدرجة الكلية) وهو المتغير الوحيد الذي دخل في الشبكة هو 100% أهمية قوة العلاقة بين عقد الطبقات:

من خلال هذا الجدول يتبين قوة العلاقة بين كل عقدة من عقد طبقة المدخلات مع كل عقدة من عقد الطبقة المخفية، وقوة العلاقة بين كل عقدة من عقد الطبقة المخفية مع كل عقدة من عقد طبقة المخرجات، وواضح أن قوة العلاقة بين الدرجة الكلية مع العنقود الثاني هي الأقوى.

الجدول (225) تقدير المعلمات

Parameter Estimates					
Predictor		Predicted			
		Hidden Layer 1		Output Layer	
		H(1:1)	H(1:2)	[QCL_5=1]	[QCL_5=2]
Input Layer	(Bias)	-.015-	-.056-		
	الدرجة الكلية	-23.786-	-15.873-		
Hidden Layer 1	(Bias)			-10.773-	10.745
	H(1:1)			15.359	-15.590-
	H(1:2)			9.628	-9.293-

ما المتغيرات الأكثر تأثيراً في اتخاذ قرار تصنيف الطلبة في الدرجة الكلية اختبار المصفوفات المتتابة المتقدم باستخدام الشبكات العصبية الصناعية متعدد الطبقات؟
ملخص عمليات الحالات في الشبكة:

الجدول (226) ملخص عمليات الحالات

Case Processing Summary			
		N	Percent
Sample	Training	1246	70.6%
	Testing	519	29.4%
Valid		1765	100.0%

Excluded	0	
Total	1765	

يمثل الجدول السابق تقسيم البيانات فقد استخدام 1246 (70.6%) فرداً في عينة التدريب؛ وتم استخدام 519 (29.4%) فرداً في عينة الاختبار. وذلك وفقاً لما تم تحديده في بارامترات الطريقة.

معلومات الشبكة: تحوي الشبكة على ثلاث طبقات:

طبقة الدخل: تحوي على عقدة هي الدرجة الكلية لاختبار رافن بالإضافة إلى متغير بيز Bais وقد اعتمد في حسابها على الطريقة المعيارية Standardized.

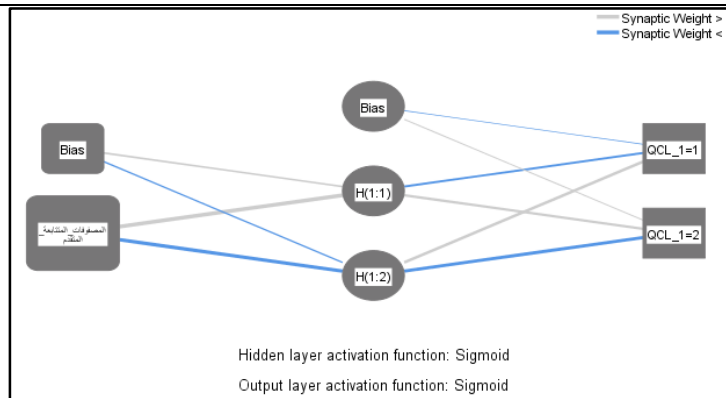
الطبقة المخفية: تحوي الطبقة المخفية عقدتين بما فيها متغير Bais ودالة تفعيلها هي Sigmoid.

طبقة الخرج: تحوي طبقة الخرج عقدتين بدالة تفعيل Sigmoid.

ودالة الخطأ هي مجموع مربعات الأخطاء Sum Of Squares والشكل الآتي يوضح بنية الشبكة العصبونية الناتجة عن التحليل.

الجدول (227) معلومات الشبكة

Network Information			
Input Layer	Covariates	1	المصفوفات المتتابعة المتقدم
	Number of Units ^a		1
	Rescaling Method for Covariates		Standardized
Hidden Layer(s)	Number of Hidden Layers		1
	Number of Units in Hidden Layer 1 ^a		2
	Activation Function		Sigmoid
Output Layer	Dependent Variables	1	Cluster Number of Case
	Number of Units		2
	Activation Function		Sigmoid
	Error Function		Sum of Squares
a. Excluding the bias unit			



الشكل (48) بنية الشبكة العصبونية الناتجة عن التحليل

أداء الشبكة:

يقاس أداء الشبكة من خلال مجموعتي التدريب والاختبار معاً، ومن خلالها نحكم على جودة الشبكة، وتعطي النتائج الآتية:

ملخص النموذج :Model Summary

نلاحظ أن مجموع مربعات الأخطاء بالنسبة لعينة التدريب هو (0.231) بنسبة خطأ للتقدير هي 0.0% والمدة التي استغرقتها الشبكة للتدريب هي جزآن من الثانية. وبالنسبة لمجموع مربعات الأخطاء بالنسبة لعينة الاختبار فقد بلغت 0.097 بنسبة خطأ للتقدير 0.0% كما هو في الجدول الآتي:

الجدول (228) ملخص النموذج

Model Summary		
Training	Sum of Squares Error	.231
	Percent Incorrect Predictions	0.0%
	Stopping Rule Used	Training error ratio criterion (.001) achieved
	Training Time	0:00:00.02
Testing	Sum of Squares Error	.097
	Percent Incorrect Predictions	0.0%
Dependent Variable: Cluster Number of Case		

تصنيف مفردات العينة :Classification

إن مفردات التدريب قد صنفت بشكل صحيح بنسبة 100% كذلك الأمر بالنسبة لمفردات الاختبار فتم تصنيفها بشكل صحيح بنسبة 100% كما هو في الجدول الآتي:

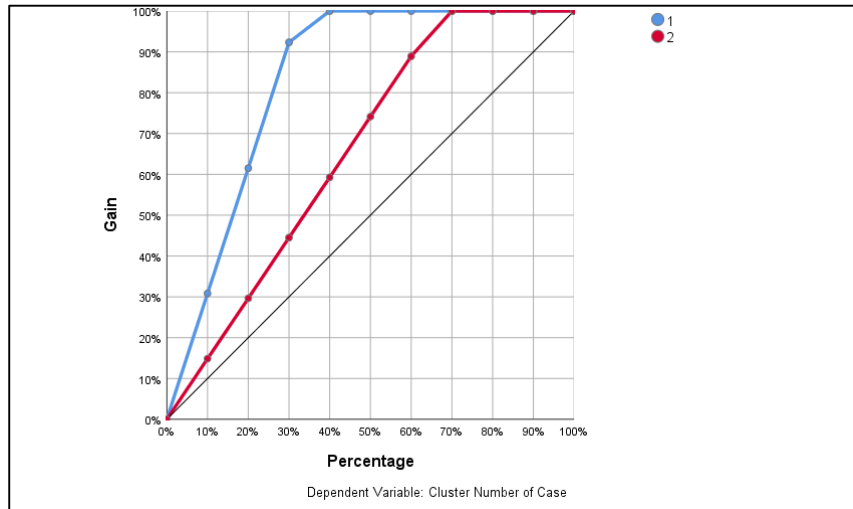
الجدول (229) تصنيف مفردات العينة

Classification				
Sample	Observed	Predicted		
		1	2	Percent Correct
Training	1	411	0	100.0%
	2	0	835	100.0%
	Overall Percent	33.0%	67.0%	100.0%
Testing	1	163	0	100.0%
	2	0	356	100.0%
	Overall Percent	31.4%	68.6%	100.0%
Dependent Variable: Cluster Number of Case				

مخطط العائد التجميعي:

يعرض هذا المخطط نسبة العدد الإجمالي للحالات التي كسبها كل عنقود، من خلال استهداف نسبة العدد الإجمالي للحالات، ونلاحظ من المخطط أن النقطة الأولى للمنحني الخاص بالعنقود الأول تقع في الإحداثيات (10%، 30%) وهذا يعني التوقع بأن أعلى 10% من الحالات تحتوي ما يقارب على 30% من الحالات التي تأخذ القيمة (العنقود الأول) و 20% من الحالات تحوي ما يقارب 60% من الحالة التي تأخذ القيمة (العنقود الأول) ونجد أنه عند النقطة (40%، 100%) نكون قد وصلنا إلى أن 40% من الحالات تحتوي على ما يقارب 100% من الحالات التي تأخذ القيمة (العنقود الأول) وهكذا حتى الوصول إلى 100%.

ويمثل منحنى خط الأساس Baseline Curve والذي يعني أن 10% من الحالات تحوي 10% من العائد المتوقع التي تأخذ القيمة (العنقود الأول). وبما أن كامل النقط أعلى من منحنى خط الأساس فالشبكة جيدة في التنبؤ للحالات.



الشكل (49) منحنى خط الأساس

أهمية المتغيرات المستقلة:

وهو مقياس لمقدار توقع نموذج الشبكة لمتغيرات القيم وفقاً للمتغيرات المستقلة، وتكمن أهمية القيم التي تم تحويلها إلى قيم طبيعية Normalized بحساب النسبة المئوية لكل متغير من خلال قسمة قيمته على أعلى قيمة موجودة كما في الجدول الآتي:

الجدول (230) أهمية المتغيرات المستقلة

Independent Variable Importance		
	Importance	Normalized Importance
المصفوفات المتتابعة المتقدم	1.000	100.0%

وكما هو واضح فإن متغير (الدرجة الكلية لمقياس رافن) وهو المتغير الوحيد الذي دخل في الشبكة هو 100% أهمية

قوة العلاقة بين عقد الطبقات:

من خلال هذا الجدول يتبين قوة العلاقة بين كل عقدة من عقد طبقة المدخلات مع كل عقدة من عقد الطبقة المخفية، وقوة العلاقة بين كل عقدة من عقد الطبقة المخفية مع كل عقدة من عقد طبقة المخرجات، وواضح أن قوة العلاقة بين الدرجة الكلية مع العنقود الثاني هي الأقوى.

الجدول (231) تقدير المعلمات

Parameter Estimates					
Predictor		Predicted			
		Hidden Layer 1		Output Layer	
		H(1:1)	H(1:2)	[QCL_1=1]	[QCL_1=2]
Input Layer	(Bias)	3.772	-2.707-		
	المصفوفات المتتابعة المتقدم	9.113	-6.765-		
Hidden Layer 1	(Bias)			-.786-	.870
	H(1:1)			-5.556-	5.621
	H(1:2)			5.935	-6.027-

ما المتغيرات الأكثر تأثيراً في اتخاذ قرار تصنيف الطلبة في اختبار تكوين المفهوم واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم معاً باستخدام الشبكات العصبية الصناعية متعدد الطبقات؟ ملخص عمليات الحالات في الشبكة:

الجدول (232) ملخص عمليات الحالات

Case Processing Summary			
		N	Percent
Sample	Training	1223	69.3%
	Testing	542	30.7%
Valid		1765	100.0%
Excluded		0	
Total		1765	

يمثل الجدول السابق تقسيم البيانات فقد استخدام 1223 (70%) فرداً في عينة التدريب؛ وتم استخدام 542 (30.7%) فرداً في عينة الاختبار. وذلك وفقاً لما تم تحديده في بارامترات الطريقة.

معلومات الشبكة: تحوي الشبكة على ثلاث طبقات:

طبقة الدخل: تحوي على (2) عقدة هما المتغيرين اللازمين لاتخاذ القرار بالإضافة إلى متغير ببيز Bais وقد اعتمد في حسابها على الطريقة المعيارية Standardized.

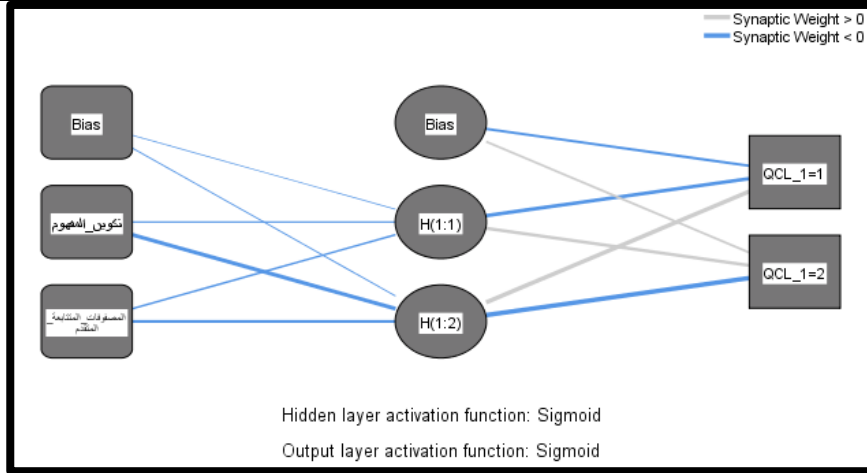
الطبقة المخفية: تحوي الطبقة المخفية (2) عقدة بما فيها متغير Bais ودالة تفعيلها هي Sigmoid.

طبقة الخرج: تحوي طبقة الخرج عقدتين بدالة تفعيل Sigmoid.

ودالة الخطأ هي مجموع مربعات الأخطاء Sum Of Squares والشكل الآتي يوضح بنية الشبكة العصبونية الناتجة عن التحليل.

الجدول (233) معلومات الشبكة

Network Information			
Input Layer	Covariates	1	تكوين المفهوم
		2	المصفوفات المتتابعة المتقدم
	Number of Units ^a		2
	Rescaling Method for Covariates		Standardized
Hidden Layer(s)	Number of Hidden Layers		1
	Number of Units in Hidden Layer 1 ^a		2
	Activation Function		Sigmoid
Output Layer	Dependent Variables	1	Cluster Number of Case
	Number of Units		2
	Activation Function		Sigmoid
	Error Function		Sum of Squares



الشكل (50) بنية الشبكة العصبونية الناتجة عن التحليل

أداء الشبكة:

يقاس أداء الشبكة من خلال مجموعتي التدريب والاختبار معاً، ومن خلالها نحكم على جودة الشبكة، وتعطي النتائج الآتية:

ملخص النموذج :Model Summary

نلاحظ أن مجموع مربعات الأخطاء بالنسبة لعينة التدريب هو 1.005 بنسبة خطأ للتقدير هي 0.1% والمدة التي استغرقتها الشبكة للتدريب هي 2 جزء من الثانية. وبالنسبة لمجموع مربعات الأخطاء بالنسبة لعينة الاختبار فقد بلغت 0.002 بنسبة خطأ للتقدير 0.0% كما هو في الجدول الآتي:

الجدول (234) ملخص النموذج

Model Summary		
Training	Sum of Squares Error	1.005
	Percent Incorrect Predictions	0.1%
	Stopping Rule Used	Relative change in training error criterion (.0001) achieved
	Training Time	0:00:00.02
Testing	Sum of Squares Error	.002
	Percent Incorrect Predictions	0.0%
Dependent Variable: Cluster Number of Case		

تصنيف مفردات العينة :Classification

إن مفردات التدريب قد صنفت بشكل صحيح بنسبة 99.9% كذلك الأمر بالنسبة لمفردات الاختبار فتم تصنيفها بشكل صحيح بنسبة 100% كما هو في الجدول الآتي:

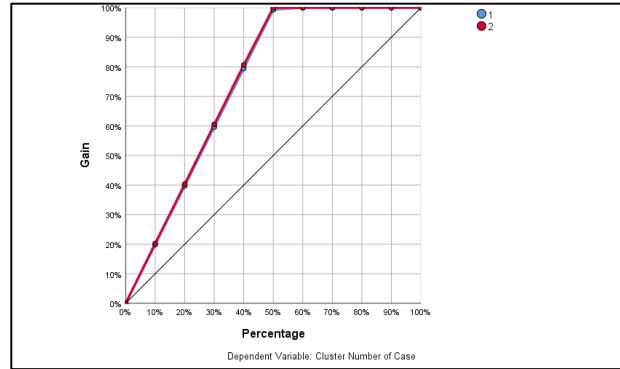
الجدول (235) تصنيف مفردات العينة

Classification				
Sample	Observed	Predicted		
		1	2	Percent Correct
Training	1	604	1	99.8%
	2	0	618	100.0%
	Overall Percent	49.4%	50.6%	99.9%
Testing	1	284	0	100.0%
	2	0	258	100.0%
	Overall Percent	52.4%	47.6%	100.0%
Dependent Variable: Cluster Number of Case				

مخطط العائد التجميعي:

يعرض هذا المخطط نسبة العدد الإجمالي للحالات التي كسبها كل عنقود، من خلال استهداف نسبة العدد الإجمالي للحالات، ونلاحظ من المخطط أن النقطة الأولى للمنحني الخاص بالعنقود الأول تقع في الإحداثيات (10%, 20%) وهذا يعني التوقع بأن أعلى 10% من الحالات تحتوي ما يقارب على 20% من الحالات التي تأخذ القيمة (العنقود الأول) و 20% من الحالات تحوي ما يقارب 40% من الحالة التي

تأخذ القيمة (العنقود الأول) ونجد أنه عند النقطة (40%، 80%) نكون قد وصلنا إلى أن 40% من الحالات تحتوي على ما يقارب 80% من الحالات التي تأخذ القيمة (العنقود الأول) وهكذا حتى الوصول إلى 100%.



الشكل (51) منحنى خط الأساس

أهمية المتغيرات المستقلة:

وهو مقياس لمقدار توقع نموذج الشبكة لتغيرات القيم وفقاً للمتغيرات المستقلة، وتكمن أهمية القيم التي تم تحويلها إلى قيم طبيعية Normalized بحساب النسبة المئوية لكل متغير من خلال قسمة قيمته على أعلى قيمة موجودة كما في الجدول الآتي:

الجدول (236) أهمية المتغيرات المستقلة

Independent Variable Importance		
	Importance	Normalized Importance
تكوين المفهوم	.501	100.0%
المصفوفات المتتابعة المتقدم	.499	99.5%

وكما هو واضح فإن متغير (تكوين المفهوم) هو أهمية عظمى يليه متغير (اختبار رافن).

قوة العلاقة بين عقد الطبقات:

من خلال هذا الجدول يتبين قوة العلاقة بين كل عقدة من عقد طبقة المدخلات مع كل عقدة من عقد الطبقة المخفية، وقوة العلاقة بين كل عقدة من عقد الطبقة المخفية مع كل عقدة من عقد طبقة المخرجات.

الجدول (237) تقدير المعلمات

Parameter Estimates					
Predictor		Predicted			
		Hidden Layer 1		Output Layer	
		H(1:1)	H(1:2)	[QCL_1=1]	[QCL_1=2]
Input Layer	(Bias)	-.397-	-.257-		
	تكوين المفهوم	-16.157-	-6.008-		
	المصفوفات المتتابعة المتقدم	-11.509-	-4.137-		

Hidden Layer 1	(Bias)			-7.805-	7.879
	H(1:1)			14.401	-14.551-
	H(1:2)			4.257	-4.022-

ثامناً- عرض نتائج السؤال الثامن:

ما المتغيرات الأكثر تأثيراً في اتخاذ قرار تصنيف في الاختبارات الفرعية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية)، والدرجة الكلية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية) واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم كل على حدة واختبار تكوين المفهوم واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم معاً تبعاً لمتغير الجنس باستخدام الشبكات العصبية الصناعية متعدد الطبقات؟

ما المتغيرات الأكثر تأثيراً في اتخاذ قرار تصنيف في الاختبارات الفرعية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية) تبعاً لمتغير الجنس باستخدام الشبكات العصبية الصناعية متعدد الطبقات؟

الخطوة الأولى: تحديد مدخلات الشبكة العصبونية باعتبارها المتغيرات المستقلة، وهي بيانات الدرجات الكلية للاختبارات الفرعية لاختبار وودكوك جونسون والمتغير التابع هو المتغير التصنيفي الذي حصلنا عليه من التحليل العنقودي بطريقة K-means.

ملخص عمليات الحالات في الشبكة:

الجدول (238) ملخص عمليات الحالات

Case Processing Summary				
الجنس			N	Percent
ذكور	Sample	Training	443	67.1%
		Testing	217	32.9%
	Valid		660	100.0%
	Excluded		0	
	Total		660	
إناث	Sample	Training	748	67.7%
		Testing	357	32.3%
	Valid		1105	100.0%
	Excluded		0	
	Total		1105	

عينة الذكور

يمثل الجدول السابق تقسيم البيانات فقد استخدام 443 (67.1%) فرداً في عينة التدريب؛ وتم استخدام 217 (32.9%) فرداً في عينة الاختبار. وذلك وفقاً لما تم تحديده في بارامترات الطريقة.

عينة الإناث

يمثل الجدول السابق تقسيم البيانات فقد استخدام 748 (67.7%) فرداً في عينة التدريب؛ وتم استخدام 357 (32.3%) فرداً في عينة الاختبار. وذلك وفقاً لما تم تحديده في بارامترات الطريقة.

معلومات الشبكة:

تحتوي الشبكة على ثلاث طبقات:

طبقة الدخل: تحتوي على (10) عقد هي المتغيرات اللازمة لاتخاذ القرار بالإضافة إلى متغير Bais وقد اعتمد في حسابها على الطريقة المعيارية Standardized.

الطبقة المخفية: تحتوي الطبقة المخفية (7) عقد بما فيها متغير Bais ودالة تفعيلها هي Sigmoid

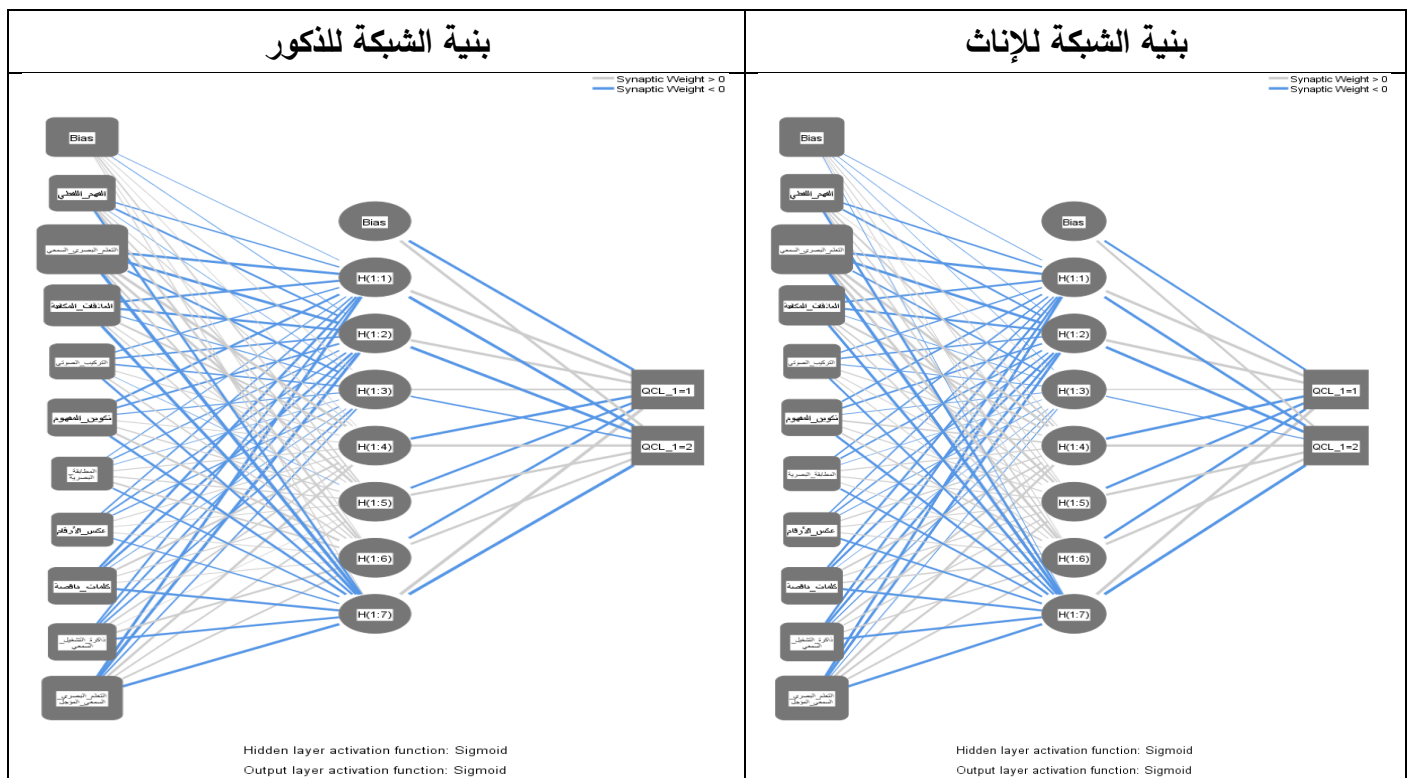
طبقة الخرج: تحتوي طبقة الخرج عقدتين بدالة تفعيل Sigmoid.

ودالة الخطأ هي مجموع مربعات الأخطاء Sum Of Squares والشكل الآتي يوضح بنية الشبكة العصبونية الناتجة عن التحليل.

الجدول (239) معلومات الشبكة

Network Information				
ذكور	Input Layer	Covariates	1	الفهم اللفظي
			2	التعلم البصري السمعي
			3	العلاقات المكانية
			4	التركيب الصوتي
			5	تكوين المفهوم
			6	المطابقة البصرية
			7	عكس الأرقام
			8	كلمات ناقصة
			9	ذاكرة التشغيل السمعي
			10	التعلم البصري السمعي المؤجل
	Number of Units ^a		10	
	Rescaling Method for Covariates		Standardized	
	Hidden Layer(s)	Number of Hidden Layers		1
		Number of Units in Hidden Layer 1 ^a		7
		Activation Function		Sigmoid
	Output Layer	Dependent Variables	1	Cluster Number of Case
		Number of Units		2
Activation Function		Sigmoid		
Error Function		Sum of Squares		
إناث	Input Layer	Covariates	1	الفهم اللفظي

			2	التعلم البصري السمعي
			3	العلاقات المكانية
			4	التركيب الصوتي
			5	تكوين المفهوم
			6	المطابقة البصرية
			7	عكس الأرقام
			8	كلمات ناقصة
			9	ذاكرة التشغيل السمعي
			10	التعلم البصري السمعي المؤجل
		Number of Units ^a		10
		Rescaling Method for Covariates		Standardized
	Hidden Layer(s)	Number of Hidden Layers		1
		Number of Units in Hidden Layer 1 ^a		7
		Activation Function		Sigmoid
	Output Layer	Dependent Variables	1	Cluster Number of Case
		Number of Units		2
		Activation Function		Sigmoid
		Error Function		Sum of Squares



الشكل (52) بنية الشبكة العصبونية الناتجة عن التحليل

أداء الشبكة:

يُقاس أداء الشبكة من خلال مجموعتي التدريب والاختبار معاً، ومن خلالها نحكم على جودة الشبكة، وتعطي النتائج الآتية:

ملخص النموذج Model Summary للذكور:

نلاحظ أن مجموع مربعات الأخطاء بالنسبة لعينة التدريب هو 1.899 بنسبة خطأ للتقدير هي 0.2% والمدة التي استغرقتها الشبكة للتدريب هي 2 جزء من الثانية. وبالنسبة لمجموع مربعات الأخطاء بالنسبة لعينة الاختبار فقد بلغت 1.138 بنسبة خطأ للتقدير 0% كما هو في الجدول الآتي.

ملخص النموذج Model Summary للإناث:

نلاحظ أن مجموع مربعات الأخطاء بالنسبة لعينة التدريب هو 0.332 بنسبة خطأ للتقدير هي 0% والمدة التي استغرقتها الشبكة للتدريب هي 6 جزء من الثانية، وبالنسبة لمجموع مربعات الأخطاء بالنسبة لعينة الاختبار فقد بلغت 0.567 بنسبة خطأ للتقدير 0.3% كما هو في الجدول الآتي.

الجدول (240) ملخص النموذج

Model Summary			
ذكور	Training	Sum of Squares Error	1.899
		Percent Incorrect Predictions	0.2%
		Stopping Rule Used	1 consecutive step(s) with no decrease in error
		Training Time	0:00:00.02
	Testing	Sum of Squares Error	1.138
		Percent Incorrect Predictions	0.0%
إناث	Training	Sum of Squares Error	.332
		Percent Incorrect Predictions	0.0%
		Stopping Rule Used	1 consecutive step(s) with no decrease in error
		Training Time	0:00:00.06
	Testing	Sum of Squares Error	.567
		Percent Incorrect Predictions	0.3%
Dependent Variable: Cluster Number of Case			

تصنيف مفردات العينة Classification وفق الذكور والإناث:

عينة الذكور: إن مفردات التدريب قد صنفت بشكل صحيح بنسبة 99.8% كذلك الأمر بالنسبة لمفردات الاختبار فتم تصنيفها بشكل صحيح بنسبة 100% كما هو في الجدول الآتي.

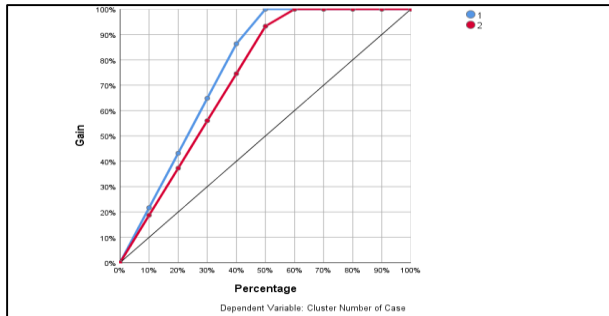
عينة الإناث: إن مفردات التدريب قد صنفت بشكل صحيح بنسبة 100% كذلك الأمر بالنسبة لمفردات الاختبار فتم تصنيفها بشكل صحيح بنسبة 99.7% كما هو في الجدول الآتي.

الجدول (241) تصنيف مفردات العينة

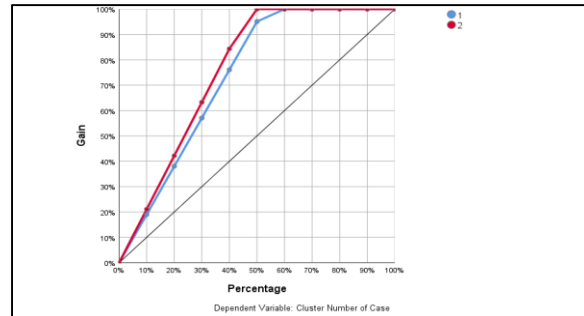
Classification					
الجنس	Sample	Observed	Predicted		
			1	2	Percent Correct
ذكور	Training	1	234	0	100.0%
		2	1	208	99.5%
		Overall Percent	53.0%	47.0%	99.8%
	Testing	1	113	0	100.0%
		2	0	104	100.0%
		Overall Percent	52.1%	47.9%	100.0%
إناث	Training	1	376	0	100.0%
		2	0	372	100.0%
		Overall Percent	50.3%	49.7%	100.0%
	Testing	1	176	0	100.0%
		2	1	180	99.4%
		Overall Percent	49.6%	50.4%	99.7%
Dependent Variable: Cluster Number of Case					

مخطط العائد التجميعي:

يعرض هذا المخطط نسبة العدد الإجمالي للحالات التي كسبها كل عنقود، من خلال استهداف نسبة العدد الإجمالي للحالات، ونلاحظ من المخطط أن النقطة الأولى للمنحني الخاص بالعنقود الأول تقع في الإحداثيات (10%، 20%) وهذا يعني التوقع بأن أعلى 10% من الحالات تحتوي ما يقارب على 20% من الحالات التي تأخذ القيمة (العنقود الأول) و 20% من الحالات تحوي ما يقارب 40% من الحالة التي تأخذ القيمة (العنقود الأول) ونجد أنه عند النقطة (40%، 80%) نكون قد وصلنا إلى أن 40% من الحالات تحتوي على ما يقارب 80% من الحالات التي تأخذ القيمة (العنقود الأول) وهكذا حتى الوصول إلى 100%.



الشكل (54) منحني خط الأساس الخاص بالإناث



الشكل (53) منحني خط الأساس الخاص بالذكور

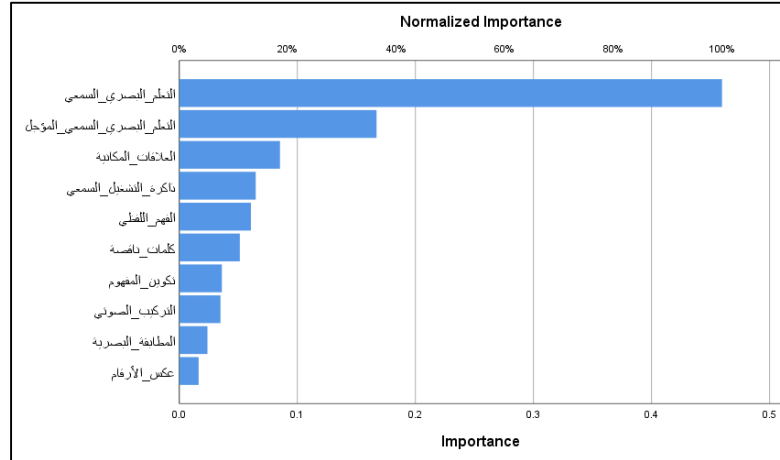
أهمية المتغيرات المستقلة:

وهو مقياس لمقدار توقع نموذج الشبكة لتغيرات القيم وفقاً للمتغيرات المستقلة، وتكمن أهمية القيم التي تم تحويلها إلى قيم طبيعية Normalized بحساب النسبة المئوية لكل متغير من خلال قسمة قيمته على أعلى قيمة موجودة كما في الجدول الآتي:

الجدول (242) أهمية المتغيرات المستقلة

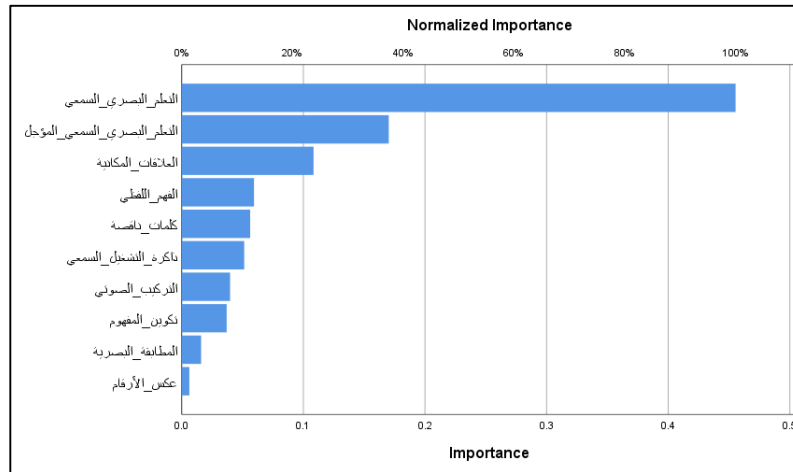
Independent Variable Importance			
الجنس		Importance	Normalized Importance
ذكور	الفهم اللفظي	.061	13.2%
	التعلم البصري السمعي	.460	100.0%
	العلاقات المكانية	.085	18.6%
	التركيب الصوتي	.035	7.6%
	تكوين المفهوم	.036	7.8%
	المطابقة البصرية	.024	5.2%
	عكس الأرقام	.016	3.6%
	كلمات ناقصة	.051	11.2%
	ذاكرة التشغيل السمعي	.065	14.1%
	التعلم البصري السمعي المؤجل	.167	36.4%
إناث	الفهم اللفظي	.059	13.1%
	التعلم البصري السمعي	.455	100.0%
	العلاقات المكانية	.108	23.8%
	التركيب الصوتي	.040	8.7%
	تكوين المفهوم	.037	8.1%
	المطابقة البصرية	.016	3.5%
	عكس الأرقام	.006	1.4%
	كلمات ناقصة	.056	12.4%
	ذاكرة التشغيل السمعي	.051	11.3%
	التعلم البصري السمعي المؤجل	.170	37.4%

وكما هو واضح فإن متغير (التعلم البصري السمعي) هو أهمية عظمى يليه متغير (التعلم البصري السمعي المؤجل) وهكذا بالنسبة لبقية المتغيرات إلى أن نصل إلى أقل المتغيرات أهمية وهو متغير (عكس الأرقام) الذي لا يؤدي دوراً مهماً في التصنيف. والشكل الآتي يوضح أهمية المتغيرات في التصنيف.



الشكل (55) أهمية المتغيرات في التصنيف الخاصة بالذكور

مخطط الأهمية للإناث:



الشكل (56) أهمية المتغيرات في التصنيف الخاصة بالإناث

قوة العلاقة بين عقد الطبقات:

من خلال هذا الجدول يتبين قوة العلاقة بين كل عقدة من عقد طبقة المدخلات مع كل عقدة من عقد الطبقة المخفية، وقوة العلاقة بين كل عقدة من عقد الطبقة المخفية مع كل عقدة من عقد طبقة المخرجات، وواضح أن الاتصال بين عقدة (التعلم البصري السمعى) من طبقة المدخلات وباقي العقد في الطبقة المخفية أقوى من غيرها من الاتصالات بين العقد وهذا يؤكد ما أظهرته نتيجة أهمية العوامل المستقلة، والجدول الآتي يوضح كامل هذه القيم.

جدول بارامترات الذكور:

الجدول (243) تقدير المعلمات

الجنس = ذكور									
Predictor		Predicted							
		Hidden Layer 1						Output Layer	
		H(1:1)	H(1:2)	H(1:3)	H(1:4)	H(1:5)	H(1:6)	H(1:7)	[QCL=1] [QCL=2]
Input Layer	(Bias)	.236	-.225-	-.339-	-.463-	.545	.156	.325	
	الفهم_اللفظي	-.241-	1.138	.444	.847	.055	.660	.003	
	التعلم البصري السمعي	-3.649-	6.628	3.184	10.235	-	.699	-	
	العلاقات المكانية	-.844-	.839	.219	1.501	-.349-	.789	-.386-	
	التركيب الصوتي	-.122-	.649	.200	.564	-.067-	.323	-.190-	
	تكوين المفهوم	-.211-	.385	.114	.730	-.193-	.686	.214	
	المطابقة البصرية	.000	.342	-.085-	.527	-.263-	.017	-.163-	
	عكس الأرقام	-.055-	.229	.009	.281	.130	.365	-.521-	
	كلمات ناقصة	-.550-	.597	.356	1.039	-.247-	.457	.103	
	ذاكرة التشغيل السمعي	-.394-	.772	.200	1.192	-.340-	-.047-	-.057-	
Hidden Layer 1	التعلم البصري السمعي المؤجل	-1.169-	1.890	.802	2.674	-.716-	.176	-.053-	
	(Bias)								2.931 -2.938-
	H(1:1)								3.249 -2.893-
	H(1:2)								-4.828- 4.565
	H(1:3)								-1.840- 2.159
	H(1:4)								-7.765- 7.648
	H(1:5)								2.277 -2.505-
	H(1:6)								-.194- .151
	H(1:7)								1.282 -1.374-

جدول بارامترات الإناث:

الجدول (244) تقدير المعلمات

الجنس = إناث									
Predictor		Predicted							
		Hidden Layer 1						Output Layer	
		H(1:1)	H(1:2)	H(1:3)	H(1:4)	H(1:5)	H(1:6)	H(1:7)	[QCL=1] [QCL=2]
	(Bias)	.011	.262	-.358-	.686	.483	.161	-.109-	

Input Layer	الفهم اللفظي	.025	.637	-.044	.929	-.005	.804	.296		
	التعلم البصري السمعي	-3.414	5.465	2.710	7.926	-1.733	1.632	-.128		
	العلاقات المكانية	-.738	.935	.375	1.447	-.483	.837	-.238		
	التركيب الصوتي	-.282	.407	.243	.574	.193	.542	-.121		
	تكوين المفهوم	-.111	.445	.078	.587	-.352	.510	.407		
	المطابقة البصرية	-.210	.212	.020	.240	-.213	-.157	-.024		
	عكس الأرقام	.161	.261	.021	.107	.200	.184	-.242		
	كلمات ناقصة	-.202	.663	.177	.941	-.087	.590	.182		
	ذاكرة التشغيل السمعي	-.354	.507	.188	.951	-.062	.041	.009		
	التعلم البصري السمعي المؤجل	-.976	1.536	.680	2.369	-.438	.656	.126		
Hidden Layer 1	(Bias)								2.828	-2.958
	H(1:1)								3.126	-2.770
	H(1:2)								-3.980	3.842
	H(1:3)								-1.236	1.570
	H(1:4)								-6.173	6.195
	H(1:5)								1.388	-1.447
	H(1:6)								-1.070	.994
	H(1:7)								.238	-.403

ما المتغيرات الأكثر تأثيراً في اتخاذ قرار تصنيف في الدرجة الكلية لاختبار وودكوك جونسون III
(البطارية المعيارية) تبعاً لمتغير الجنس باستخدام الشبكات العصبية الصناعية متعدد الطبقات؟
ملخص عمليات الحالات في الشبكة:

الجدول (245) ملخص عمليات الحالات

Case Processing Summary				
الجنس			N	Percent
ذكور	Sample	Training	460	69.7%
		Testing	200	30.3%
	Valid		660	100.0%
	Excluded		0	
	Total		660	
إناث	Sample	Training	776	70.2%
		Testing	329	29.8%
	Valid		1105	100.0%
	Excluded		0	
	Total		1105	

عينة الذكور

يمثل الجدول السابق تقسيم البيانات فقد استخدام 460 (69.7%) فرداً في عينة التدريب؛ وتم استخدام 200 (30.3%) فرداً في عينة الاختبار. وذلك وفقاً لما تم تحديده في بارامترات الطريقة.

عينة الإناث

يمثل الجدول السابق تقسيم البيانات فقد استخدام 776 (70.2%) فرداً في عينة التدريب؛ وتم استخدام 329 (29.8%) فرداً في عينة الاختبار. وذلك وفقاً لما تم تحديده في بارامترات الطريقة.

معلومات الشبكة: تحوي الشبكة على ثلاث طبقات:

طبقة الدخل: تحوي على عقدة هي الدرجة الكلية لاختبار وود كوك جونسون بالإضافة إلى متغير Bais وقد اعتمد في حسابها على الطريقة المعيارية Standardized.

الطبقة المخفية: تحوي الطبقة المخفية عقدتين بما فيها متغير Bais ودالة تفعيلها هي Sigmoid.

طبقة الخرج: تحوي طبقة الخرج عقدتين بدالة تفعيل Sigmoid.

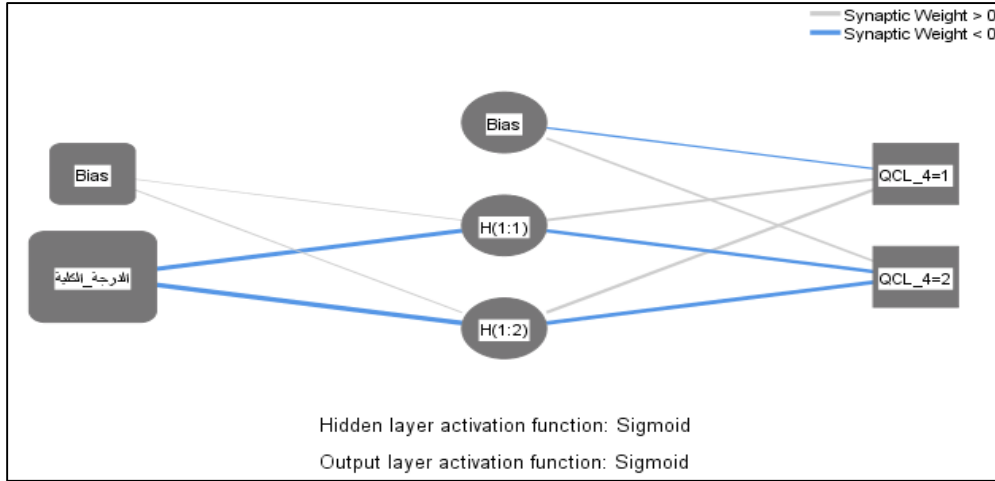
ودالة الخطأ هي مجموع مربعات الأخطاء Sum Of Squares والشكل الآتي يوضح بنية الشبكة العصبونية الناتجة عن التحليل.

الجدول (246) معلومات الشبكة

Network Information				
ذكور	Input Layer	Covariates	1	الدرجة الكلية
		Number of Units		1
		Rescaling Method for Covariates		Standardized
	Hidden Layer(s)	Number of Hidden Layers		1
		Number of Units in Hidden Layer 1		2
		Activation Function		Sigmoid
	Output Layer	Dependent Variables	1	Cluster Number of Case
		Number of Units		2
		Activation Function		Sigmoid
		Error Function		Sum of Squares
إناث	Input Layer	Covariates	1	الدرجة الكلية
		Number of Units		1
		Rescaling Method for Covariates		Standardized
	Hidden Layer(s)	Number of Hidden Layers		1
		Number of Units in Hidden Layer 1		2
		Activation Function		Sigmoid
	Output Layer	Dependent Variables	1	Cluster Number of Case

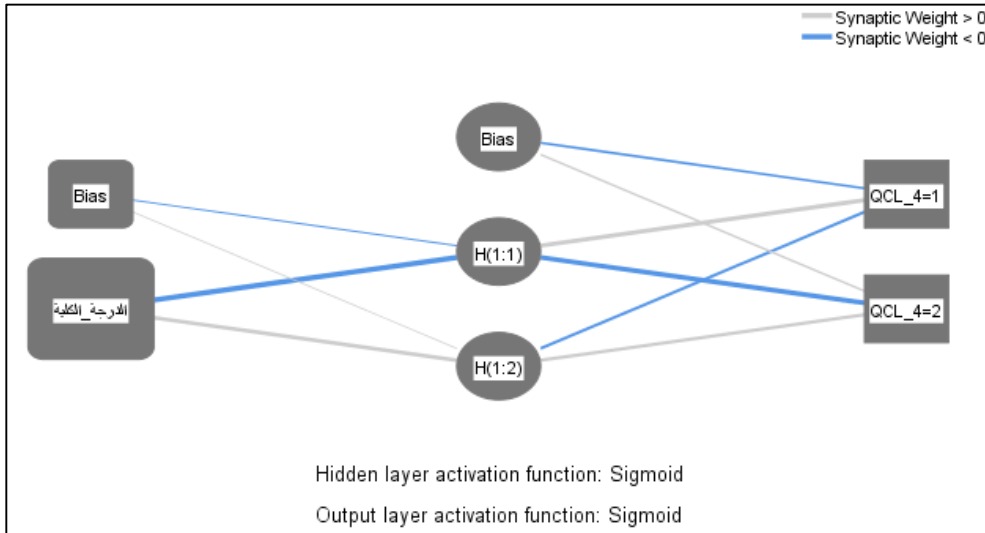
		Number of Units	2
		Activation Function	Sigmoid
		Error Function	Sum of Squares

مخطط الذكور:



الشكل (57) بنية الشبكة العصبونية الناتجة عن التحليل الخاصة بالذكور

مخطط الإناث:



الشكل (58) بنية الشبكة العصبونية الناتجة عن التحليل الخاصة بالإناث

أداء الشبكة:

يُقاس أداء الشبكة من خلال مجموعتي التدريب والاختبار معاً، ومن خلالها نحكم على جودة الشبكة، وتعطي النتائج الآتية:

ملخص النموذج Model Summary للذكور:

نلاحظ أن مجموع مربعات الأخطاء بالنسبة لعينة التدريب هو 0.055 بنسبة خطأ للتقدير هي 0% والمدة التي استغرقتها الشبكة للتدريب هي 2 جزء من الثانية. وبالنسبة لمجموع مربعات الأخطاء بالنسبة لعينة الاختبار فقد بلغت 0.007 بنسبة خطأ للتقدير 0% كما هو في الجدول الآتي.

ملخص النموذج Model Summary للإناث:

نلاحظ أن مجموع مربعات الأخطاء بالنسبة لعينة التدريب هو 0.193 بنسبة خطأ للتقدير هي 0% والمدة التي استغرقتها الشبكة للتدريب هي 2 جزء من الثانية. وبالنسبة لمجموع مربعات الأخطاء بالنسبة لعينة الاختبار فقد بلغت 0.049 بنسبة خطأ للتقدير 0% كما هو في الجدول الآتي.

الجدول (247) ملخص النموذج

Model Summary			
ذكور	Training	Sum of Squares Error	.055
		Percent Incorrect Predictions	0.0%
		Stopping Rule Used	1 consecutive step(s) with no decrease in error
		Training Time	0:00:00.02
	Testing	Sum of Squares Error	.007
		Percent Incorrect Predictions	0.0%
إناث	Training	Sum of Squares Error	.193
		Percent Incorrect Predictions	0.0%
		Stopping Rule Used	Training error ratio criterion (.001) achieved
		Training Time	0:00:00.02
	Testing	Sum of Squares Error	.049
		Percent Incorrect Predictions	0.0%
Dependent Variable: Cluster Number of Case			

تصنيف مفردات العينة Classification وفق الذكور والإناث:

عينة الذكور: إن مفردات التدريب قد صنف بشكل صحيح بنسبة 100% كذلك الأمر بالنسبة لمفردات الاختبار فتم تصنيفها بشكل صحيح بنسبة 100% كما هو في الجدول الآتي.

عينة الإناث: إن مفردات التدريب قد صنف بشكل صحيح بنسبة 100% كذلك الأمر بالنسبة لمفردات الاختبار فتم تصنيفها بشكل صحيح بنسبة 100% كما هو في الجدول الآتي.

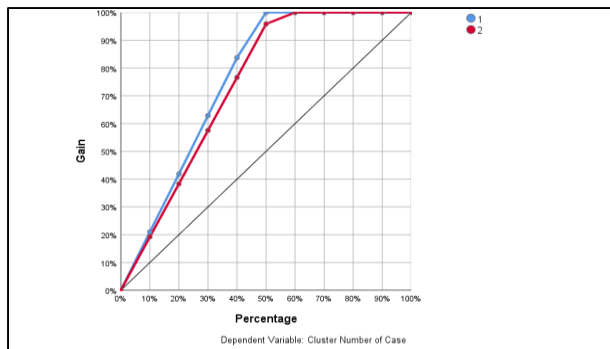
الجدول (248) تصنيف مفردات العينة

Classification					
الجنس	Sample	Observed	Predicted		
			1	2	Percent Correct

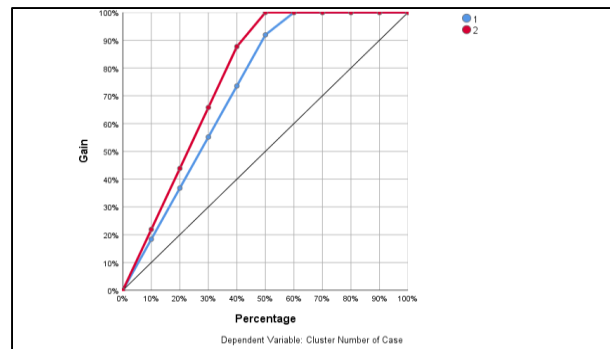
ذكور	Training	1	240	0	100.0%
		2	0	223	100.0%
		Overall Percent	51.8%	48.2%	100.0%
	Testing	1	119	0	100.0%
		2	0	78	100.0%
		Overall Percent	60.4%	39.6%	100.0%
إناث	Training	1	362	0	100.0%
		2	0	398	100.0%
		Overall Percent	47.6%	52.4%	100.0%
	Testing	1	166	0	100.0%
		2	0	179	100.0%
		Overall Percent	48.1%	51.9%	100.0%
Dependent Variable: Cluster Number of Case					

مخطط العائد التجميعي:

يعرض هذا المخطط نسبة العدد الإجمالي للحالات التي كسبها كل عنقود، من خلال استهداف نسبة العدد الإجمالي للحالات، ونلاحظ من المخطط أن النقطة الأولى للمنحني الخاص بالعنقود الأول تقع في الإحداثيات (10%، 20%) وهذا يعني التوقع بأن أعلى 10% من الحالات تحتوي ما يقارب على 20% من الحالات التي تأخذ القيمة (العنقود الأول) و 20% من الحالات تحوي ما يقارب 40% من الحالة التي تأخذ القيمة (العنقود الأول) ونجد أنه عند النقطة (40%، 80%) نكون قد وصلنا إلى أن 40% من الحالات تحتوي على ما يقارب 80% من الحالات التي تأخذ القيمة (العنقود الأول) وهكذا حتى الوصول إلى 100%. ويمثل منحني خط الأساس Baseline Curve والذي يعني أن 10% من الحالات تحوي 10% من العائد المتوقع التي تأخذ القيمة (العنقود الأول). وبما أن كامل النقط أعلى من منحني خط الأساس فالشبكة جيدة في التنبؤ للحالات التي تكون قيمتها (ذكور) وللحالات التي تكون قيمتها (إناث).



الشكل (60) منحني خط الأساس الخاص بالإناث



الشكل (59) منحني خط الأساس الخاص بالذكور

أهمية المتغيرات المستقلة:

وهو مقياس لمقدار توقع نموذج الشبكة لتغيرات القيم وفقاً للمتغيرات المستقلة، وتكمن أهمية القيم التي تم تحويلها إلى قيم طبيعية Normalized بحساب النسبة المئوية لكل متغير من خلال قسمة قيمته على أعلى قيمة موجودة كما في الجدول الآتي:

الجدول (249) أهمية المتغيرات المستقلة

Independent Variable Importance			
الجنس		Importance	Normalized Importance
ذكور	الدرجة الكلية	1.000	100.0%
إناث	الدرجة الكلية	1.000	100.0%

وكما هو واضح فإن متغير (الدرجة الكلية) وهو المتغير الوحيد الذي دخل في الشبكة هو 100% أهمية. قوة العلاقة بين عقد الطبقات:

من خلال هذا الجدول يتبين قوة العلاقة بين كل عقدة من عقد طبقة المدخلات مع كل عقدة من عقد الطبقة المخفية، وقوة العلاقة بين كل عقدة من عقد الطبقة المخفية مع كل عقدة من عقد طبقة المخرجات، وواضح أن قوة العلاقة بين الدرجة الكلية مع العنقود الثاني هي الأقوى.

جدول بارامترات الذكور:

الجدول (250) تقدير المعلمات

الجنس = ذكور					
Predictor		Predicted			
		Hidden Layer 1		Output Layer	
		H(1:1)	H(1:2)	[QCL_4=1]	[QCL_4=2]
Input Layer	(Bias)	-1.294-	-.987-		
	الدرجة الكلية	2.277	18.787		
Hidden Layer 1	(Bias)			6.043	-5.894-
	H(1:1)			-.647-	1.361
	H(1:2)			-13.670-	13.745

جدول بارامترات الإناث:

الجدول (251) تقدير المعلمات

الجنس = إناث					
Predictor		Predicted			
		Hidden Layer 1		Output Layer	
		H(1:1)	H(1:2)	[QCL_4=1]	[QCL_4=2]
Input Layer	(Bias)	.831	1.390		
	الدرجة الكلية	4.788	31.994		

Hidden Layer 1	(Bias)			8.307	-8.885-
	H(1:1)			-2.531-	3.275
	H(1:2)			-22.958-	22.801

ما المتغيرات الأكثر تأثيراً في اتخاذ قرار تصنيف في الدرجة الكلية لاختبار اختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم تبعاً لمتغير الجنس باستخدام الشبكات العصبية الصناعية متعدد الطبقات؟
ملخص عمليات الحالات في الشبكة:

الجدول (252) ملخص عمليات الحالات

Case Processing Summary				
الجنس			N	Percent
ذكور	Sample	Training	472	71.5%
		Testing	188	28.5%
	Valid		660	100.0%
	Excluded		0	
	Total		660	
إناث	Sample	Training	776	70.2%
		Testing	329	29.8%
	Valid		1105	100.0%
	Excluded		0	
	Total		1105	

عينة الذكور

يمثل الجدول السابق تقسيم البيانات فقد استخدام 472 (71.5%) فرداً في عينة التدريب؛ وتم استخدام 188 (28.5%) فرداً في عينة الاختبار. وذلك وفقاً لما تم تحديده في بارامترات الطريقة.

عينة الإناث

يمثل الجدول السابق تقسيم البيانات فقد استخدام 776 (70.2%) فرداً في عينة التدريب؛ وتم استخدام 329 (29.8%) فرداً في عينة الاختبار. وذلك وفقاً لما تم تحديده في بارامترات الطريقة.

معلومات الشبكة: تحوي الشبكة على ثلاث طبقات:

طبقة الدخل: تحوي على عقدة هي الدرجة الكلية لاختبار رافن بالإضافة إلى متغير ببز Bais وقد اعتمد في حسابها على الطريقة المعيارية Standardized.

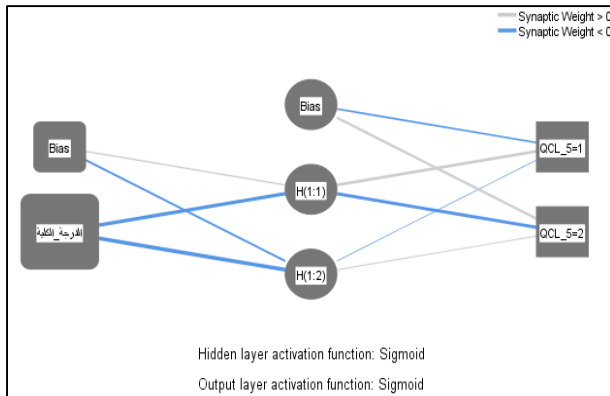
الطبقة المخفية: تحوي الطبقة المخفية عقدتين بما فيها متغير Bais ودالة تفعيلها هي Sigmoid.

طبقة الخرج: تحوي طبقة الخرج عقدتين بدالة تفعيل Sigmoid.

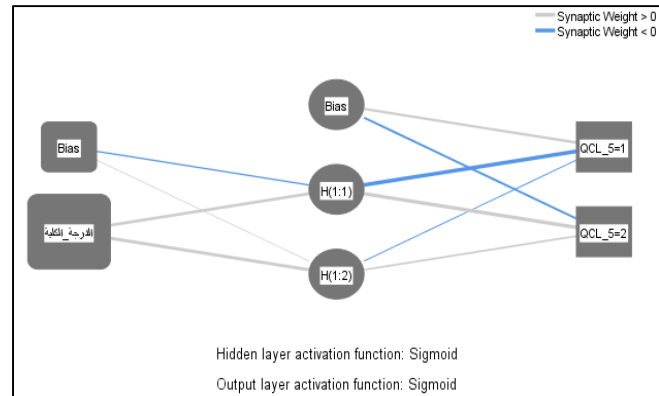
ودالة الخطأ هي مجموع مربعات الأخطاء Sum Of Squares والشكل الآتي يوضح بنية الشبكة العصبونية الناتجة عن التحليل.

الجدول (253) معلومات الشبكة

Network Information				
ذكور	Input Layer	Covariates	1	الدرجة الكلية
		Number of Units ^a		1
		Rescaling Method for Covariates		Standardized
	Hidden Layer(s)	Number of Hidden Layers		1
		Number of Units in Hidden Layer 1		2
		Activation Function		Sigmoid
	Output Layer	Dependent Variables	1	Cluster Number of Case
		Number of Units		2
		Activation Function		Sigmoid
		Error Function		Sum of Squares
إناث	Input Layer	Covariates	1	الدرجة الكلية
		Number of Units ^a		1
		Rescaling Method for Covariates		Standardized
	Hidden Layer(s)	Number of Hidden Layers		1
		Number of Units in Hidden Layer 1		2
		Activation Function		Sigmoid
	Output Layer	Dependent Variables	1	Cluster Number of Case
		Number of Units		2
		Activation Function		Sigmoid
		Error Function		Sum of Squares



الشكل (62) بنية الشبكة العصبونية الناتجة عن التحليل الخاص بالإناث



الشكل (61) بنية الشبكة العصبونية الناتجة عن التحليل الخاص بالذكور

أداء الشبكة:

يقاس أداء الشبكة من خلال مجموعتي التدريب والاختبار معاً، ومن خلالها نحكم على جودة الشبكة، وتعطي النتائج الآتية:

ملخص النموذج Model Summary للذكور:

نلاحظ أن مجموع مربعات الأخطاء بالنسبة لعينة التدريب هو 86.990 بنسبة خطأ للتقدير هي 29.0% والمدة التي استغرقتها الشبكة للتدريب هي 8 جزء من الثانية. وبالنسبة لمجموع مربعات الأخطاء بالنسبة لعينة الاختبار فقد بلغت 37.836 بنسبة خطأ للتقدير 33.0% كما هو في الجدول الآتي.

ملخص النموذج Model Summary للإناث:

نلاحظ أن مجموع مربعات الأخطاء بالنسبة لعينة التدريب هو 149.945 بنسبة خطأ للتقدير هي 26.7% والمدة التي استغرقتها الشبكة للتدريب هي 7 جزء من الثانية. وبالنسبة لمجموع مربعات الأخطاء بالنسبة لعينة الاختبار فقد بلغت 60.344 بنسبة خطأ للتقدير 25.8% كما هو في الجدول الآتي.

الجدول (254) ملخص النموذج

Model Summary			
ذكور	Training	Sum of Squares Error	86.990
		Percent Incorrect Predictions	29.0%
		Stopping Rule Used	1 consecutive step(s) with no decrease in error
		Training Time	0:00:00.08
	Testing	Sum of Squares Error	37.836
		Percent Incorrect Predictions	33.0%
إناث	Training	Sum of Squares Error	149.945
		Percent Incorrect Predictions	26.7%
		Stopping Rule Used	1 consecutive step(s) with no decrease in error
		Training Time	0:00:00.07
	Testing	Sum of Squares Error	60.344
		Percent Incorrect Predictions	25.8%
Dependent Variable: Cluster Number of Case			

تصنيف مفردات العينة Classification وفق الذكور والإناث:

عينة الذكور: إن مفردات التدريب قد صنفت بشكل صحيح بنسبة 71% كذلك الأمر بالنسبة لمفردات الاختبار فتم تصنيفها بشكل صحيح بنسبة 67% كما هو في الجدول الآتي.

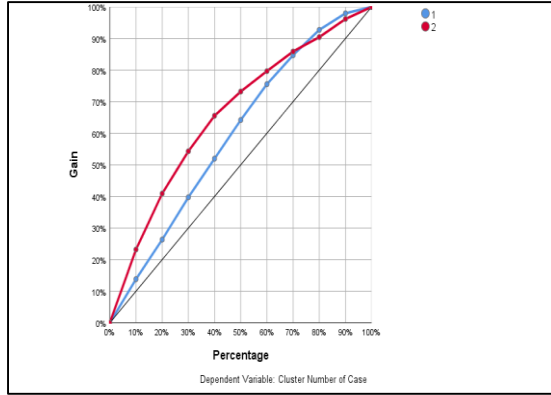
عينة الإناث: إن مفردات التدريب قد صنفت بشكل صحيح بنسبة 73.3% كذلك الأمر بالنسبة لمفردات الاختبار فتم تصنيفها بشكل صحيح بنسبة 74.2% كما هو في الجدول الآتي.

الجدول (255) تصنيف مفردات العينة

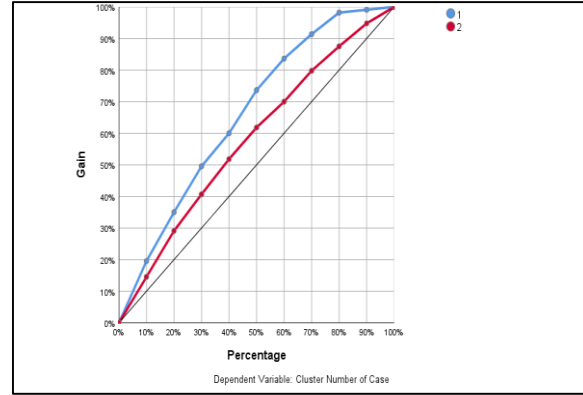
Classification					
الجنس	Sample	Observed	Predicted		
			1	2	Percent Correct
ذكور	Training	1	54	99	35.3%
		2	38	281	88.1%
		Overall Percent	19.5%	80.5%	71.0%
	Testing	1	22	45	32.8%
		2	17	104	86.0%
		Overall Percent	20.7%	79.3%	67.0%
إناث	Training	1	393	74	84.2%
		2	133	176	57.0%
		Overall Percent	67.8%	32.2%	73.3%
	Testing	1	181	39	82.3%
		2	46	63	57.8%
		Overall Percent	69.0%	31.0%	74.2%
Dependent Variable: Cluster Number of Case					

مخطط العائد التجميعي:

يعرض هذا المخطط نسبة العدد الإجمالي للحالات التي كسبها كل عنقود، من خلال استهداف نسبة العدد الإجمالي للحالات، ونلاحظ من المخطط أن النقطة الأولى للمنحني الخاص بالعنقود الأول تقع في الإحداثيات (10%، 30%) وهذا يعني التوقع بأن أعلى 10% من الحالات تحتوي ما يقارب على 30% من الحالات التي تأخذ القيمة (العنقود الأول) و 20% من الحالات تحوي ما يقارب 60% من الحالة التي تأخذ القيمة (العنقود الأول) ونجد أنه عند النقطة (40%، 100%) نكون قد وصلنا إلى أن 40% من الحالات تحتوي على ما يقارب 100% من الحالات التي تأخذ القيمة (العنقود الأول) وهكذا حتى الوصول إلى 100%. ويمثل منحني خط الأساس Baseline Curve والذي يعني أن 10% من الحالات تحوي 10% من العائد المتوقع التي تأخذ القيمة (العنقود الأول). وبما أن كامل النقط أعلى من منحني خط الأساس فالشبكة جيدة في التنبؤ للحالات التي تكون قيمتها (ذكور) وللحالات التي تكون قيمتها (إناث).



الشكل (64) منحنى خط الأساس الخاص بالإناث



الشكل (63) منحنى خط الأساس الخاص بالذكور

أهمية المتغيرات المستقلة:

وهو مقياس لمقدار توقع نموذج الشبكة لتغيرات القيم وفقاً للمتغيرات المستقلة، وتكمن أهمية القيم التي تم تحويلها إلى قيم طبيعية Normalized بحساب النسبة المئوية لكل متغير من خلال قسمة قيمته على أعلى قيمة موجودة كما في الجدول الآتي:

الجدول (256) أهمية المتغيرات المستقلة

Independent Variable Importance			
الجنس		Importance	Normalized Importance
ذكور	الدرجة الكلية	1.000	100.0%
إناث	الدرجة الكلية	1.000	100.0%

وكما هو واضح فإن متغير (الدرجة الكلية لمقياس رافن) وهو المتغير الوحيد الذي دخل في الشبكة هو 100% أهمية.

قوة العلاقة بين عقد الطبقات:

من خلال هذا الجدول يتبين قوة العلاقة بين كل عقدة من عقد طبقة المدخلات مع كل عقدة من عقد الطبقة المخفية، وقوة العلاقة بين كل عقدة من عقد الطبقة المخفية مع كل عقدة من عقد طبقة المخرجات، وواضح أن قوة العلاقة بين الدرجة الكلية مع العنقود الثاني هي الأقوى.

جدول بارامترات الذكور:

الجدول (257) تقدير المعلمات

الجنس = ذكور					
Predictor		Predicted			
		Hidden Layer 1		Output Layer	
		H(1:1)	H(1:2)	[QCL_5=1]	[QCL_5=2]
Input Layer	(Bias)	-.348	.044		
	الدرجة الكلية	1.214	1.394		

Hidden Layer 1	(Bias)			.844	-.807-
	H(1:1)			-3.781-	3.322
	H(1:2)			-.072-	.534

جدول بارامترات الإناث:

الجدول (258) تقدير المعلمات

الجنس = إناث					
Predictor		Predicted			
		Hidden Layer 1		Output Layer	
		H(1:1)	H(1:2)	[QCL_5=1]	[QCL_5=2]
Input Layer	(Bias)	.392	-.723-		
	الدرجة الكلية	-3.430-	-4.053-		
Hidden Layer 1	(Bias)			-.650-	.739
	H(1:1)			2.365	-2.776-
	H(1:2)			-.038-	.312

ما المتغيرات الأكثر تأثيراً في اتخاذ قرار تصنيف في الدرجة الكلية لاختبار تكوين المفهوم واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم معاً تبعاً لمتغير الجنس باستخدام الشبكات العصبية الصناعية متعدد الطبقات؟

الخطوة الأولى: تحديد مدخلات الشبكة العصبونية باعتبارها المتغيرات المستقلة، وهي بيانات الدرجات الكلية تكون المفهوم مع الدرجة الكلية لاختبار رافن والمتغير التابع هو المتغير التصنيفي الذي حصلنا عليه من التحليل العنقودي بطريقة K-means. ملخص عمليات الحالات في الشبكة:

الجدول (259) ملخص عمليات الحالات

Case Processing Summary				
الجنس			N	Percent
ذكور	Sample	Training	446	67.6%
		Testing	214	32.4%
	Valid		660	100.0%
	Excluded		0	
	Total		660	
إناث	Sample	Training	789	71.4%
		Testing	316	28.6%
	Valid		1105	100.0%
	Excluded		0	
	Total		1105	

عينة الذكور

يمثل الجدول السابق تقسيم البيانات فقد استخدام 446 (67.6%) فرداً في عينة التدريب؛ وتم استخدام 214 (32.4%) فرداً في عينة الاختبار. وذلك وفقاً لما تم تحديده في بارامترات الطريقة.

عينة الإناث

يمثل الجدول السابق تقسيم البيانات فقد استخدام 789 (71.4%) فرداً في عينة التدريب؛ وتم استخدام 316 (28.6%) فرداً في عينة الاختبار. وذلك وفقاً لما تم تحديده في بارامترات الطريقة.

معلومات الشبكة:

تحتوي الشبكة على ثلاث طبقات:

طبقة الدخل: تحتوي على (2) عقد هي المتغيرات اللازمة لاتخاذ القرار بالإضافة إلى متغير Bais. وقد اعتمد في حسابها على الطريقة المعيارية Standardized.

الطبقة المخفية: تحتوي الطبقة المخفية (2) عقد بما فيها متغير Bais ودالة تفعيلها هي Sigmoid.

طبقة الخرج: تحتوي طبقة الخرج عقدتين بدالة تفعيل Sigmoid.

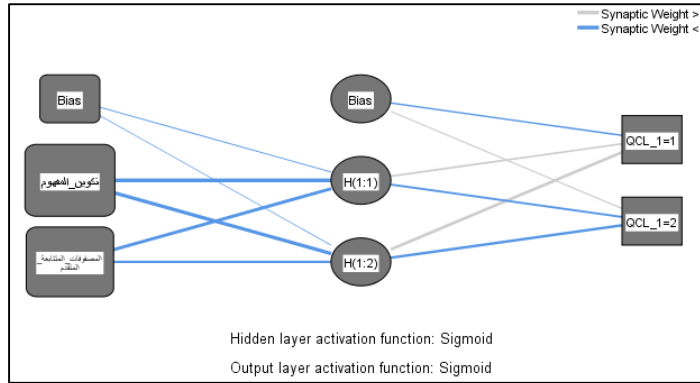
ودالة الخطأ هي مجموع مربعات الأخطاء Sum Of Squares والشكل الآتي يوضح بنية الشبكة العصبونية الناتجة عن التحليل.

الجدول (260) معلومات الشبكة

Network Information				
ذكور	Input Layer	Covariates	1	تكوين المفهوم
			2	المصفوفات المتتابعة المتقدم
		Number of Units ^a		2
		Rescaling Method for Covariates		Standardized
	Hidden Layer(s)	Number of Hidden Layers		1
		Number of Units in Hidden Layer 1 ^a		2
		Activation Function		Sigmoid
	Output Layer	Dependent Variables	1	Cluster Number of Case
		Number of Units		2
		Activation Function		Sigmoid
		Error Function		Sum of Squares
إناث	Input Layer	Covariates	1	تكوين المفهوم
			2	المصفوفات المتتابعة المتقدم
		Number of Units ^a		2
		Rescaling Method for Covariates		Standardized
	Hidden Layer(s)	Number of Hidden Layers		1

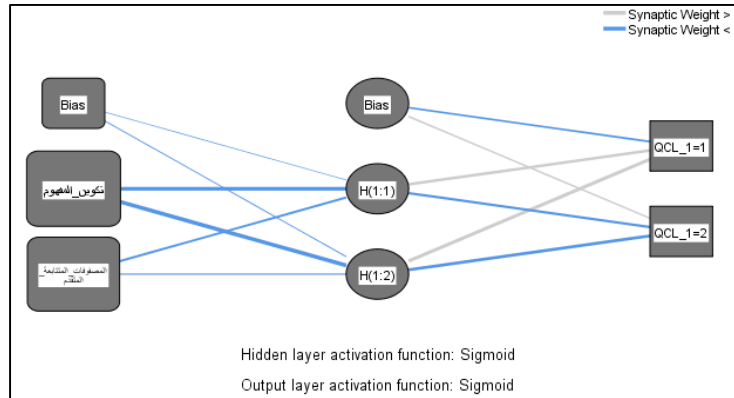
		Number of Units in Hidden Layer 1 ^a		2
		Activation Function		Sigmoid
	Output Layer	Dependent Variables	1	Cluster Number of Case
		Number of Units		2
		Activation Function		Sigmoid
		Error Function		Sum of Squares
a. Excluding the bias unit				

بنية الشبكة للذكور:



الشكل (65) بنية الشبكة العصبونية الناتجة عن التحليل الخاص بالذكور

بنية الشبكة للإناث:



الشكل (66) بنية الشبكة العصبونية الناتجة عن التحليل الخاص بالإناث

أداء الشبكة:

يقاس أداء الشبكة من خلال مجموعتي التدريب والاختبار معاً، ومن خلالها نحكم على جودة الشبكة، وتعطي النتائج الآتية:

ملخص النموذج Model Summary للذكور:

نلاحظ أن مجموع مربعات الأخطاء بالنسبة لعينة التدريب هو 0.100 بنسبة خطأ للتقدير هي 0.00% والمدة التي استغرقتها الشبكة للتدريب هي 1 جزء من الثانية، وبالنسبة لمجموع مربعات الأخطاء بالنسبة لعينة الاختبار فقد بلغت 0.010 بنسبة خطأ للتقدير 0% كما هو في الجدول الآتي.

ملخص النموذج Model Summary للإناث:

نلاحظ أن مجموع مربعات الأخطاء بالنسبة لعينة التدريب هو 1.362 بنسبة خطأ للتقدير هي 0.1% والمدة التي استغرقتها الشبكة للتدريب هي 2 جزء من الثانية، وبالنسبة لمجموع مربعات الأخطاء بالنسبة لعينة الاختبار فقد بلغت 0.351 بنسبة خطأ للتقدير 0.0% كما هو في الجدول الآتي.

الجدول (261) ملخص النموذج

Model Summary			
ذكور	Training	Sum of Squares Error	.100
		Percent Incorrect Predictions	0.0%
		Stopping Rule Used	1 consecutive step(s) with no decrease in error ^a
		Training Time	0:00:00.01
	Testing	Sum of Squares Error	.010
		Percent Incorrect Predictions	0.0%
إناث	Training	Sum of Squares Error	1.362
		Percent Incorrect Predictions	0.1%
		Stopping Rule Used	1 consecutive step(s) with no decrease in error ^a
		Training Time	0:00:00.02
	Testing	Sum of Squares Error	.351
		Percent Incorrect Predictions	0.0%
Dependent Variable: Cluster Number of Case			
a. Error computations are based on the testing sample.			

تصنيف مفردات العينة Classification وفق الذكور والإناث:

عينة الذكور: إن مفردات التدريب قد صنفت بشكل صحيح بنسبة 100% كذلك الأمر بالنسبة لمفردات الاختبار فتم تصنيفها بشكل صحيح بنسبة 100% كما هو في الجدول الآتي.

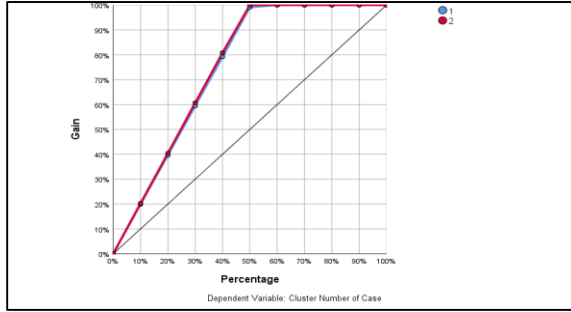
عينة الإناث: إن مفردات التدريب قد صنفت بشكل صحيح بنسبة 99.7% كذلك الأمر بالنسبة لمفردات الاختبار فتم تصنيفها بشكل صحيح بنسبة 100% كما هو في الجدول الآتي.

الجدول (262) تصنيف مفردات العينة

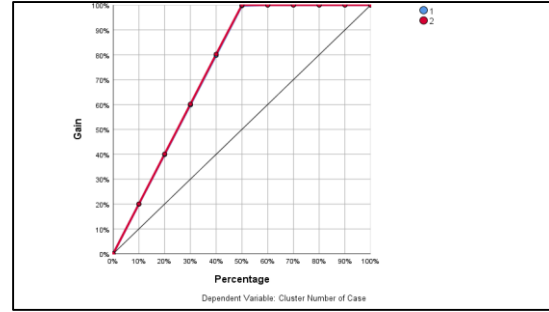
Classification					
الجنس	Sample	Observed	Predicted		
			1	2	Percent Correct
ذكور	Training	1	229	0	100.0%
		2	0	217	100.0%
		Overall Percent	51.3%	48.7%	100.0%
	Testing	1	102	0	100.0%
		2	0	112	100.0%
		Overall Percent	47.7%	52.3%	100.0%
إناث	Training	1	398	1	99.7%
		2	0	390	100.0%
		Overall Percent	50.4%	49.6%	99.9%
	Testing	1	159	0	100.0%
		2	0	157	100.0%
		Overall Percent	50.3%	49.7%	100.0%
Dependent Variable: Cluster Number of Case					

مخطط العائد التجميعي:

يعرض هذا المخطط نسبة العدد الإجمالي للحالات التي كسبها كل عنقود، من خلال استهداف نسبة العدد الإجمالي للحالات، ونلاحظ من المخطط أن النقطة الأولى للمنحني الخاص بالعنقود الأول تقع في الإحداثيات (10%، 20%) وهذا يعني التوقع بأن أعلى 10% من الحالات تحتوي ما يقارب على 20% من الحالات التي تأخذ القيمة (العنقود الأول) و 20% من الحالات تحوي ما يقارب 40% من الحالة التي تأخذ القيمة (العنقود الأول) ونجد أنه عند النقطة (40%، 80%) نكون قد وصلنا إلى أن 40% من الحالات تحتوي على ما يقارب 80% من الحالات التي تأخذ القيمة (العنقود الأول) وهكذا حتى الوصول إلى 100%.



الشكل (69) منحنى خط الأساس الخاص بالإناث



الشكل (68) منحنى خط الأساس الخاص بالذكور

أهمية المتغيرات المستقلة:

وهو مقياس لمقدار توقع نموذج الشبكة لتغيرات القيم وفقاً للمتغيرات المستقلة، وتكمن أهمية القيم التي تم تحويلها إلى قيم طبيعية Normalized بحساب النسبة المئوية لكل متغير من خلال قسمة قيمته على أعلى قيمة موجودة كما في الجدول الآتي:

الجدول (263) أهمية المتغيرات المستقلة

Independent Variable Importance			
الجنس		Importance	Normalized Importance
ذكور	تكوين المفهوم	.511	100.0%
	المصفوفات المتتابعة المتقدم	.489	95.8%
إناث	تكوين المفهوم	.507	100.0%
	المصفوفات المتتابعة المتقدم	.493	97.4%

كما هو واضح فإن متغير (تكون المفهوم) هو أهمية عظمى يليه متغير (اختبار رافن). والشكل الآتي يوضح أهمية المتغيرات في التصنيف.

قوة العلاقة بين عقد الطبقات:

من خلال هذا الجدول يتبين قوة العلاقة بين كل عقدة من عقد طبقة المدخلات مع كل عقدة من عقد الطبقة المخفية، وقوة العلاقة بين كل عقدة من عقد الطبقة المخفية مع كل عقدة من عقد طبقة المخرجات، والجدول الآتي يوضح كامل هذه القيم

جدول بارامترات الذكور:

الجدول (264) تقدير المعلمات

الجنس = ذكور					
Predictor		Predicted			
		Hidden Layer 1		Output Layer	
		H(1:1)	H(1:2)	[QCL_1=1]	[QCL_1=2]
Input Layer	(Bias)	-.799-	-.204-		
	تكوين المفهوم	-13.806-	-12.487-		

	المصفوفات المتتابة المتقدم	-10.463-	-9.283-		
Hidden Layer 1	(Bias)			-7.805-	7.576
	H(1:1)			8.211	-8.341-
	H(1:2)			10.014	-9.935-

جدول بارامترات الإناء:

الجدول (265) تقدير المعلمات

الجنس = إناء					
Predictor		Predicted			
		Hidden Layer 1		Output Layer	
		H(1:1)	H(1:2)	[QCL_1=1]	[QCL_1=2]
Input Layer	(Bias)	-.533-	-.810-		
	تكوين المفهوم	-9.480-	-10.416-		
	المصفوفات المتتابة المتقدم	-7.669-	-6.535-		
Hidden Layer 1	(Bias)			-6.781-	6.730
	H(1:1)			7.843	-7.733-
	H(1:2)			8.406	-8.403-

تاسعاً- عرض نتائج السؤال التاسع:

ما المتغيرات الأكثر تأثيراً في اتخاذ قرار تصنيف في الاختبارات الفرعية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية)، والدرجة الكلية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية) واختبار المصفوفات المتتابة المتقدم كل على حدة واختبار تكوين المفهوم واختبار المصفوفات المتتابة المتقدم معاً تبعاً لمتغير التخصص (كليات نظرية-كليات تطبيقية) باستخدام الشبكات العصبية الصناعية متعدد الطبقات؟

ما المتغيرات الأكثر تأثيراً في اتخاذ قرار تصنيف في الاختبارات الفرعية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية)، تبعاً لمتغير التخصص (كليات نظرية-كليات تطبيقية) باستخدام الشبكات العصبية الصناعية متعدد الطبقات؟

الخطوة الأولى: تحديد مدخلات الشبكة العصبونية باعتبارها المتغيرات المستقلة، وهي بيانات الدرجات الكلية للاختبارات الفرعية لاختبار وودكوك جونسون والمتغير التابع هو المتغير التصنيفي الذي حصلنا عليه من التحليل العنقودي بطريقة K-means. ملخص عمليات الحالات في الشبكة:

الجدول (266) ملخص عمليات الحالات

Case Processing Summary				
التخصص			N	Percent
كلية تطبيقية	Sample	Training	580	69.8%
		Testing	251	30.2%
	Valid		831	100.0%
	Excluded		0	
	Total		831	
كلية نظرية	Sample	Training	655	70.1%
		Testing	279	29.9%
	Valid		934	100.0%
	Excluded		0	
	Total		934	

عينة الكليات التطبيقية

يمثل الجدول السابق تقسيم البيانات فقد استخدام 580 (69.8%) فرداً في عينة التدريب؛ وتم استخدام 251 (30.2%) فرداً في عينة الاختبار. وذلك وفقاً لما تم تحديده في بارامترات الطريقة.

عينة الكليات النظرية

يمثل الجدول السابق تقسيم البيانات فقد استخدام 655 (70.1%) فرداً في عينة التدريب؛ وتم استخدام 279 (29.9%) فرداً في عينة الاختبار. وذلك وفقاً لما تم تحديده في بارامترات الطريقة.

معلومات الشبكة:

تحتوي الشبكة على ثلاث طبقات:

طبقة الدخل: تحتوي على (10) عقد هي المتغيرات اللازمة لاتخاذ القرار بالإضافة إلى متغير ببيز Bais

وقد اعتمد في حسابها على الطريقة المعيارية Standardized.

الطبقة المخفية: تحتوي الطبقة المخفية (7) عقد بما فيها متغير Bais ودالة تفعيلها هي Sigmoid.

طبقة الخرج: تحتوي طبقة الخرج عقدتين بدالة تفعيل Sigmoid.

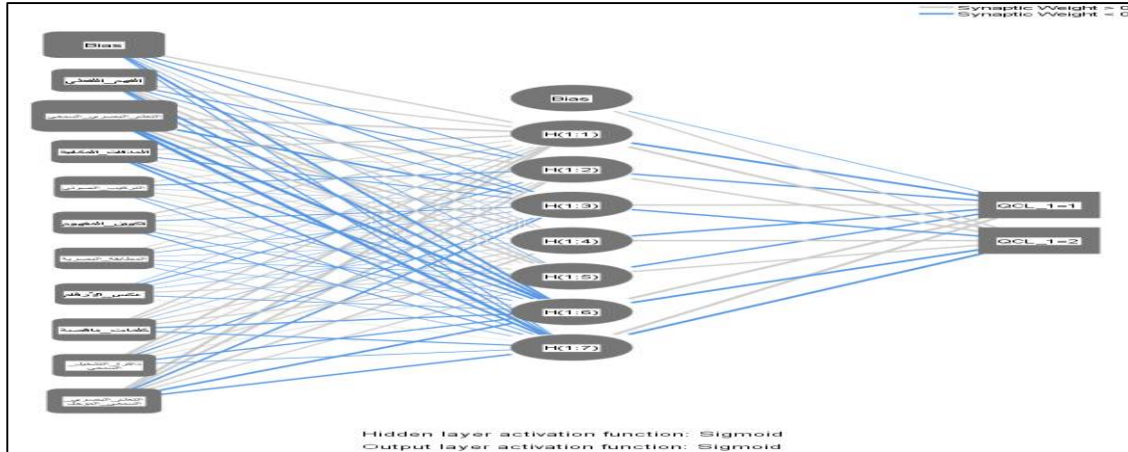
ودالة الخطأ هي مجموع مربعات الأخطاء Sum Of Squares والشكل الآتي يوضح بنية الشبكة العصبونية الناتجة عن التحليل.

الجدول (267) معلومات الشبكة

Network Information				
كليات تطبيقية	Input Layer	Covariates	1	الفهم اللفظي
			2	التعلم البصري السمعي
			3	العلاقات المكانية
			4	التركيب الصوتي
			5	تكوين المفهوم
			6	المطابقة البصرية
			7	عكس الأرقام
			8	كلمات ناقصة
			9	ذاكرة التشغيل السمعي
			10	التعلم البصري السمعي المؤجل
	Number of Units ^a		10	
	Rescaling Method for Covariates		Standardized	
	Hidden Layer(s)	Number of Hidden Layers		1
		Number of Units in Hidden Layer 1 ^a		7
		Activation Function		Sigmoid
	Output Layer	Dependent Variables	1	Cluster Number of Case
Number of Units		2		
Activation Function		Sigmoid		
Error Function		Sum of Squares		
كليات نظرية	Input Layer	Covariates	1	الفهم اللفظي
			2	التعلم البصري السمعي
			3	العلاقات المكانية
			4	التركيب الصوتي
			5	تكوين المفهوم
			6	المطابقة البصرية
			7	عكس الأرقام
			8	كلمات ناقصة
			9	ذاكرة التشغيل السمعي
			10	التعلم البصري السمعي المؤجل
	Number of Units ^a		10	
	Rescaling Method for Covariates		Standardized	
	Hidden Layer(s)	Number of Hidden Layers		1
		Number of Units in Hidden Layer 1 ^a		7
		Activation Function		Sigmoid
	Output Layer	Dependent Variables	1	Cluster Number of Case

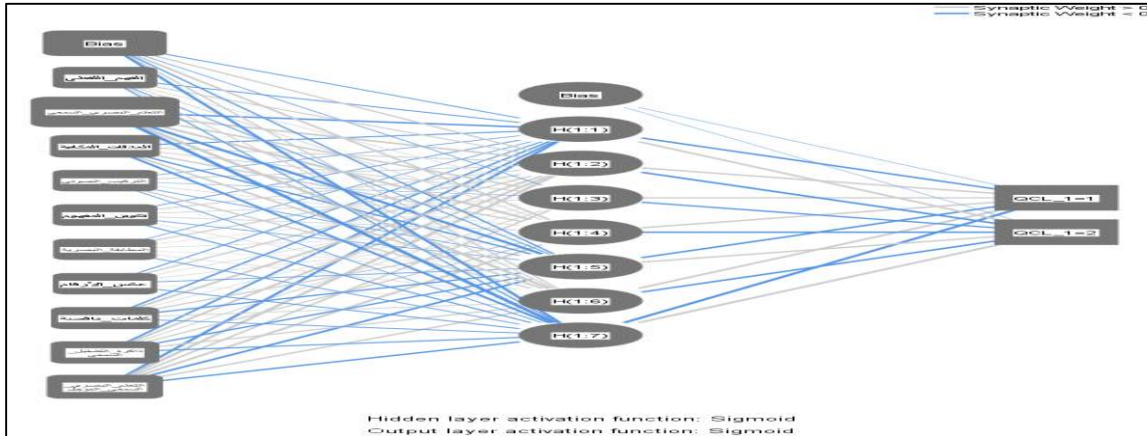
		Number of Units	2
		Activation Function	Sigmoid
		Error Function	Sum of Squares

بنية الشبكة للكليات التطبيقية:



الشكل (69) بنية الشبكة العصبونية الناتجة عن التحليل للكليات التطبيقية

بنية الشبكة للكليات النظرية:



الشكل (70) بنية الشبكة العصبونية الناتجة عن التحليل للكليات النظرية

أداء الشبكة:

يقاس أداء الشبكة من خلال مجموعتي التدريب والاختبار معاً، ومن خلالها نحكم على جودة الشبكة، وتعطي النتائج الآتية:

ملخص النموذج Model Summary للكليات التطبيقية:

نلاحظ أن مجموع مربعات الأخطاء بالنسبة لعينة التدريب هو 1.032 بنسبة خطأ للتقدير هي 0 % والمدة التي استغرقتها الشبكة للتدريب هي 7 جزء من الثانية. وبالنسبة لمجموع مربعات الأخطاء بالنسبة لعينة الاختبار فقد بلغت 1.036 بنسبة خطأ للتقدير 0.4 % كما هو في الجدول الآتي.

ملخص النموذج Model Summary للكليات النظرية:

نلاحظ أن مجموع مربعات الأخطاء بالنسبة لعينة التدريب هو 1.200 بنسبة خطأ للتقدير هي 0.2% والمدة التي استغرقتها الشبكة للتدريب هي 5 جزء من الثانية. وبالنسبة لمجموع مربعات الأخطاء بالنسبة لعينة الاختبار فقد بلغت 1.678 بنسبة خطأ للتقدير 1.4% كما هو في الجدول الآتي.

الجدول (268) ملخص النموذج

Model Summary			
كليات تطبيقية	Training	Sum of Squares Error	1.032
		Percent Incorrect Predictions	0.0%
		Stopping Rule Used	1 consecutive step(s) with no decrease in error
		Training Time	0:00:00.07
	Testing	Sum of Squares Error	1.036
		Percent Incorrect Predictions	0.4%
كليات نظرية	Training	Sum of Squares Error	1.200
		Percent Incorrect Predictions	0.2%
		Stopping Rule Used	1 consecutive step(s) with no decrease in error
		Training Time	0:00:00.05
	Testing	Sum of Squares Error	1.678
		Percent Incorrect Predictions	1.4%
Dependent Variable: Cluster Number of Case			

تصنيف مفردات العينة Classification وفق الكليات التطبيقية والنظرية:

عينة الكليات التطبيقية: إن مفردات التدريب قد صنفبت بشكل صحيح بنسبة 100% كذلك الأمر بالنسبة لمفردات الاختبار فتم تصنيفها بشكل صحيح بنسبة 99.6% كما هو في الجدول الآتي.

عينة الكليات النظرية: إن مفردات التدريب قد صنفبت بشكل صحيح بنسبة 100% كذلك الأمر بالنسبة لمفردات الاختبار فتم تصنيفها بشكل صحيح بنسبة 98.6% كما هو في الجدول الآتي.

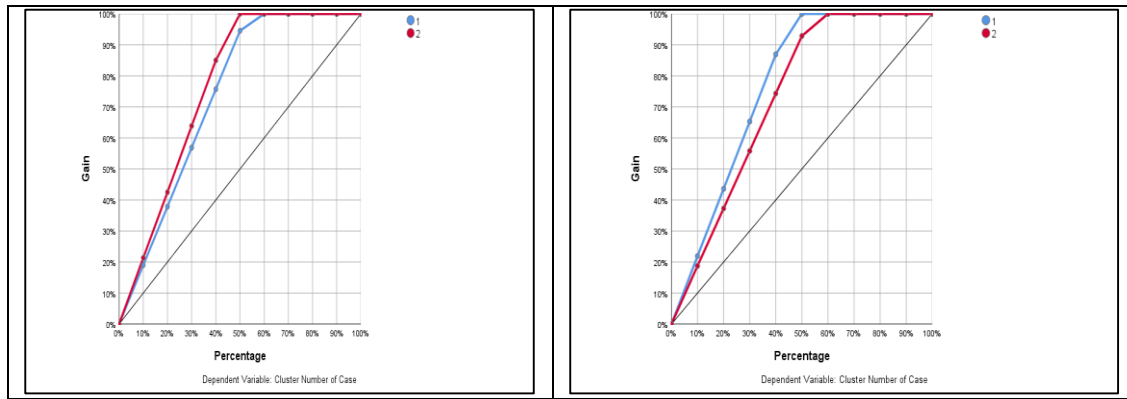
الجدول (269) تصنيف مفردات العينة

Classification					
التخصص	Sample	Observed	Predicted		
			1	2	Percent Correct
كليات تطبيقية	Training	1	273	0	100.0%
		2	0	307	100.0%
		Overall Percent	47.1%	52.9%	100.0%
	Testing	1	110	0	100.0%
		2	1	140	99.3%
		Overall Percent	44.2%	55.8%	99.6%

كليات نظرية	Training	1	356	0	100.0%
		2	1	298	99.7%
		Overall Percent	54.5%	45.5%	99.8%
	Testing	1	137	1	99.3%
		2	3	138	97.9%
		Overall Percent	50.2%	49.8%	98.6%
Dependent Variable: Cluster Number of Case					

مخطط العائد التجميعي:

يعرض هذا المخطط نسبة العدد الإجمالي للحالات التي كسبها كل عنقود، من خلال استهداف نسبة العدد الإجمالي للحالات، ونلاحظ من المخطط أن النقطة الأولى للمنحني الخاص بالعنقود الأول تقع في الإحداثيات (10%، 20%) وهذا يعني التوقع بأن أعلى 10% من الحالات تحتوي ما يقارب على 20% من الحالات التي تأخذ القيمة (العنقود الأول) و 20% من الحالات تحوي ما يقارب 40% من الحالة التي تأخذ القيمة (العنقود الأول) ونجد أنه عند النقطة (40%، 80%) نكون قد وصلنا إلى أن 40% من الحالات تحتوي على ما يقارب 80% من الحالات التي تأخذ القيمة (العنقود الأول) وهكذا حتى الوصول إلى 100%.



الشكل (72) منحنى خط الأساس الخاص بالكليات النظرية

الشكل (71) منحنى خط الأساس الخاص بالكليات التطبيقية

أهمية المتغيرات المستقلة:

وهو مقياس لمقدار توقع نموذج الشبكة لتغيرات القيم وفقاً للمتغيرات المستقلة، وتكمن أهمية القيم التي تم تحويلها إلى قيم طبيعية Normalized بحساب النسبة المئوية لكل متغير من خلال قسمة قيمته على أعلى قيمة موجودة كما في الجدول الآتي:

الجدول (270) أهمية المتغيرات المستقلة

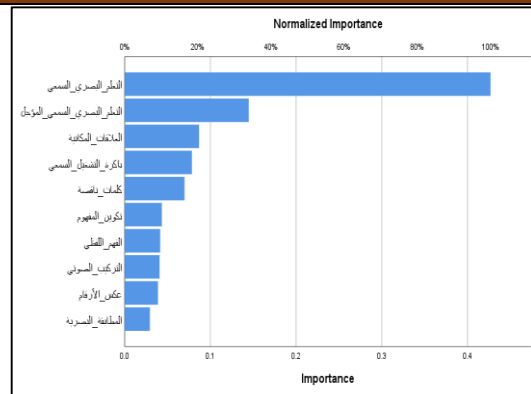
Independent Variable Importance			
التخصص		Importance	Normalized Importance
كليات تطبيقية	الفهم اللفظي	.074	15.6%
	التعلم البصري السمعي	.474	100.0%
	العلاقات المكانية	.083	17.6%
	التركيب الصوتي	.024	5.0%
	تكوين المفهوم	.046	9.7%
	المطابقة البصرية	.014	2.9%
	عكس الأرقام	.007	1.4%
	كلمات ناقصة	.059	12.5%
	ذاكرة التشغيل السمعي	.057	12.0%
	التعلم البصري السمعي المؤجل	.164	34.5%
كليات نظرية	الفهم اللفظي	.041	9.7%
	التعلم البصري السمعي	.427	100.0%
	العلاقات المكانية	.087	20.3%
	التركيب الصوتي	.041	9.5%
	تكوين المفهوم	.043	10.1%
	المطابقة البصرية	.029	6.9%
	عكس الأرقام	.039	9.1%
	كلمات ناقصة	.070	16.3%
	ذاكرة التشغيل السمعي	.078	18.4%
	التعلم البصري السمعي المؤجل	.145	33.9%

عينة الكليات التطبيقية:

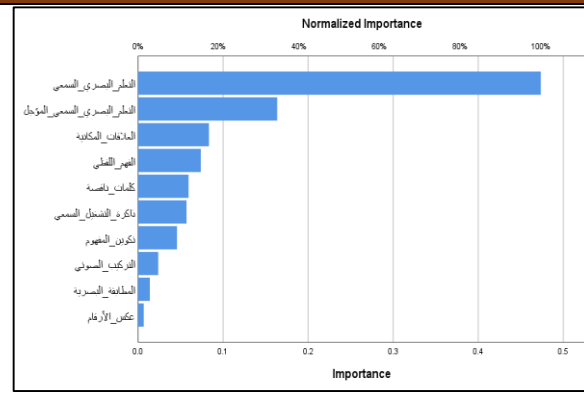
وكما هو واضح فإن متغير (التعلم البصري السمعي) هو أهمية عظمى يليه متغير (التعلم البصري السمعي المؤجل) وهكذا بالنسبة لبقية المتغيرات إلى أن نصل إلى أقل المتغيرات أهمية وهو متغير (عكس الأرقام) الذي لا يؤدي دوراً مهماً في التصنيف. والشكل الآتي يوضح أهمية المتغيرات في التصنيف.

عينة الكليات النظرية

وكما هو واضح فإن متغير (التعلم البصري السمعي) هو أهمية عظمى يليه متغير (التعلم البصري السمعي المؤجل) وهكذا بالنسبة لبقية المتغيرات إلى أن نصل إلى أقل المتغيرات أهمية وهو متغير (المطابقة البصرية) الذي لا يؤدي دوراً مهماً في التصنيف. والشكل الآتي يوضح أهمية المتغيرات في التصنيف.



الشكل (74) أهمية المتغيرات في التصنيف للكلية النظرية



الشكل (73) أهمية المتغيرات في التصنيف للكلية التطبيقية

قوة العلاقة بين عقد الطبقات:

من خلال هذا الجدول يتبين قوة العلاقة بين كل عقدة من عقد طبقة المدخلات مع كل عقدة من عقد الطبقة المخفية، وقوة العلاقة بين كل عقدة من عقد الطبقة المخفية مع كل عقدة من عقد طبقة المخرجات، وواضح أن الاتصال بين عقدة (التعلم البصري السمعي) من طبقة المدخلات وباقي العقد في الطبقة المخفية أقوى من غيرها من الاتصالات بين العقد وهذا يؤكد ما أظهرته نتيجة أهمية العوامل المستقلة، والجدول الآتي يوضح كامل هذه القيم.

جدول بارامترات الكليات التطبيقية:

الجدول (271) تقدير المعلمات

التخصص = كليات تطبيقية									
Predictor		Predicted							
		Hidden Layer 1						Output Layer	
		H(1:1)	H(1:2)	H(1:3)	H(1:4)	H(1:5)	H(1:6)	H(1:7)	
Input Layer	(Bias)	.933	-.366-	-.396-	.244	-.117-	-.797-	-.238-	
	الفهم اللفظي	.921	-.508-	-.344-	.524	.977	-.901-	-.296-	
	التعلم البصري السمعي	8.334	2.152	-2.828	3.931	1.398	-7.631	-6.023-	
	العلاقات المكانية	1.346	.269	-.502-	.263	.223	-.894-	-.822-	
	التركيب الصوتي	.384	-.573-	-.014-	.425	.045	-.243-	-.238-	
	تكوين المفهوم	.809	.271	-.454-	.202	.555	-.320-	-.379-	
	المطابقة البصرية	.184	.618	-.239-	-.029-	-.230-	-.123-	-.193-	
	عكس الأرقام	-.016-	-.357-	-.062-	-.098-	.623	-.330-	.009	
	كلمات ناقصة	.586	.360	-.089-	.558	.668	-.962-	-.628-	
	ذاكرة التشغيل السمعي	.975	.300	-.376-	.405	.139	-.872-	-.275-	
	التعلم البصري السمعي المؤجل	1.933	1.074	-.581-	.957	.473	2.102-	-1.540	
	(Bias)								-.229- .561

Hidden Layer 1	H(1:1)								-6.874-	6.534
	H(1:2)								-1.869-	1.802
	H(1:3)								2.049	-1.845-
	H(1:4)								-3.159-	3.046
	H(1:5)								-1.388-	1.236
	H(1:6)								5.974	-5.742-
	H(1:7)								4.568	-4.296-

جدول بارامترات الكليات النظرية:

الجدول (272) تقدير المعلمات

التخصص = كليات نظرية										
Predictor		Predicted								
		Hidden Layer 1							Output Layer	
		H(1:1)	H(1:2)	H(1:3)	H(1:4)	H(1:5)	H(1:6)	H(1:7)	[QCL=1]	[QCL=2]
Input Layer	(Bias)	-.468-	.668	-.241-	.720	-.443-	.466	-.821-		
	الفهم_اللفظي	-.542-	.553	.136	.299	-.317-	.349	-.335-		
	التعلم البصري السمعي	-4.451	5.183	1.559	5.255	-4.887	5.035	-5.765		
	العلاقات المكانية	-.686-	.594	.529	.922	-.675-	.853	-.918-		
	التركيب الصوتي	-.377-	.556	-.157-	.298	-.370-	.672	-.305-		
	تكوين المفهوم	-.423-	.538	.410	.479	-.386-	.145	-.517-		
	المطابقة البصرية	-.307-	.671	.022	.228	.029	.240	-.421-		
	عكس الأرقام	-.411-	.609	.150	.256	-.479-	.040	-.534-		
	كلمات ناقصة	-.582-	1.177	.087	.718	-.951-	.488	-.521-		
	ذاكرة التشغيل السمعي	-.598-	.923	.307	.584	-.848-	.877	-.777-		
Hidden Layer 1	التعلم البصري السمعي المؤجل	-.914-	1.574	.642	1.295	-1.515	1.068	-1.415		
	(Bias)								-.052-	-.021-
	H(1:1)								-3.403-	3.420
	H(1:2)								4.100	-4.247-
	H(1:3)								1.159	-1.243-
	H(1:4)								4.085	-4.125-
	H(1:5)								-3.788-	3.955
	H(1:6)								3.986	-3.741-
	H(1:7)								-4.454-	4.664

ما المتغيرات الأكثر تأثيراً في اتخاذ قرار تصنيف في الدرجة الكلية لاختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية) تبعاً لمتغير التخصص (كليات نظرية-كليات تطبيقية) باستخدام الشبكات العصبية الصناعية متعدد الطبقات؟

ملخص عمليات الحالات في الشبكة:

الجدول (273) ملخص عمليات الحالات

Case Processing Summary				
التخصص			N	Percent
كليات تطبيقية	Sample	Training	596	71.7%
		Testing	235	28.3%
	Valid		831	100.0%
	Excluded		0	
	Total		831	
كليات نظرية	Sample	Training	668	71.5%
		Testing	266	28.5%
	Valid		934	100.0%
	Excluded		0	
	Total		934	

عينة الكليات التطبيقية

يمثل الجدول السابق تقسيم البيانات فقد استخدام 596 (71.7%) فرداً في عينة التدريب؛ وتم استخدام 235 (28.3%) فرداً في عينة الاختبار، وذلك وفقاً لما تم تحديده في بارامترات الطريقة.

عينة الكليات النظرية

يمثل الجدول السابق تقسيم البيانات فقد استخدام 668 (71.5%) فرداً في عينة التدريب؛ وتم استخدام 266 (28.5%) فرداً في عينة الاختبار، وذلك وفقاً لما تم تحديده في بارامترات الطريقة.

معلومات الشبكة:

تحتوي الشبكة على ثلاث طبقات:

طبقة الدخل: تحتوي على عقدة هي الدرجة الكلية لاختبار وودكوك جونسون بالإضافة إلى متغير بيز Bais وقد اعتمد في حسابها على الطريقة المعيارية Standardized.

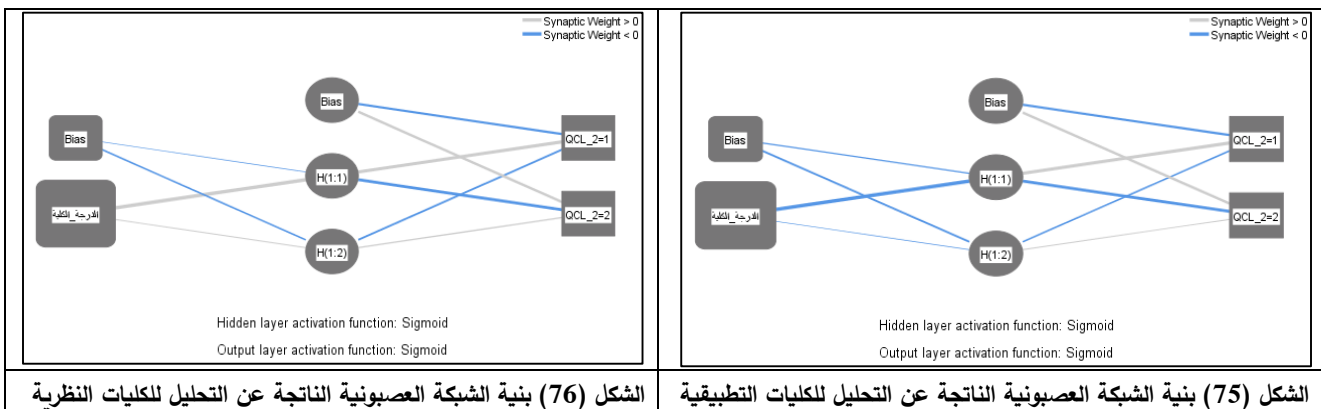
الطبقة المخفية: تحتوي الطبقة المخفية عقدتين بما فيها متغير Bais ودالة تفعيلها هي Sigmoid.

طبقة الخرج: تحتوي طبقة الخرج عقدتين بدالة تفعيل Sigmoid.

ودالة الخطأ هي مجموع مربعات الأخطاء Sum Of Squares والشكل الآتي يوضح بنية الشبكة العصبونية الناتجة عن التحليل.

الجدول (274) معلومات الشبكة

Network Information				
كليات تطبيقية	Input Layer	Covariates	1	الدرجة الكلية
		Number of Units		1
		Rescaling Method for Covariates		Standardized
	Hidden Layer(s)	Number of Hidden Layers		1
		Number of Units in Hidden Layer 1		2
		Activation Function		Sigmoid
	Output Layer	Dependent Variables	1	Cluster Number of Case
		Number of Units		2
		Activation Function		Sigmoid
		Error Function		Sum of Squares
كليات نظرية	Input Layer	Covariates	1	الدرجة الكلية
		Number of Units		1
		Rescaling Method for Covariates		Standardized
	Hidden Layer(s)	Number of Hidden Layers		1
		Number of Units in Hidden Layer 1		2
		Activation Function		Sigmoid
	Output Layer	Dependent Variables	1	Cluster Number of Case
		Number of Units		2
		Activation Function		Sigmoid
		Error Function		Sum of Squares



الشكل (76) بنية الشبكة العصبونية الناتجة عن التحليل للكليات النظرية

الشكل (75) بنية الشبكة العصبونية الناتجة عن التحليل للكليات التطبيقية

أداء الشبكة:

يُقاس أداء الشبكة من خلال مجموعتي التدريب والاختبار معاً، ومن خلالها نحكم على جودة الشبكة، وتعطي النتائج الآتية:

ملخص النموذج Model Summary للكليات التطبيقية:

نلاحظ أن مجموع مربعات الأخطاء بالنسبة لعينة التدريب هو 0.512 بنسبة خطأ للتقدير هي 0% والمدة التي استغرقتها الشبكة للتدريب هي 2 جزء من الثانية. وبالنسبة لمجموع مربعات الأخطاء بالنسبة لعينة الاختبار فقد بلغت 0.129 نسبة خطأ للتقدير 0% كما هو في الجدول الآتي.

ملخص النموذج Model Summary للكليات النظرية:

نلاحظ أن مجموع مربعات الأخطاء بالنسبة لعينة التدريب هو 0.134 بنسبة خطأ للتقدير هي 0% والمدة التي استغرقتها الشبكة للتدريب هي 2 جزء من الثانية. وبالنسبة لمجموع مربعات الأخطاء بالنسبة لعينة الاختبار فقد بلغت 0.039 بنسبة خطأ للتقدير 0% كما هو في الجدول الآتي.

الجدول (275) ملخص النموذج

Model Summary			
كليات تطبيقية	Training	Sum of Squares Error	.512
		Percent Incorrect Predictions	0.0%
		Stopping Rule Used	1 consecutive step(s) with no decrease in error
		Training Time	0:00:00.02
	Testing	Sum of Squares Error	.129
		Percent Incorrect Predictions	0.0%
كليات نظرية	Training	Sum of Squares Error	.134
		Percent Incorrect Predictions	0.0%
		Stopping Rule Used	Training error ratio criterion (.001) achieved
		Training Time	0:00:00.02
	Testing	Sum of Squares Error	.039
		Percent Incorrect Predictions	0.0%
Dependent Variable: Cluster Number of Case			

تصنيف مفردات العينة Classification وفق الكليات التطبيقية والنظرية:

عينة الكليات التطبيقية: إن مفردات التدريب قد صُنفت بشكل صحيح بنسبة 100% كذلك الأمر بالنسبة لمفردات الاختبار فتم تصنيفها بشكل صحيح بنسبة 100% كما هو في الجدول الآتي.

عينة الكليات النظرية: إن مفردات التدريب قد صنفت بشكل صحيح بنسبة 100% كذلك الأمر بالنسبة لمفردات الاختبار فتم تصنيفها بشكل صحيح بنسبة 100% كما هو في الجدول الآتي.

الجدول (276) تصنيف مفردات العينة

Classification					
التخصص	Sample	Observed	Predicted		
			1	2	Percent Correct
كليات تطبيقية	Training	1	288	0	100.0%
		2	0	308	100.0%
		Overall Percent	48.3%	51.7%	100.0%
	Testing	1	115	0	100.0%
		2	0	120	100.0%
		Overall Percent	48.9%	51.1%	100.0%
كليات نظرية	Training	1	339	0	100.0%
		2	0	329	100.0%
		Overall Percent	50.7%	49.3%	100.0%
	Testing	1	123	0	100.0%
		2	0	143	100.0%
		Overall Percent	46.2%	53.8%	100.0%
Dependent Variable: Cluster Number of Case					

أهمية المتغيرات المستقلة:

وهو مقياس لمقدار توقع نموذج الشبكة لتغيرات القيم وفقاً للمتغيرات المستقلة، وتكمن أهمية القيم التي تم تحويلها إلى قيم طبيعية Normalized بحساب النسبة المئوية لكل متغير من خلال قسمة قيمته على أعلى قيمة موجودة كما في الجدول الآتي:

الجدول (277) أهمية المتغيرات المستقلة

Independent Variable Importance			
التخصص		Importance	Normalized Importance
كليات تطبيقية	الدرجة الكلية	1.000	100.0%
كليات نظرية	الدرجة الكلية	1.000	100.0%

وكما هو واضح فإن متغير (الدرجة الكلية) وهو المتغير الوحيد الذي دخل في الشبكة هو 100% أهمية.

ما المتغيرات الأكثر تأثيراً في اتخاذ قرار تصنيف في الدرجة الكلية لاختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم تبعاً لمتغير التخصص (كليات نظرية-كليات تطبيقية) باستخدام الشبكات العصبية الصناعية متعدد الطبقات؟

ملخص عمليات الحالات في الشبكة:

الجدول (278) ملخص عمليات الحالات

Case Processing Summary				
التخصص			N	Percent
كليات تطبيقية	Sample	Training	592	71.2%
		Testing	239	28.8%
	Valid		831	100.0%
	Excluded		0	
	Total		831	
كليات نظرية	Sample	Training	626	67.0%
		Testing	308	33.0%
	Valid		934	100.0%
	Excluded		0	
	Total		934	

عينة الكليات التطبيقية

يمثل الجدول السابق تقسيم البيانات فقد استخدام 592 (71.2%) فرداً في عينة التدريب؛ وتم استخدام 239 (28.8%) فرداً في عينة الاختبار، وذلك وفقاً لما تم تحديده في بارامترات الطريقة.

عينة الكليات النظرية

يمثل الجدول السابق تقسيم البيانات فقد استخدام 626 (67%) فرداً في عينة التدريب؛ وتم استخدام 308 (33%) فرداً في عينة الاختبار، وذلك وفقاً لما تم تحديده في بارامترات الطريقة.

معلومات الشبكة:

تحتوي الشبكة على ثلاث طبقات:

طبقة الدخل: تحتوي على عقدة هي الدرجة الكلية لاختبار رافن بالإضافة إلى متغير Bais وقد اعتمد في حسابها على الطريقة المعيارية Standardized.

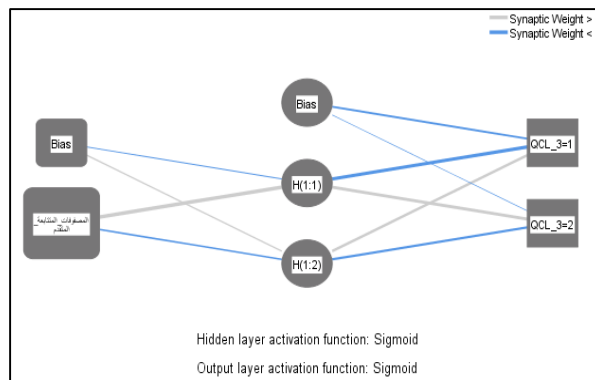
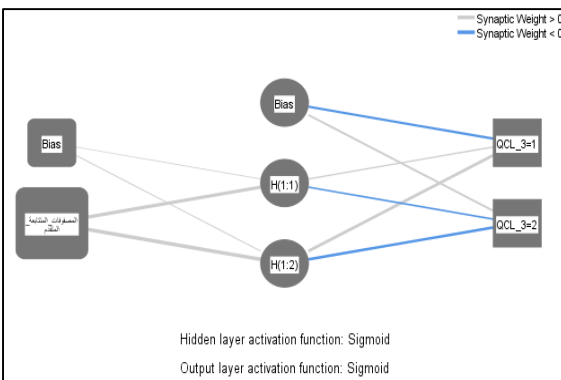
الطبقة المخفية: تحتوي الطبقة المخفية عقدتين بما فيها متغير Bais ودالة تفعيلها هي Sigmoid.

طبقة الخرج: تحتوي طبقة الخرج عقدتين بدالة تفعيل Sigmoid.

ودالة الخطأ هي مجموع مربعات الأخطاء Sum Of Squares والشكل الآتي يوضح بنية الشبكة العصبونية الناتجة عن التحليل.

الجدول (279) معلومات الشبكة

Network Information				
كليات تطبيقية	Input Layer	Covariates	1	المصفوفات المتتابة المتقدم
		Number of Units		1
		Rescaling Method for Covariates		Standardized
	Hidden Layer(s)	Number of Hidden Layers		1
		Number of Units in Hidden Layer 1		2
		Activation Function		Sigmoid
	Output Layer	Dependent Variables	1	Cluster Number of Case
		Number of Units		2
		Activation Function		Sigmoid
		Error Function		Sum of Squares
كليات نظرية	Input Layer	Covariates	1	المصفوفات المتتابة المتقدم
		Number of Units		1
		Rescaling Method for Covariates		Standardized
	Hidden Layer(s)	Number of Hidden Layers		1
		Number of Units in Hidden Layer 1		2
		Activation Function		Sigmoid
	Output Layer	Dependent Variables	1	Cluster Number of Case
		Number of Units		2
		Activation Function		Sigmoid
		Error Function		Sum of Squares
a. Excluding the bias unit				



الشكل (77) بنية الشبكة العصبونية الناتجة عن التحليل للكليات التطبيقية الشكل (78) بنية الشبكة العصبونية الناتجة عن التحليل للكليات النظرية

أداء الشبكة:

يُقاس أداء الشبكة من خلال مجموعتي التدريب والاختبار معاً، ومن خلالها نحكم على جودة الشبكة، وتعطي النتائج الآتية:

ملخص النموذج Model Summary للكليات التطبيقية:

نلاحظ أن مجموع مربعات الأخطاء بالنسبة لعينة التدريب هو 0.078 بنسبة خطأ للتقدير هي 0% والمدة التي استغرقتها الشبكة للتدريب هي 2 جزء من الثانية. وبالنسبة لمجموع مربعات الأخطاء بالنسبة لعينة الاختبار فقد بلغت 0.033 بنسبة خطأ للتقدير 0% كما هو في الجدول الآتي.

ملخص النموذج Model Summary للكليات النظرية:

نلاحظ أن مجموع مربعات الأخطاء بالنسبة لعينة التدريب هو 0.127 بنسبة خطأ للتقدير هي 0% والمدة التي استغرقتها الشبكة للتدريب هي 2 جزء من الثانية. وبالنسبة لمجموع مربعات الأخطاء بالنسبة لعينة الاختبار فقد بلغت 0.057 بنسبة خطأ للتقدير 0% كما هو في الجدول الآتي.

الجدول (280) ملخص النموذج

Model Summary			
كليات تطبيقية	Training	Sum of Squares Error	.078
		Percent Incorrect Predictions	0.0%
		Stopping Rule Used	Training error ratio criterion (.001) achieved
		Training Time	0:00:00.02
	Testing	Sum of Squares Error	.033
		Percent Incorrect Predictions	0.0%
كليات نظرية	Training	Sum of Squares Error	.127
		Percent Incorrect Predictions	0.0%
		Stopping Rule Used	Training error ratio criterion (.001) achieved
		Training Time	0:00:00.02
	Testing	Sum of Squares Error	.057
		Percent Incorrect Predictions	0.0%
Dependent Variable: Cluster Number of Case			

تصنيف مفردات العينة Classification وفق كليات تطبيقية وكليات نظرية:

عينة الكليات التطبيقية: إن مفردات التدريب قد صنفت بشكل صحيح بنسبة 100% كذلك الأمر بالنسبة لمفردات الاختبار فتم تصنيفها بشكل صحيح بنسبة 100% كما هو في الجدول الآتي.

عينة الكليات النظرية: إن مفردات التدريب قد صنف بشكل صحيح بنسبة 100% كذلك الأمر بالنسبة لمفردات الاختبار فتم تصنيفها بشكل صحيح بنسبة 100% كما هو في الجدول الآتي.

الجدول (281) تصنيف مفردات العينة

Classification					
التخصص	Sample	Observed	Predicted		
			1	2	Percent Correct
كليات تطبيقية	Training	1	265	0	100.0%
		2	0	327	100.0%
		Overall Percent	44.8%	55.2%	100.0%
	Testing	1	129	0	100.0%
		2	0	110	100.0%
		Overall Percent	54.0%	46.0%	100.0%
كليات نظرية	Training	1	336	0	100.0%
		2	0	290	100.0%
		Overall Percent	53.7%	46.3%	100.0%
	Testing	1	174	0	100.0%
		2	0	134	100.0%
		Overall Percent	56.5%	43.5%	100.0%
Dependent Variable: Cluster Number of Case					

أهمية المتغيرات المستقلة:

وهو مقياس لمقدار توقع نموذج الشبكة لتغيرات القيم وفقاً للمتغيرات المستقلة، وتكمن أهمية القيم التي تم تحويلها إلى قيم طبيعية Normalized بحساب النسبة المئوية لكل متغير من خلال قسمة قيمته على أعلى قيمة موجودة كما في الجدول الآتي:

الجدول (282) أهمية المتغيرات المستقلة

Independent Variable Importance			
التخصص		Importance	Normalized Importance
كليات تطبيقية	المصفوفات المتتابعة المتقدم	1.000	100.0%
كليات نظرية	المصفوفات المتتابعة المتقدم	1.000	100.0%

وكما هو واضح فإن متغير (الدرجة الكلية لمقياس رافن) وهو المتغير الوحيد الذي دخل في الشبكة هو 100% أهمية.

ما المتغيرات الأكثر تأثيراً في اتخاذ قرار تصنيف في الدرجة الكلية لاختبار تكوين المفهوم واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم معاً تبعاً لمتغير التخصص (كليات نظرية-كليات تطبيقية) باستخدام الشبكات العصبية الصناعية متعدد الطبقات؟
ملخص عمليات الحالات في الشبكة:

الجدول (283) ملخص عمليات الحالات

Case Processing Summary				
التخصص			N	Percent
كليات تطبيقية	Sample	Training	587	70.6%
		Testing	244	29.4%
	Valid		831	100.0%
	Excluded		0	
	Total		831	
كليات نظرية	Sample	Training	670	71.7%
		Testing	264	28.3%
	Valid		934	100.0%
	Excluded		0	
	Total		934	

عينة الكليات التطبيقية

يمثل الجدول السابق تقسيم البيانات فقد استخدام 587 (70.6%) فرداً في عينة التدريب؛ وتم استخدام 244 (29.4%) فرداً في عينة الاختبار. وذلك وفقاً لما تم تحديده في بارامترات الطريقة.

عينة الكليات النظرية

يمثل الجدول السابق تقسيم البيانات فقد استخدام 670 (71.7%) فرداً في عينة التدريب؛ وتم استخدام 264 (28.3%) فرداً في عينة الاختبار. وذلك وفقاً لما تم تحديده في بارامترات الطريقة.

معلومات الشبكة: تحوي الشبكة على ثلاث طبقات:

طبقة الدخل: تحوي على عقدتين هي المتغيرات اللازمة لاتخاذ القرار بالإضافة إلى متغير Bais وقد اعتمد في حسابها على الطريقة المعيارية Standardized.

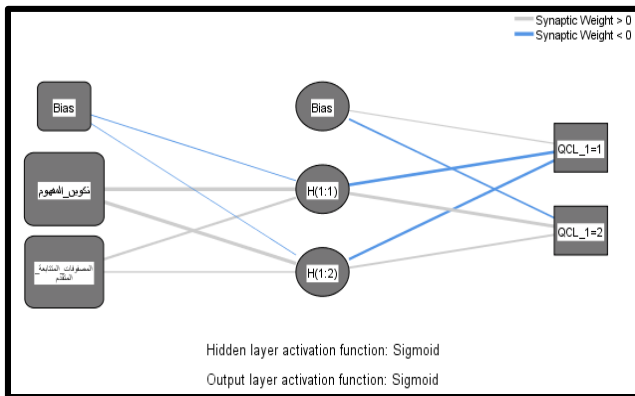
الطبقة المخفية: تحوي الطبقة المخفية عقدتين بما فيها متغير Bais ودالة تفعيلها هي Sigmoid.

طبقة الخرج: تحوي طبقة الخرج عقدتين بدالة تفعيل Sigmoid.

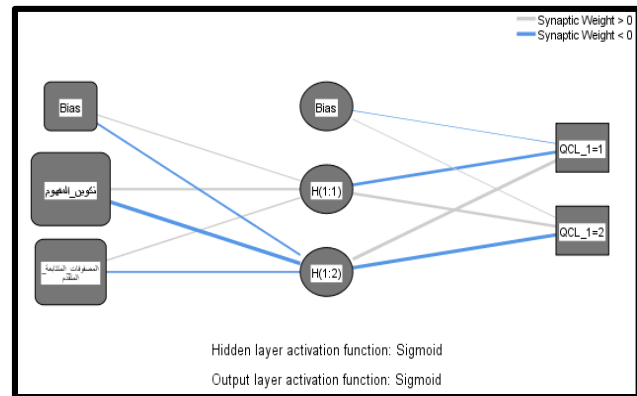
ودالة الخطأ هي مجموع مربعات الأخطاء Sum Of Squares والشكل الآتي يوضح بنية الشبكة العصبونية الناتجة عن التحليل.

الجدول (284) معلومات الشبكة

Network Information				
كليات تطبيقية	Input Layer	Covariates	1	تكوين المفهوم
			2	المصفوفات المتتابعة المتقدم
		Number of Units ^a		2
		Rescaling Method for Covariates		Standardized
	Hidden Layer(s)	Number of Hidden Layers		1
		Number of Units in Hidden Layer 1 ^a		2
		Activation Function		Sigmoid
	Output Layer	Dependent Variables	1	Cluster Number of Case
		Number of Units		2
		Activation Function		Sigmoid
		Error Function		Sum of Squares
كليات نظرية	Input Layer	Covariates	1	تكوين المفهوم
			2	المصفوفات المتتابعة المتقدم
		Number of Units ^a		2
		Rescaling Method for Covariates		Standardized
	Hidden Layer(s)	Number of Hidden Layers		1
		Number of Units in Hidden Layer 1 ^a		2
		Activation Function		Sigmoid
	Output Layer	Dependent Variables	1	Cluster Number of Case
		Number of Units		2
		Activation Function		Sigmoid
		Error Function		Sum of Squares



الشكل (80) بنية الشبكة العصبونية الناتجة عن التحليل للكليات النظرية



الشكل (79) بنية الشبكة العصبونية الناتجة عن التحليل للكليات التطبيقية

أداء الشبكة:

يُقاس أداء الشبكة من خلال مجموعتي التدريب والاختبار معاً، ومن خلالها نحكم على جودة الشبكة، وتعطي النتائج الآتية:

ملخص النموذج Model Summary للكليات التطبيقية:

نلاحظ أن مجموع مربعات الأخطاء بالنسبة لعينة التدريب هو 0.400 بنسبة خطأ للتقدير هي 0 % والمدة التي استغرقتها الشبكة للتدريب هي 2 جزء من الثانية. وبالنسبة لمجموع مربعات الأخطاء بالنسبة لعينة الاختبار فقد بلغت 0.745 بنسبة خطأ للتقدير 0.4 % كما هو في الجدول الآتي.

ملخص النموذج Model Summary للكليات النظرية:

نلاحظ أن مجموع مربعات الأخطاء بالنسبة لعينة التدريب هو 0.140 بنسبة خطأ للتقدير هي 0.0 % والمدة التي استغرقتها الشبكة للتدريب هي 3 أجزاء من الثانية. وبالنسبة لمجموع مربعات الأخطاء بالنسبة لعينة الاختبار فقد بلغت 0.082 بنسبة خطأ للتقدير 0.0 % كما هو في الجدول الآتي.

الجدول (285) ملخص النموذج

Model Summary			
كليات تطبيقية	Training	Sum of Squares Error	.400
		Percent Incorrect Predictions	0.0%
		Stopping Rule Used	1 consecutive step(s) with no decrease in error ^a
		Training Time	0:00:00.02
	Testing	Sum of Squares Error	.745
		Percent Incorrect Predictions	0.4%
كليات نظرية	Training	Sum of Squares Error	.140
		Percent Incorrect Predictions	0.0%
		Stopping Rule Used	1 consecutive step(s) with no decrease in error ^a
		Training Time	0:00:00.03
	Testing	Sum of Squares Error	.082
		Percent Incorrect Predictions	0.0%
Dependent Variable: Cluster Number of Case			
a. Error computations are based on the testing sample.			

تصنيف مفردات العينة Classification وفق الكليات التطبيقية والنظرية:

عينة الكليات التطبيقية: إن مفردات التدريب قد صنفت بشكل صحيح بنسبة 100% كذلك الأمر بالنسبة لمفردات الاختبار فتم تصنيفها بشكل صحيح بنسبة 100% كما هو في الجدول الآتي.

عينة الكليات النظرية: إن مفردات التدريب قد صنفت بشكل صحيح بنسبة 100% كذلك الأمر بالنسبة لمفردات الاختبار فتم تصنيفها بشكل صحيح بنسبة 100% كما هو في الجدول الآتي.

الجدول (286) تصنيف مفردات العينة

Classification					
التخصص	Sample	Observed	Predicted		
			1	2	Percent Correct
كليات تطبيقية	Training	1	196	0	100.0%
		2	0	391	100.0%
		Overall Percent	33.4%	66.6%	100.0%
	Testing	1	89	1	98.9%
		2	0	154	100.0%
		Overall Percent	36.5%	63.5%	99.6%
كليات نظرية	Training	1	419	0	100.0%
		2	0	251	100.0%
		Overall Percent	62.5%	37.5%	100.0%
	Testing	1	184	0	100.0%
		2	0	80	100.0%
		Overall Percent	69.7%	30.3%	100.0%
Dependent Variable: Cluster Number of Case					

أهمية المتغيرات المستقلة:

وهو مقياس لمقدار توقع نموذج الشبكة لتغيرات القيم وفقاً للمتغيرات المستقلة، وتكمن أهمية القيم التي تم تحويلها إلى قيم طبيعية Normalized بحساب النسبة المئوية لكل متغير من خلال قسمة قيمته على أعلى قيمة موجودة كما في الجدول الآتي:

الجدول (287) أهمية المتغيرات المستقلة

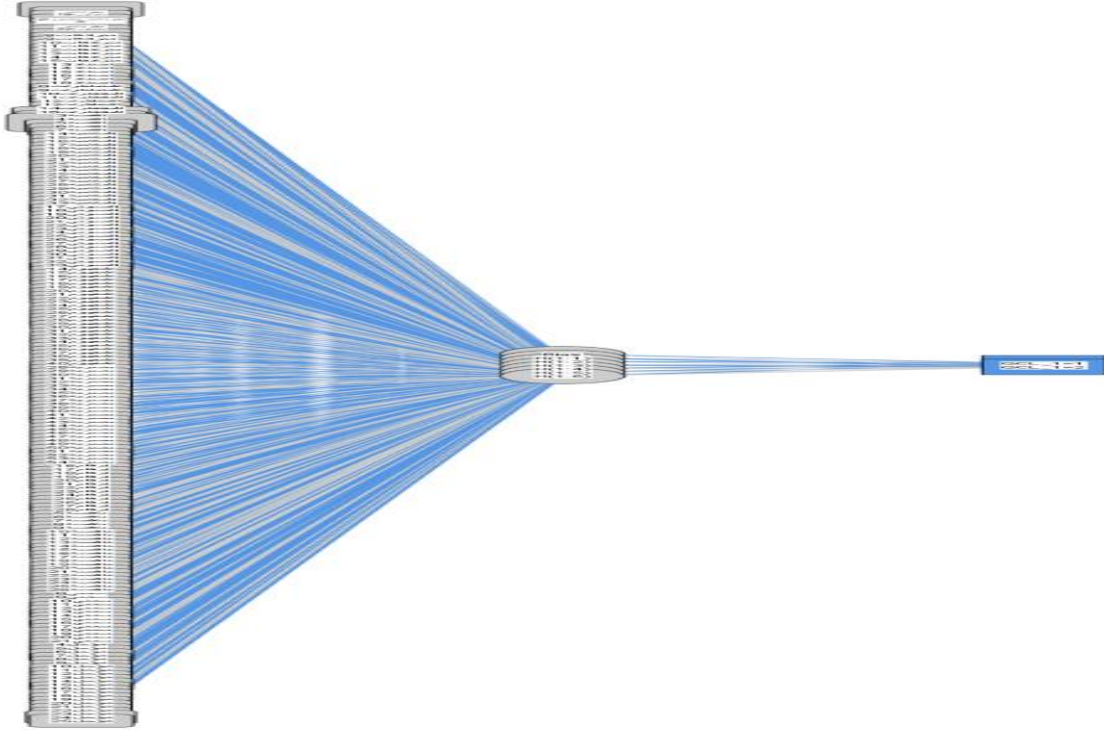
Independent Variable Importance			
التخصص		Importance	Normalized Importance
كليات تطبيقية	تكوين المفهوم	.541	100.0%
	المصفوفات المتتابعة المتقدم	.459	84.8%
كليات نظرية	تكوين المفهوم	.505	100.0%
	المصفوفات المتتابعة المتقدم	.495	98.1%

عينة الكليات التطبيقية:

وكما هو واضح فإن متغير (تكوين المفهوم) هو أهمية عظمى يليه متغير (رافن)

عينة الكليات النظرية:

وكما هو واضح فإن متغير (تكوين المفهوم) هو أهمية عظمى يليه متغير (رافن) ما المتغيرات الأكثر تأثيراً في اتخاذ قرار تصنيف الطلبة في بنود اختبار وودكوك جونسون III (البطارية المعيارية)؟



الشكل (81) بنية الشبكة العصبونية الناتجة عن التحليل للبنود
الجدول (288) أهمية المتغيرات المستقلة

Independent Variable Importance		
	Importance	Normalized Importance
مفردات مصورة 18	.001	0.7%
مفردات مصورة 19	.005	4.4%
مفردات مصورة 20	.003	2.6%
مفردات مصورة 21	.002	1.3%
مفردات مصورة 22	.001	1.0%
مفردات مصورة 23	.003	2.2%
متراذفات 8	.004	3.3%
متراذفات 9	.003	2.4%
متراذفات 10	.002	1.4%
متراذفات 11	.004	3.8%

مترادفات 12	.002	1.6%
مترادفات 13	.003	2.3%
مترادفات 14	.003	2.8%
مترادفات 15	.001	1.1%
أضداد 13	.003	2.8%
أضداد 14	.002	2.0%
أضداد 15	.008	6.8%
أضداد 16	.005	4.3%
أضداد 17	.001	1.1%
أضداد 18	.002	1.9%
المتناظرات 8	.010	8.7%
المتناظرات 9	.004	3.6%
المتناظرات 10	.004	3.4%
المتناظرات 11	.008	7.1%
المتناظرات 12	.002	1.5%
المتناظرات 13	.001	1.1%
المتناظرات 14	.005	4.1%
المتناظرات 15	.004	3.3%
القصة 3	.093	78.3%
القصة 4	.079	66.4%
القصة 5	.119	100.0%
القصة 6	.029	24.6%
القصة 7	.015	12.5%
المكانية 14	.003	2.5%
المكانية 15	.004	3.0%
المكانية 16	.003	2.4%
المكانية 17	.003	2.4%
المكانية 18	.001	1.1%
المكانية 19	.008	6.8%
المكانية 20	.005	4.5%
المكانية 21	.003	2.8%
المكانية 22	.004	3.0%
المكانية 23	.005	4.5%
المكانية 24	.005	3.8%
المكانية 25	.004	3.6%
المكانية 26	.005	3.9%
المكانية 27	.003	2.9%

المكانية 28	.003	2.2%
المكانية 29	.002	1.8%
المكانية 30	.003	2.7%
المكانية 31	.004	3.3%
المكانية 32	.002	1.9%
المكانية 33	.002	1.9%
الصوتي 17	.008	6.6%
الصوتي 18	.003	2.5%
الصوتي 19	.004	3.5%
الصوتي 20	.002	2.0%
الصوتي 21	.006	5.2%
الصوتي 22	.005	4.2%
الصوتي 23	.005	4.0%
الصوتي 24	.008	6.4%
الصوتي 25	.003	2.2%
الصوتي 26	.004	3.8%
الصوتي 27	.008	6.4%
الصوتي 28	.002	2.0%
الصوتي 29	.004	3.1%
الصوتي 30	.005	4.1%
الصوتي 31	.002	1.4%
الصوتي 32	.005	4.5%
الصوتي 33	.008	6.8%
المفهوم 14	.002	2.0%
المفهوم 15	.003	2.8%
المفهوم 16	.002	1.8%
المفهوم 17	.004	3.6%
المفهوم 18	.001	1.1%
المفهوم 19	.003	2.5%
المفهوم 20	.003	2.8%
المفهوم 21	.002	1.9%
المفهوم 22	.004	3.4%
المفهوم 23	.002	1.4%
المفهوم 24	.001	1.1%
المفهوم 25	.001	0.9%
المفهوم 26	.003	2.9%
المفهوم 27	.002	1.3%

المفهوم 28	.003	2.7%
المفهوم 29	.003	2.9%
المفهوم 30	.001	1.2%
المفهوم 31	.002	1.7%
المفهوم 32	.002	1.3%
المفهوم 33	.004	3.3%
المفهوم 34	.001	1.0%
المفهوم 35	.002	1.7%
المفهوم 36	.003	2.3%
المفهوم 37	.002	1.4%
المفهوم 38	.002	1.6%
المفهوم 39	.002	1.3%
المفهوم 40	.003	2.9%
بصرية 28	.002	2.1%
بصرية 29	.004	3.6%
بصرية 30	.002	2.0%
بصرية 31	.002	2.0%
بصرية 32	.003	2.3%
بصرية 33	.004	3.6%
بصرية 34	.004	3.5%
بصرية 35	.003	2.8%
بصرية 36	.004	3.8%
بصرية 37	.003	2.9%
بصرية 38	.001	1.0%
بصرية 39	.003	2.7%
بصرية 40	.003	2.2%
بصرية 41	.005	4.1%
بصرية 42	.004	3.7%
بصرية 43	.002	2.0%
بصرية 44	.002	1.3%
بصرية 45	.002	1.9%
بصرية 46	.003	2.6%
بصرية 47	.003	2.1%
بصرية 48	.002	1.9%
بصرية 49	.001	1.1%
بصرية 50	.003	2.8%
بصرية 51	.007	5.5%

بصرية 52	.001	1.1%
بصرية 53	.006	4.7%
بصرية 54	.001	1.3%
أرقام 16	.002	1.6%
أرقام 17	.004	3.3%
أرقام 18	.002	2.0%
أرقام 19	.004	3.1%
أرقام 20	.001	0.9%
أرقام 21	.004	3.7%
أرقام 22	.002	1.6%
أرقام 23	.001	0.8%
أرقام 24	.003	2.6%
أرقام 25	.003	2.6%
أرقام 26	.001	0.8%
أرقام 27	.006	4.7%
أرقام 28	.002	1.8%
ناقصة 5	.001	1.0%
ناقصة 6	.003	2.4%
ناقصة 7	.002	1.3%
ناقصة 8	.001	1.2%
ناقصة 9	.005	3.9%
ناقصة 10	.005	4.2%
ناقصة 11	.002	1.4%
ناقصة 12	.004	3.0%
ناقصة 13	.003	2.6%
ناقصة 14	.006	5.0%
ناقصة 15	.002	1.5%
ناقصة 16	.004	3.0%
ناقصة 17	.002	1.6%
ناقصة 18	.001	0.9%
ناقصة 19	.002	1.7%
ناقصة 20	.003	2.3%
ناقصة 21	.001	0.7%
ناقصة 22	.003	2.6%
ناقصة 23	.003	2.5%
ناقصة 24	.002	1.9%
ناقصة 25	.001	0.9%

ناقصة 26	.005	4.2%
سمعي 8	.002	1.6%
سمعي 9	.002	1.6%
سمعي 10	.003	2.7%
سمعي 11	.005	4.0%
سمعي 12	.002	2.0%
سمعي 13	.007	5.7%
سمعي 14	.002	2.0%
سمعي 15	.004	3.8%
سمعي 16	.007	5.7%
سمعي 17	.001	1.3%
سمعي 18	.003	2.4%
سمعي 19	.004	3.1%
سمعي 20	.002	1.9%
سمعي 21	.004	3.6%
مؤجل 4	.005	4.2%
مؤجل 5	.005	4.6%
مؤجل 6	.005	4.0%
مؤجل 7	.010	8.1%
مؤجل 8	.002	2.0%
مؤجل 9	.002	1.3%
مؤجل 10	.002	1.4%
مؤجل 11	.005	4.3%
مؤجل 12	.003	2.6%
مؤجل 13	.003	2.5%
مؤجل 14	.006	4.7%
مؤجل 15	.009	7.2%
مؤجل 16	.002	1.6%
مؤجل 17	.003	2.1%
مؤجل 18	.005	4.4%
مؤجل 19	.005	4.0%
مؤجل 20	.002	1.4%
مؤجل 21	.004	3.4%
مؤجل 22	.005	4.2%
مؤجل 23	.004	3.3%
مؤجل 24	.025	21.1%
مؤجل 25	.011	9.3%

عاشراً- عرض نتائج السؤال العاشر:

ما مدى تطابق نتائج التحليل العنقودي والتحليل التمييزي والشبكات العصبية الصناعية؟
لمطابقة النتيجة التي حصلنا عليها تم تطبيق اختبار مربع كاي بين التصنيف الذي حصلنا عليه من التصنيف العنقودي بطريقة K-means مع التصنيف التنبؤي للشبكة العصبية وكانت النتائج كالتالي:

جدول (289): التصنيف لنتائج تصنيف العنقودي مع نتائج تصنيف الشبكة العصبية

		Predicted Value		Total
		1	2	
نتائج الاختبارات الفرعية لاختبار وودكوك جونسون	1	901	2	903
	2	1	861	862
Total		902	863	1765
نتائج اختبار وودكوك جونسون	1	899	0	899
	2	0	866	866
Total		899	866	1765
نتائج اختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم	1	574	0	574
	2	0	1191	1191
Total		574	1191	1765
نتائج اختبار تكوين المفهوم واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم	1	888	1	889
	2	0	876	876
Total		888	877	1765

جدول (290): اختبار كاي مربع لجودة المطابقة

نتائج الاختبارات الفرعية لاختبار وودكوك جونسون			
	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	1753.017 ^a	1	.000
نتائج اختبار وودكوك جونسون			
Pearson Chi-Square	1765.000	1	.000
نتائج اختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم			
Pearson Chi-Square	1761.004 ^a	1	.000
نتائج اختبار تكوين المفهوم واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم			
Pearson Chi-Square	1761.004 ^a	1	.000

يلاحظ أن قيمة مستوى الدلالة لاختبار مربع كاي كانت اقل من 0.05 وبالتالي هناك تطابق بين الطريقتين في توزيع الافراد ضمن العناقيد. مما سبق نجد أن الشبكة العصبية أعطت نتيجة مطابقة للتصنيف العنقودي.

جدول (291): التصنيف لنتائج تصنيف العنقودي مع نتائج تصنيف الشبكة العصبية تبعاً لمتغير الجنس

نتائج الاختبارات الفرعية لاختبار وودكوك جونسون					
الجنس			Predicted Value for QCL_3		Total
			1	2	
ذكور	Cluster Number of Case	1	340	4	344
		2	2	314	316
	Total		342	318	660
اناث	Cluster Number of Case	1	511	1	512

		2	3	590	593
	Total		514	591	1105
نتائج اختبار وودكوك جونسون					
ذكور	Cluster Number of Case	1	359	0	359
		2	0	301	301
	Total		359	301	660
اناث	Cluster Number of Case	1	528	0	528
		2	0	577	577
	Total		528	577	1105
نتائج اختبار المصفوفات المتتابة المتقدم					
ذكور	Cluster Number of Case	1	76	144	220
		2	55	385	440
	Total		131	529	660
اناث	Cluster Number of Case	1	574	113	687
		2	179	239	418
	Total		753	352	1105
نتائج اختبار تكوين المفهوم واختبار المصفوفات المتتابة المتقدم					
ذكور	Cluster Number of Case	1	331	0	331
		2	0	329	329
	Total		331	329	660
اناث	Cluster Number of Case	1	557	1	558
		2	0	547	547
	Total		557	548	1105

جدول (292): اختبار كاي مربع لجودة المطابقة تبعاً لمتغير الجنس

نتائج الاختبارات الفرعية لاختبار وودكوك جونسون				
الجنس		Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
ذكور	Pearson Chi-Square	636.205	1	.000
اناث	Pearson Chi-Square	1088.991	1	.000
نتائج اختبار وودكوك جونسون				
ذكور	Pearson Chi-Square	660.000	1	.000
اناث	Pearson Chi-Square	1105.000	1	.000
نتائج اختبار المصفوفات المتتابة المتقدم				
ذكور	Pearson Chi-Square	44.805	1	.000
اناث	Pearson Chi-Square	198.891	1	.000
نتائج اختبار تكوين المفهوم واختبار المصفوفات المتتابة المتقدم				
ذكور	Pearson Chi-Square	660.000	1	.000

اناث	Pearson Chi-Square	1101.007	1	.000
------	--------------------	----------	---	------

يلاحظ أن قيمة مستوى الدلالة لاختبار مربع كاي كانت اقل من 0.05 وبالتالي هناك تطابق بين الطريقتين في توزيع الافراد ضمن العناقيد. مما سبق نجد أن الشبكة العصبونية أعطت نتيجة مطابقة للتصنيف العنقودي بالنسبة لمتغير الجنس.

جدول (293): التصنيف لنتائج تصنيف العنقودي مع نتائج تصنيف الشبكة العصبية تبعاً لمتغير التخصص

نتائج الاختبارات الفرعية لاختبار وودكوك جونسون					
التخصص			Predicted Value for QCL_1		Total
			1	2	
تطبيقية كليات	Cluster Number of Case	1	383	0	383
		2	1	447	448
	Total		384	447	831
نظرية كليات	Cluster Number of Case	1	493	1	494
		2	4	436	440
	Total		497	437	934
نتائج اختبار وودكوك جونسون					
تطبيقية كليات	Cluster Number of Case	1	403	0	403
		2	0	428	428
	Total		403	428	831
نظرية كليات	Cluster Number of Case	1	462	0	462
		2	0	472	472
	Total		462	472	934
نتائج اختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم					
تطبيقية كليات	Cluster Number of Case	1	394	0	394
		2	0	437	437
	Total		394	437	831
نظرية كليات	Cluster Number of Case	1	510	0	510
		2	0	424	424
	Total		510	424	934
نتائج اختبار تكوين المفهوم واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم					
تطبيقية كليات	Cluster Number of Case	1	285	1	286
		2	0	545	545
	Total		285	546	831
نظرية كليات	Cluster Number of Case	1	603	0	603
		2	0	331	331
	Total		603	331	934

جدول (294): اختبار كاي مربع لجودة المطابقة تبعاً لمتغير التخصص

نتائج الاختبارات الفرعية لاختبار وودكوك جونسون				
التخصص		Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
تطبيقية كليات	Pearson Chi-Square	826.986 ^a	1	.000
نظرية كليات	Pearson Chi-Square	914.071 ^c	1	.000
نتائج اختبار وودكوك جونسون				
تطبيقية كليات	Pearson Chi-Square	831.000 ^a	1	.000

نظرية كليات	Pearson Chi-Square	934.000 ^c	1	.000
نتائج اختبار المصفوفات المتتابة المتقدم				
كليات تطبيقية	Pearson Chi-Square	831.000 ^a	1	.000
كليات نظرية	Pearson Chi-Square	934.000 ^c	1	.000
نتائج اختبار تكوين المفهوم واختبار المصفوفات المتتابة المتقدم				
تطبيقية كليات	Pearson Chi-Square	826.578 ^a	1	.000
نظرية كليات	Pearson Chi-Square	934.000 ^c	1	.000

يلاحظ أن قيمة مستوى الدلالة لاختبار مربع كاي كانت اقل من 0.05 وبالتالي هناك تطابق بين الطريقتين في توزيع الافراد ضمن العناقيد. مما سبق نجد أن الشبكة العصبونية أعطت نتيجة مطابقة للتصنيف العنقودي بالنسبة لمتغير التخصص.

ولمطابقة النتيجة التي حصلنا عليها تم تطبيق اختبار مربع كاي بين التصنيف الذي حصلنا عليه من التصنيف العنقودي بطريقة K-means مع التصنيف التنبؤي للتحليل التمييزي وكانت النتائج كالتالي:

جدول (295): التصنيف لنتائج تصنيف العنقودي مع نتائج تصنيف التحليل التمييزي

		Predicted Value		Total
		1	2	
نتائج الاختبارات الفرعية لاختبار وودكوك جونسون	1	832	30	862
	2	21	882	903
Total		853	912	1765
نتائج اختبار وودكوك جونسون	1	899	0	899
	2	0	866	866
Total		899	866	1765
نتائج اختبار المصفوفات المتتابة المتقدم	1	1191	0	1191
	2	0	574	574
Total		1191	574	1765
نتائج اختبار تكوين المفهوم واختبار المصفوفات المتتابة المتقدم	1	876	0	876
	2	1	888	889
Total		877	888	1765

جدول (296): اختبار كاي مربع لجودة المطابقة

نتائج الاختبارات الفرعية لاختبار وودكوك جونسون			
	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	1566.908	1	.000
نتائج اختبار وودكوك جونسون			
Pearson Chi-Square	1765.000	1	.000
نتائج اختبار المصفوفات المتتابة المتقدم			
Pearson Chi-Square	1765.000	1	.000
نتائج اختبار تكوين المفهوم واختبار المصفوفات المتتابة المتقدم			
Pearson Chi-Square	1761.004	1	.000

يلاحظ أن قيمة مستوى الدلالة لاختبار مربع كاي كانت اقل من 0.05 وبالتالي هناك تطابق بين الطريقتين في توزيع الافراد ضمن العناقيد. مما سبق نجد أن التحليل التمييزي أعطى نتيجة مطابقة للتصنيف العنقودي.

جدول (297): التصنيف لنتائج تصنيف العنقودي مع نتائج تصنيف التحليل التمييزي تبعاً لمتغير الجنس

نتائج الاختبارات الفرعية لاختبار وودكوك جونسون					
الجنس			Predicted Value for QCL_3		Total
			1	2	
ذكور	Cluster Number of Case	1	330	14	344
		2	11	305	316
	Total		341	319	660
اناث	Cluster Number of Case	1	575	18	593
		2	21	491	512
	Total		596	509	1105
نتائج اختبار وودكوك جونسون					
ذكور	Cluster Number of Case	1	359	0	359
		2	0	301	301
	Total		359	301	660
اناث	Cluster Number of Case	1	528	0	528
		2	0	577	577
	Total		528	577	1105
نتائج اختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم					
ذكور	Cluster Number of Case	1	76	144	220
		2	55	385	440
	Total		131	529	660
اناث	Cluster Number of Case	1	574	113	687
		2	179	239	418
	Total		753	352	1105
نتائج اختبار تكوين المفهوم واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم					
ذكور	Cluster Number of Case	1	331	0	331
		2	0	329	329
	Total		331	329	660
اناث	Cluster Number of Case	1	557	1	558
		2	0	547	547
	Total		557	548	1105

جدول (298): اختبار كاي مربع لجودة المطابقة تبعاً لمتغير الجنس

نتائج الاختبارات الفرعية لاختبار وودكوك جونسون				
الجنس		Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
ذكور	Pearson Chi-Square	563.704	1	.000
إناث	Pearson Chi-Square	953.693	1	.000
نتائج اختبار وودكوك جونسون				
ذكور	Pearson Chi-Square	660.000	1	.000
إناث	Pearson Chi-Square	1105.000	1	.000
نتائج اختبار المصفوفات المتتابة المتقدم				
ذكور	Pearson Chi-Square	44.805	1	.000
إناث	Pearson Chi-Square	198.591	1	.000
نتائج اختبار تكوين المفهوم واختبار المصفوفات المتتابة المتقدم				
ذكور	Pearson Chi-Square	660.000 ^a	1	.000
إناث	Pearson Chi-Square	1101.007 ^c	1	.000

يلاحظ أن قيمة مستوى الدلالة لاختبار مربع كاي كانت اقل من 0.05 وبالتالي هناك تطابق بين الطريقتين في توزيع الافراد ضمن العناقيد. مما سبق نجد أن الشبكة العصبونية أعطت نتيجة مطابقة للتصنيف العنقودي بالنسبة لمتغير الجنس.

جدول (299): التصنيف لنتائج تصنيف العنقودي مع نتائج تصنيف التحليل التمييزي تبعاً لمتغير التخصص

نتائج الاختبارات الفرعية لاختبار وودكوك جونسون					
التخصص			Predicted Value for QCL_1		Total
			1	2	
كليات تطبيقية	Cluster Number of Case	1	369	14	383
		2	14	434	448
	Total		383	448	831
نظرية كليات	Cluster Number of Case	1	421	19	494
		2	18	476	440
	Total		439	495	934
نتائج اختبار وودكوك جونسون					
تطبيقية كليات	Cluster Number of Case	1	403	0	403
		2	0	428	428
	Total		403	428	831
نظرية كليات	Cluster Number of Case	1	462	0	462
		2	0	472	472
	Total		462	472	934
نتائج اختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم					
تطبيقية كليات	Cluster Number of Case	1	394	0	394
		2	0	437	437
	Total		394	437	831
نظرية كليات	Cluster Number of Case	1	510	0	510

		2	0	424	424
	Total		510	424	934
نتائج اختبار تكوين المفهوم واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم					
تطبيقية كليات	Cluster Number of Case	1	415	0	415
		2	0	416	416
	Total		415	416	831
نظرية كليات	Cluster Number of Case	1	445	0	445
		2	0	489	489
	Total		445	489	934

جدول (300): اختبار كاي مربع لجودة المطابقة تبعاً لمتغير التخصص

نتائج الاختبارات الفرعية لاختبار وودكوك جونسون				
التخصص	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	
كليات تطبيقية	Pearson Chi-Square	722.131	1	.000
نظرية كليات	Pearson Chi-Square	791.393	1	.000
نتائج اختبار وودكوك جونسون				
تطبيقية كليات	Pearson Chi-Square	831.000	1	.000
نظرية كليات	Pearson Chi-Square	934.000	1	.000
نتائج اختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم				
كليات تطبيقية	Pearson Chi-Square	831.000	1	.000
كليات نظرية	Pearson Chi-Square	934.000	1	.000
نتائج اختبار تكوين المفهوم واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم				
تطبيقية كليات	Pearson Chi-Square	831.000	1	.000
نظرية كليات	Pearson Chi-Square	934.000	1	.000

يلاحظ أن قيمة مستوى الدلالة لاختبار مربع كاي كانت أقل من 0.05 وبالتالي هناك تطابق بين الطريقتين في توزيع الافراد ضمن العناقيد. مما سبق نجد أن التحليل التمييزي أعطى نتيجة مطابقة للتصنيف العنقودي بالنسبة لمتغير التخصص.

مناقشة نتائج السؤال العاشر:

لمطابقة النتيجة التي حصلنا عليها تم تطبيق اختبار مربع كاي بين التصنيف الذي حصلنا عليه من التصنيف العنقودي بطريقة K-means مع التصنيف التنبؤي للشبكة العصبية الصناعية والتحليل التمييزي ولوحظ أن قيمة مستوى الدلالة لاختبار مربع كاي كانت أقل من 0.05 وبالتالي هناك تطابق بين الطريقتين في توزيع الافراد ضمن العناقيد. مما سبق نجد أن الشبكة العصبية والتحليل التمييزي كانت نتيجتهما مطابقة للتصنيف العنقودي.

خلاصة نتائج البحث:

- 1- تتصف البطارية المعيارية لـ (WJ III COG) بمؤشرات صدق جيدة.
- 2- تتصف البطارية المعيارية لـ (WJ III COG) بمؤشرات ثبات جيدة.
- 3- تتمتع البطارية المعيارية بشكل توزيع يقارب التوزيع الطبيعي.
- 4- لا توجد فروق في القدرات المعرفية تبعاً لمتغير الجنس.
- 5- توجد فروق في القدرات المعرفية تبعاً لمتغير كلية الطب.
- 6- توجد فروق في القدرات المعرفية تبعاً لمتغير العمر الأعلى.
- 7- استخدم التحليل العنقودي في البحث الحالي من أجل: تجميع الأفراد في عناقيد (مجموعات) متجانسة ومن أجل تجميع المتغيرات (البنود) في عناقيد (مجموعات) متجانسة.
- 8- تظهر فاعلية التحليل العنقودي من خلال العناقيد المجموعة في كل مرحلة من مراحل التعنقد وتحديد مستوى الالتحام بين العناقيد المجموعة وتحديد الخطوة التي ظهر فيها المتغير للمرة الأولى والخطوة التالية التي سيظهر فيها المتغير في المرحلة اللاحقة.
- 9- تتضح فاعلية التحليل العنقودي من خلال تجميعه الأفراد في عناقيد (مجموعات)، بناءً على المسافة بينهم بالنسبة لاختبار وودكوك جونسون البطارية المعيارية واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم، والدرجة الكلية لاختبار تكوين المفهوم والدرجة الكلية لاختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم. إذ تجمع الأفراد في مجموعات حسب مستوى ذكائهم.
- 10- تكمن فاعلية التحليل العنقودي أيضاً في الكشف عن المجموعات المتجانسة للمتغيرات (البنود) بناءً على المسافة بين المتغيرات (البنود) بالنسبة لاختبار وودكوك جونسون البطارية المعيارية، إذ تجمعت بنود الاختبار في مجموعات حسب درجة صعوبتها.
- 11- تتضح فاعلية التحليل التمييزي في التمييز بين المجموعات باستخدامه العديد من المتغيرات، وذلك من خلال إيجاد تركيبات خطية لمجموعة من المتغيرات يطلق عليها دوال التمايز.

- 12- تأتي فاعلية التحليل التمييزي من خلال التنبؤ بعضوية الأفراد في المجموعات التي أنتجها التحليل العنقودي سواءً لاختبار وودكوك جونسون البطارية المعيارية واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم.
- 13- تأتي فاعلية التحليل التمييزي أيضاً من خلال استخراج دوال التمييز بين المجموعات التي أنتجها التحليل العنقودي وقد أظهرت النتائج أنه يمكن عن طريق التحليل التمييز التنبؤ بعضوية الأفراد في المجموعات التي أنتجها التحليل العنقودي.
- 14- أن التحليل التمييزي يستبعد المتغيرات المستقلة الغير مؤثرة معنوياً من النموذج النهائي للدالة.
- 15- تكمن فاعلية التحليل التمييزي أيضاً في أنه يمكن من خلاله تحديد دقة التصنيف بين المجموعات وذلك من خلال استخراج عدد الأفراد الذين صنّفوا تصنيفاً صحيحاً ونسبتهم.
- 16- كما تتضح فاعلية التحليل التمييزي أيضاً من خلال استخدام معامل كابا كمؤشر لتصحيح عامل الصدفة.
- 17- تتميز تقنية الشبكات العصبية الصناعية بإعطاء ترتيب للمتغيرات المستقلة حسب أهميتها في التأثير على المتغير التابع، كما تتميز بعدم فرض قيود على المتغير التابع مقارنة بالنماذج الأخرى
- 18- أن النماذج الثلاثة المقترحة لها القدرة على التصنيف أي يمكن استخدام أي منها لتصنيف الحالات، اعتماداً على قيم المتغيرات المستقلة لتلك الحالات.
- 19- تطابق نتائج النماذج المستخدمة من حيث أهمية المتغيرات المستقلة المؤثرة معنوياً والغير مؤثرة في عملية تصنيف الطلبة، إذ أثبتت جميع الطرائق المستخدمة أن التعلم البصري السمعي يعد من أهم المتغيرات الذي كان له تأثير في التصنيف.
- 20- استخدام أسلوب الشبكات العصبية الصناعية يعطي وبطريقة آلية ترتيب للمتغيرات المستقلة حسب أهميتها في التصنيف.

مقترحات البحث:

- 1- الاستفادة من الأساليب الإحصائية المتقدمة (أساليب التحليل متعدد المتغيرات) مثل الدالة التمييزية، أو التحليل العنقودي ونماذج التصنيف الحديثة المتمثلة في نماذج الشبكات العصبية الصناعية للفصل أو التمييز بين مجموعتين أو أكثر، في جميع مجالات المعرفة.

- 2- تعميم فكرة استخدام الأساليب الإحصائية للتمييز والتصنيف في المجال التربوي والنفسي وعدم تركيزها على المجالات الطبية والاقتصادية.
- 3- استخدام أسلوب الشبكات العصبية الصناعية على التطبيقات الإحصائية ومقارنتها بنتائج النماذج والأساليب الإحصائية المعروفة للتحقق من جدوى استخدامه الشبكات العصبية الصناعية.
- 4- إجراء مزيد من الدراسات التي تتناول العلاقة بين الذكاء والشخصية باستخدام مقاييس مختلفة للذكاء والشخصية.
- 5- استخدام الشبكات العصبية الصناعية بدلاً من التحليل التمييزي إذا كانت المتغيرات المستقلة لا تتبع التوزيع الطبيعي أو لا يعرف التوزيع الذي تتبعه.
- 6- إجراء دراسات مماثلة بإدخال متغيرات مستقلة أخرى على النماذج المستخدمة في هذه الدراسة، ذلك للتحقق من الاختلافات بين تلك النماذج.

ملخص البحث باللغة العربية

ملخص البحث باللغة العربية

عنوان البحث: فاعلية أساليب معلمية وغير معلمية في تصنيف أداءات الطلبة في اختبارات الذكاء

تم استخدام بعض الأساليب المعلمية وغير المعلمية، كالتحليل العنقودي والتحليل التمييزي كأسلوبين من الأساليب المعلمية، والشبكات العصبية الصناعية كأسلوب غير معلمي، وذلك من خلال إجراء دراسة تصنف أداءات الطلبة في اختبارات الذكاء باستخدام هذه الأساليب، ثم مقارنة النتائج لكل أسلوب من هذه الأساليب لمعرفة أي الأساليب أكثر فاعلية في تصنيف أداءات الطلبة في اختبارات الذكاء.

أهمية البحث: تناول البحث الأساليب المعلمية وغير المعلمية التي تعد من الأساليب الإحصائية المتقدمة وندرة الدراسات المحلية والعربية التي جمعت في بحث واحد كلاً من التحليل العنقودي والتحليل التمييزي والشبكات العصبية الصناعية في المجال النفسي وقارنت بينها، وأهمية اختبائي: المصفوفات المتتابعة المتقدمة والبطارية المعيارية لاختبار وودكوك جونسون III، وما لهما من خصائص كموضوع للبحث والدراسة.

أهداف البحث: يتمثل الهدف الرئيس في تحديد فاعلية أساليب معلمية وغير معلمية في تصنيف أداءات الطلبة في اختبارات الذكاء.

مجتمع البحث وعينه: تألف مجتمع البحث من طلبة المرحلة الجامعية في جامعة تشرين من كليات (الطب، العلوم، الآداب، الحقوق) من السنة الأولى حتى الرابعة، والبالغ عددهم (28900) طالباً وطالبة وقد طبق البحث خلال الفصل الأول والثاني في العامين الدراسيين 2018-2019 و 2019-2020م.

طبقت البطارية المعيارية لمقياس وودكوك جونسون (III) على عينة استطلاعية من المجتمع الأصلي تحمل خصائص العينة الأساسية نفسها، وبلغ عدد أفراد هذه العينة (100) طالباً وطالبة، منهم (39) ذكوراً، (61) إناثاً، وتراوح أعمارهم بين (18 إلى 22) سنة، للسنوات الدراسية من (الأولى إلى الرابعة). وبلغت عينة الدراسة للتأكد من صدق وثبات الاختبار (340)، منهم (140) طالباً و(200) طالبة، وتراوح أعمارهم ما بين (18-22) سنة بمتوسط عمري قدره (19.72) وانحراف معياري (1.20)، ولها أيضاً خصائص العينة الأساسية نفسها. أما عينة البحث الأساسية (عينة التقنين): والتي تكونت من (1765) طالباً وطالبة منهم (660) ذكوراً، (1105) إناثاً وتراوح أعمارهم بين (18-22) سنة، بمتوسط عمري (19.80)، وانحراف معياري (1.264)، وسحبت عينة التقنين بالطريقة العشوائية الطبقية. وطبق على هذه العينة كل من: اختبار

ملخص البحث باللغة العربية

القدرات المعرفية وودكوك - جونسون (WJ III COG) البطارية المعيارية واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدمة.

نتائج البحث:

- 1- أظهرت نتائج الدراسة السيكمترية للبطارية المعيارية من اختبار وودكوك جونسون للقدرات المعرفية (WJ III COG) أنَّ البطارية المعيارية تتصف بمؤشرات صدق وثبات جيدة.
- 2- أشارت النتائج إلى أنَّ درجات البطارية المعيارية من اختبار وودكوك جونسون للقدرات المعرفية (WJ III COG) تتوزع بين أفراد عينة التعبير بشكل قريبٍ من التوزيع الطبيعي الاعتدالي.
- 3- تبين عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الذكور ومتوسطات درجات الإناث في الاختبارات الفرعية والدرجة الكلية للبطارية المعيارية من اختبار وودكوك جونسون للقدرات المعرفية.
- 4- وجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد عينة البحث في الاختبارات الفرعية، والدرجة الكلية للبطارية المعيارية من اختبار وودكوك جونسون للقدرات المعرفية تبعاً لمتغير الكلية لصالح الطب بشكل عام.
- 5- تظهر فاعلية التحليل العنقودي من خلال العناقيد المجمعة في كل مرحلة من مراحل التعنقد وتحديد مستوى الالتحام بين العناقيد المجمعة وتحديد الخطوة التي ظهر فيها المتغير للمرة الأولى والخطوة التالية التي سيظهر فيها المتغير في المرحلة اللاحقة.
- 6- تتضح فاعلية التحليل العنقودي من خلال تجميعه الأفراد في عناقيد (مجموعات)، بناءً على المسافة بينهم بالنسبة لاختبار وودكوك جونسون البطارية المعيارية واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم، والدرجة الكلية لاختبار تكوين المفهوم والدرجة الكلية لاختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم. إذ تجمع الأفراد في مجموعات حسب مستوى ذكائهم.
- 7- تكمن فاعلية التحليل العنقودي أيضاً في الكشف عن المجموعات المتجانسة للمتغيرات (البنود) بناءً على المسافة بين المتغيرات (البنود) بالنسبة لاختبار وودكوك جونسون البطارية المعيارية، إذ تجمعت بنود الاختبار في مجموعات حسب درجة صعوبتها.
- 8- تتضح فاعلية التحليل التمييزي في التمييز بين المجموعات باستخدامه العديد من المتغيرات، وذلك من خلال إيجاد تركيبات خطية لمجموعة من المتغيرات يطلق عليها دوال التمايز.

ملخص البحث باللغة العربية

- 9- تأتي فاعلية التحليل التمييزي من خلال التنبؤ بعضوية الأفراد في المجموعات التي أنتجها التحليل العنقودي سواءً لاختبار وودكوك جونسون البطارية المعيارية واختبار المصفوفات المتتابعة المتقدم.
- 10- تأتي فاعلية التحليل التمييزي أيضاً من خلال استخراج دوال التمييز بين المجموعات التي أنتجها التحليل العنقودي وقد أظهرت النتائج أنه يمكن عن طريق التحليل التمييز التنبؤ بعضوية الأفراد في المجموعات التي أنتجها التحليل العنقودي.
- 11- تكمن فاعلية التحليل التمييزي أيضاً في أنه يمكن من خلاله تحديد دقة التصنيف بين المجموعات وذلك من خلال استخراج عدد الأفراد الذين صنفوا تصنيفاً صحيحاً ونسبتهم.
- 12- كما تتضح فاعلية التحليل التمييزي أيضاً من خلال استخدام معامل كابا كمؤشر لتصحيح عامل الصدفة.
- 13- تتميز تقنية الشبكات العصبية الصناعية بإعطاء ترتيب للمتغيرات المستقلة حسب أهميتها في التأثير على المتغير التابع، كما تتميز بعدم فرض قيود على المتغير التابع مقارنة بالنماذج الأخرى
- 14- أن النماذج الثلاثة المقترحة لها القدرة على التصنيف أي يمكن استخدام أي منها لتصنيف الحالات، اعتماداً على قيم المتغيرات المستقلة لتلك الحالات.
- 15- تطابق نتائج النماذج المستخدمة من حيث أهمية المتغيرات المستقلة المؤثرة معنوياً والغير مؤثرة في عملية تصنيف الطلبة، إذ أثبتت جميع الطرائق المستخدمة أن التعلم البصري السمعي يعد من أهم المتغيرات الذي كان له تأثير في التصنيف.
- 16- استخدام أسلوب الشبكات العصبية الصناعية يعطي وبطريقة آلية ترتيب للمتغيرات المستقلة حسب أهميتها في التصنيف.

أولاً- المراجع باللغة العربية:

- أبو الديار، مسعد. (2012). *القياس والتشخيص لذوي صعوبات التعلم*. الكويت: مركز تقويم تعليم الطفل.
- أبو حماد، ناصر. (2007). *اختبارات الذكاء ومقاييس الشخصية*. ط:1. إربد: عمان. عالم الكتب الحديث. ص: 554.
- أبو زيد، مدحت. (2002). *الإحصاء في العلوم السلوكية الوصف الإحصائي (1) تبويب البيانات وتمثيلها بياناً ونزعتها المركزية*. الإسكندرية: مصر. دار المعرفة الجامعية. ص: 475.
- أبو علام، رجاء. (2003). *التحليل الإحصائي للبيانات باستخدام برنامج SPSS*. ط:1. القاهرة: مصر. دار النشر للجامعات. ص: 380.
- أحمد، طالب. (2015). *تصنيف المحافظات السورية حسب الإنفاق الاستهلاكي للأسرة باستخدام التحليل العنقودي*. *مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية*. المجلد: 37. العدد: 2. ص: 45-64. طرطوس: سورية. سلسلة العلوم الاقتصادية والقانونية.
- آدم، الطاهر نوح محمد. (2015). *تصنيف وتحليل فئات الدخل في السودان باستخدام الدالة التمييزية مقارنة بنماذج الشبكات العصبية في الفترة من 1990-2013*. دكتوراة. جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا. الخرطوم: السودان. ص: 180.
- الامارة، أحمد. (2013). *تصميم نظام معلوماتي مقترح لدعم كفاءات الكادر الوسطي باستخدام تقنية الشبكات العصبية/ دراسة حالة في جامعة الكوفة*. *مجلة الغزي للعلوم الاقتصادية والإدارية/ كلية الإدارة والاقتصاد*. المجلد: 9. العدد: 27. ص: 129-156. العراق. جامعة الكوفة.
- البدراني، ظافر ورمضان، مطر وصليوا، رهاد عماد. (2014). *تقييم تنبؤ السلسلة الزمنية لمعدلات درجات الحرارة باستخدام الشبكات العصبية*. *المجلة العراقية للعلوم الإحصائية*. المجلد: 26. العدد: 7. ص: 1-19. العراق.
- توفيق، عبد الجبار. (1985). *التحليل الإحصائي في البحوث التربوية والنفسية والاجتماعية - الطرق اللامعلمية*. الكويت. مؤسسة الكويت للتقدم العلمي. ص: 290.
- الجراح، ريم علي وعزوز، مناهل عبد الكريم والنعمي، علي داوود. (2008). *مقارنة بين التحليل التمييزي: الشبكات العصبية والتشخيص الطبي لمرضى سرطان الفم*. *مجلة جامعة الموصل كلية الإدارة والاقتصاد*. المجلد: 30، العدد: 92. ص: 289-301. العراق. جامعة الموصل.

- جودة، محفوظ. (2008). *التحليل الإحصائي الأساسي باستخدام SPSS*. ط: 1. عمان: الأردن. دار وائل للنشر. ص: 346.
- الحسن، أسماء عدنان. (2017). التحليل التمييزي لاستجابات عينة من الطلبة الجامعيين على قائمة السعادة الحقيقية. *مجلة جامعة البعث*، بحث منشور، المجلد: 39. سورية. جامعة البعث.
- الحلواني، ماجي أحمد. (2018). استخدام أسلوب التحليل العنقودي Cluster Analysis في تصنيف محافظات جمهورية مصر العربية. *المجلة العلمية للاقتصاد والتجارة*. المجلد: 48. العدد: 1. ص: 469-517. مصر.
- خمّاج، أحمد إبراهيم وآخرون. (2013). تقدير البخرنتج المرجعي لمنطقة سرت باستخدام الشبكات العصبية الاصطناعية. *المجلة الليبية للعلوم الزراعية*. المجلد: 18، العددان: 1-2. ص: 1-14. ليبيا: جامعة طرابلس.
- الخياط، يونس وزكي، حازم. (2005). استخدام الشبكة العصبية الاصطناعية في التكهّن بالسلسلة الزمنية لاستهلاك الطاقة الكهربائية في مدينة الموصل. *المجلة العراقية للعلوم الإحصائية*. المجلد: 8. العدد: 69. ص: 63-79. العراق.
- دربال، أمينة. (2014). *محاولة التنبؤ بمؤشرات الأسواق المالية العربية باستعمال النماذج القياسية دراسة حالة: مؤشر سوق دبي المالي*. رسالة دكتوراه. قسم العلوم الاقتصادية. جامعة تلمسان. الجزائر. ص: 153.
- الدريبر، عبد المنعم. (2006). *الإحصاء البارامتري واللابارامتري في اختبار فروض البحوث النفسية والتربوية والاجتماعية*. القاهرة: مصر. عالم الكتب. ص: 291.
- دهان، محمد لؤي عبد الرزاق. (2020). استخدام الشبكات العصبونية لدعم قرار تصنيف الكفالات المالية (بالتطبيق على الجمعيات الخيرية في مدينة حلب). *مجلة جامعة القدس المفتوحة للبحوث الإدارية والاقتصادية*. المجلد: 5. العدد: 13. ص: 144-154. فلسطين. جامعة القدس.
- رجب، وليد وحسن، جميل. (2012). التحليل التمييزي لبعض المتغيرات المهارية لدى حراس المرمى بكرة القدم. *مجلة الراافدين للعلوم الرياضية*. المجلد: 18. العدد: 58. ص: 1-20. العراق.
- رحمة، عزيزة. (2004). *فاعلية استخدام تحليل السلاسل الزمنية وتحليل الانحدار في دراسة الذكاء لدى الأفراد من عمر سبع سنوات حتى ثماني عشر سنة*. رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة دمشق. سورية.
- رزق الله، عائدة. (2002). *دليل الباحثين في التحليل الإحصائي "الاختبار والتفسير"*. ط: 1. القاهرة: مصر. جامعة عين شمس. ص: 526.

- زريقة، بديع. (2009). استخدام الشبكة العصبونية للتنبؤ بمقدار الطلب على الطاقة الكهربائية. مجلة جامعة دمشق للعلوم الهندسية. *مجلة جامعة دمشق*. المجلد: 25. العدد: 2. سورية.
- زيتون، كمال. (2003). *تدريس العلوم للفهم-رؤية بنائية*. القاهرة: مصر. عالم الكتب. ص: 442.
- سعيد، إيناس محمد حسين. (2010). تصنيف الصور باستخدام تكميم المتجهات والشبكات العصبية. *مجلة كلية التربية الأساسية*. المجلد: 64. العدد: 64. ص: 155-165. الجامعة المستنصرية. العراق.
- سليمان، مثنى صبحي وصالح، رياض محمود. (2012). توظيف التحليل العنقودي وطريقة الجار الأقرب في التعرف على الأنماط مع تطبيق على نوعية المياه الجوفية في محافظة نينوى. *المجلة العراقية للعلوم الإحصائية*. المجلد: 12. العدد: 21. ص: 141-165. العراق.
- سليمان، علي أبشر فضل المولى. (2015). *المقارنة بين التحليل التمييزي والنموذج اللوجستي الثنائي ونماذج الشبكات العصبية في تصنيف المشاهدات*. رسالة دكتوراه. جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا. السودان. ص: 117.
- شبلي، يوسف محمد والقصبي، وسام حمدي وعسيري، عائشة مريع يحيى. (2020). الفروق في الإخفاق المعرفي والتحصيل الأكاديمي بين بروفيلات الانفعالات التحصيلية الناتجة عن التحليل العنقودي لدى طالبات الجامعة. *المجلة التربوية لكلية التربية بسوهاج*. المجلد: 76. العدد: 76. ص: 1215-1260. السودان.
- الشقراوي، محمد علي. (1996). *الذكاء الاصطناعي والشبكات العصبية*. القاهرة: مصر. مطابع المكتب المصري الحديث.
- الشمراني، محمد موسى. (2020). توظيف أسلوب التحليل العنقودي والتحليل التمييزي في تصنيف البيانات وبناء الدوال التمييزية. *مجلة كلية التربية*. المجلد: 39. العدد: 186. ص: 11-39. مصر. جامعة الأزهر.
- طعمة، حسن ياسين. (2011). *الاختبارات الإحصائية أسس وتطبيقات*. عمان: الأردن. دار صفاء للنشر والتوزيع.
- طلبة، محمد وآخرون. (1998). *الحاسب والذكاء الاصطناعي*. القاهرة: مصر. موسوعة التميز لعلوم الإدارة والحاسب.
- طه، قصي أحمد، وحيادي، هيام عبد المجيد. (2013). دراسة سلسلة الأوراق المالية باستخدام ARIMA و ANN و RMRS. *المجلة العراقية للعلوم الإحصائية*. المجلد: 23. العدد: 23. ص: 99-118. جامعة الموصل. العراق.

- الطيط، أحمد عدنان. (2015). الخصائص السيكمترية للنسخة العربية لاختبارات وودكوك جونسون المعرفية WJ III. *المجلة الدولية للتربية المتخصصة*. المجلد: 4. العدد: 8. ص: 1-20. الأردن.
- عاشور، وفاء عبد الصمد. (2016). تصنيف المحافظات العراقية صحياً باستخدام التحليل العنقودي لعام 2016. *مجلة العلوم الطبيعية والحياتية والتطبيقية*. المجلد: 3. العدد: 3. ص: 121-135. العراق.
- العباس، وليم. (2017). اختبار القدرات المعرفية وودكوك-جونسون III البطارية الممتدة دراسة ميدانية للبطارية وتعيرها في محافظة دمشق. (رسالة دكتوراه غير منشورة). جامعة دمشق. الجمهورية العربية السورية.
- عدي، عبد الله محمد صالح. (2012). التحليل التمييزي لاستجابات عينة من التلاميذ العاديين والمتفوقين على اختبار كوفمان الموجز للذكاء-النسخة الثانية. بحث غير منشور، *مجلة جامعة دمشق للعلوم التربوية والنفسية*. دمشق: سورية.
- العتوم، عدنان وعلاونة، شفيق وجراح، عبد الناصر وأبو غزال، معاوية. (2013). *علم النفس التربوي النظرية والتطبيق*. ط: 2. عمان: الأردن. دار المسيرة. ص: 393.
- عكاشة، محمود خالد. (2002). *استخدام نظام SPSS في تحليل البيانات الإحصائية*. ط: 1. غزة: فلسطين. جامعة الأزهر. ص: 660.
- علام، صلاح الدين محمود. (2007). *القياس والتقويم التربوي في العملية التدريسية*. عمان، الأردن: دار المسيرة.
- العلي، إبراهيم محمد. (2020). *أسس التحليل الإحصائي متعددة المتغيرات*. منشورات جامعة تشرين. طرطوس. سورية. كلية الاقتصاد. ص: 786.
- علي، كنان. (2015). *فاعلية استخدام التحليل التمييزي والتحليل العنقودي في التحقق من الدلالة التمييزية لاختبارات الذكاء والشخصية-دراسة ميدانية مقارنة في محافظة دمشق*. ماجستير. قسم القياس والتقويم. كلية التربية. جامعة دمشق. دمشق: سورية. ص: 175.
- عودة، أحمد سليمان، والخليلي، خليل يوسف. (2000). *الإحصاء للباحث في التربية والعلوم الإنسانية*. إربد، الأردن: دار الأمل للنشر والتوزيع.
- عوض، أمال محمد، وسامي، يسرى أمين. (2012). *دراسة تحليلية مقارنة لأساليب مساعدة القرار وأثرها على نفعية الاتصالات الخارجية لمهنة المراجعة*. ورقة مقدمة إلى المؤتمر العلمي السنوي الحادي عشر حول: ذكاء الأعمال واقتصاد المعرفة. كلية الاقتصاد والعلوم الإدارية. جامعة الزيتونة الأردنية. الأردن.

- فهمي، محمد شامل بهاء الدين. (2005). الإحصاء بلا معاناة: المفاهيم مع التطبيقات. ط: 2. مركز البحوث، ص: 406.
- القاضي، زياد عبد الكريم. (2011). الدليل العلمي لتطبيقات الشبكات العصبونية. الطبعة الأولى، دار الإحصاء العلمي، الأردن.
- القдал، ثورة محمد عيسى الشيخ. (2016). دراسة مقارنة للتنبؤ بالسلاسل الزمنية المولدة والأصلية باستخدام منهجية بوكس-جنكينز والشبكات العصبية الاصطناعية. رسالة دكتوراه. قسم الإحصاء. كلية الدراسات العليا. جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا. السودان.
- القرشي، احسان، وكاظم، شريف. (2007). الطرائق المعلمية والطرائق اللامعلمية في الاختبارات الإحصائية. ط: 1. بغداد: العراق. مطبعة الديواني.
- القلا، فخر الدين وناصر، يونس. (2004). أصول التربية وطرائقها. منشورات جامعة دمشق. كلية التربية. دمشق: سورية. ص: 416.
- قوشحة، رنا. (2003). دراسة الفروق في الذكاء المتعدد بين طلاب بعض الكليات النظرية والعملية. رسالة دكتوراه. جامعة القاهرة، معهد الدراسات والبحوث التربوية.
- كاظم، فريال. (2006). تحليل إحصائي عن الأهداف الإنمائية للألفية باستخدام أسلوب التحليل العاملي والتحليل العنقودي. المعهد العربي للتدريب والبحوث الإحصائية. العراق. ص: 38.
- مانلي، بريان ف. ج. (2001). الأساس في الطرق الإحصائية المتعددة المتغيرات. ترجمة: عبد الرحمن أبو عمة. الرياض: السعودية. دار النشر العلمي والمطابع.
- محمود، ثائر محمد وعطيات، صادق فليح. (2006). مقدمة في الذكاء الصناعي. الطبعة الأولى، مكتبة المجتمع العربي، الأردن.
- مخائيل، امطانيوس. (1997). اختبارات الذكاء والشخصية. ط: 1. دمشق: سورية. منشورات جامعة دمشق.
- مخائيل، امطانيوس. (2006). القياس النفسي الجزء الأول. كلية التربية: منشورات جامعة دمشق.
- المخلافي، فؤاد عبد إسماعيل. (2012). تصنيف وتمييز المحافظات اليمينية بحسب مصادر الدخل الفردي باستخدام أسلوب التحليل العنقودي والتحليل التمييزي. مجلة بحوث جامعة تعز. العدد: (19). ص: 32-57.
- المراد، عائدة يونس. (2012). مقارنة بين الانحدار الكلاسيكي والشبكات العصبية الاصطناعية في التنبؤ بمستويات نتائج بحوث طلبة كلية التربية الرياضية. المجلة العراقية للعلوم الإحصائية. العدد: 18. العراق.

- مسلم، عبد الله حسن. (2015). *إدارة المعرفة وتكنولوجيا المعلومات*. ط: 1. عمان: الأردن. دار المعتز للنشر والتوزيع.
- مصطفى، نزار. (2007). استخدام بعض طرق التحليل العنقودي في التصنيف مع تطبيق عملي. *مجلة التقني*. المجلد: 20. العدد: 2. ص: 1-11. العراق.
- منسي، محمود. (1989). *الإحصاء والقياس في التربية وعلم النفس*. الإسكندرية: مصر. دار المعرفة الجامعية. ص: 463.
- منصور، طلعت. (2002). الاتجاهات المعاصرة في الرعاية المتكاملة للأطفال الصم. *مجلة الطفولة والتنمية*. العدد: 7. المجلد: 2. ص: 13-36. مصر. المجلس العربي للطفولة والتنمية.
- مهدي، رواء إبراهيم وزياب، وسام سرحان. (2011). استخدام الشبكات العصبية متعددة الطبقات في التصنيف والتنبؤ. *مجلة جامعة طرابلس*. العدد: 16. ص: 1-38. ليبيا. كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة.
- نامق، فيصل ناجي. (2010). أسلوب التحليل العنقودي لتصنيف الإنفاق على السلع والخدمات الأساسية وفقاً للمستوى البيئي (حضر، ريف) للسنوات 1971-2007. *مجلة كلية بغداد للعلوم الاقتصادية الجامعة*. العدد: 25. ص: 331-351. العراق.
- النجار، فايز جمعة. (2010). *نظم المعلومات الإدارية منظور إداري*. ط: 3. عمان: الأردن. دار الحامد للنشر والتوزيع.
- نجينفيتسكي، ميشيل. (2004). *النكاء الصناعي: دليل النظم النكية* / تأليف ميشيل نجينفيتسكي، تعريب سرور علي إبراهيم سرور. الرياض: دار المريخ.
- النفوري، ليندا. (2015). *اختبار القدرات المعرفية وودكوك جونسون البطارية المعيارية*. (رسالة دكتوراه غير منشورة). جامعة دمشق، الجمهورية العربية السورية.
- الهادي، زين عبد. (2000). *النكاء الاصطناعي والنظم الخبيرة في المكتبات*. الطبعة الأولى، المكتبة الأكاديمية، مصر.

- Aggarwal, C. C. (2018). *Neural networks and deep learning*. Springer, 10, 978-3.
- Ammar, B., Chérif, F., & Alimi, A. M. (2011). Existence and uniqueness of pseudo almost-periodic solutions of recurrent neural networks with time-varying coefficients and mixed delays. *IEEE Transactions on neural networks and learning systems*. 23(1), 109-118.
- Chang, Wenbing, Xinpeng Ji, Yinglai Liu, Yiyong Xiao, Bang Chen, Houxiang Liu, and Shenghan Zhou. 2020. "Analysis of University Students' Behavior Based on a Fusion K-Means Clustering Algorithm" *Applied Sciences* 10, no. 18: 6566. <https://doi.org/10.3390/app10186566>.
- Divjak, B., & Oreski, D. (2009). Prediction of academic performance using discriminant analysis. *Proceedings of the ITI 2009 31st International Conference on Information Technology Interfaces*, 225-230.
- Erimafa, J.T., Iduseri, A., & Edokpa, I.W. (2009). Application of discriminant analysis to predict the class of degree for graduating students in a university system. *International Journal of Physical Sciences*. 4, 16-21.
- Flanagan, D. P., & Harrison, P. L. (Eds.). (2005). *Contemporary Intellectual Assessment—Theories, Tests, and Issues (second Ed.)*. New York: Guilford Press (667) pp.
- Gravanis, G., Dragogias, I., Papakiriakos, K., Ziogou, C., & Diamantaras, K. (2022). Fault detection and diagnosis for non-linear processes empowered by dynamic neural networks. *Computers & Chemical Engineering*. 156, 107531.
- Gurney, K. (2018). *An introduction to neural networks*. CRC press.
- Hair Jr, Joseph F, William C. Black, Barry J Babin, Rolph E. Anderson. (2014). *Multivariate Data Analysis*, (seventh Edition) Pearson Education Limited, England.
- Hardle, W.& Simar, L. (2003). *Applied Multivariate Statistical Analysis*. Springer: Berlin.
- Hinkelmann,k. & kempthorne, O. (2008). *Design and Analysis of Experiments*. ed: 2. , In: John Wiley and Sons.
- İncekırık, A., Güneri, Ö. İ. G., & Durmuş, B. (2021). Classification of Cancer Types by Cluster Analysis Methods. *Alphanumeric Journal*. Vol: 9. No: 1. p-p: 125-142.
- Johnson, R. A., & Wichern, D.W. (2007). *Applied Multivariate statistical analysis*. Ed: 6. Pearson: prentice Hall.

- Khemakhem, S., & Boujelbene, Y. (2015). Credit risk prediction: A comparative study between discriminant analysis and the neural network approach. **Accounting and Management Information Systems**. Vol: 14. No:1. p-p: 60.
- Kline, T. L., Korfiatis, P., Edwards, M. E., Blais, J. D., Czerwec, F. S., Harris, P. C., ... & Erickson, B. J. (2017). Performance of an artificial multi-observer deep neural network for fully automated segmentation of polycystic kidneys. **Journal of digital imaging**. 30(4), 442-448.
- Kriesel, D. (2005). **A Brief Introduction to Neural Networks**. [Http: // www. dkriesel. com/ en/ science/ neural_ networks]. Bonn: Germany. P: 33.
- Kunda, Malithilee – McGregor, Keith – Goel, Ashok. (2009). **Addressing the Raven s Progressive Matrices test of "General" Intellhgince**. Design & Intelligence, School of interactive Computing Georgia institute of technology. Atlanta, Georgia, USA.
- Leimeister, Jan Marco (2010) "Collective Intelligence". **Business & Information Systems Engineering**. Vol. 2: Iss. 4, 245-248. Available at: <https://aisel.aisnet.org/bise/vol2/iss4/6>.
- Li, E. Y. (1994). **Artificial neural networks and their business applications**. Information & Management, 27(5), 303-313.
- Liu, Z. M., & Philip, S. Y. (2018). Classification, denoising, and deinterleaving of pulse streams with recurrent neural networks. **IEEE Transactions on Aerospace and Electronic Systems**. 55(4), 1624-1639.
- Miles, J., & Gilbert, P. (Eds.). (2005). **A handbook of research methods for clinical and health psychology**. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/med:psych/9780198527565.001.0001>
- Montgomery, D.C. (2001). **"Design and Analysis of Experiments"**. Ed: 5. In: John Wiley and Sons. New York.
- Norvig, P. R., & Intelligence, S. A. (2020). **A modern approach**. NJ: USA. Prentice Hall.
- Onoja, A.A., Babasola, O., & Ojiambo, V.N. (2018). Application of Discriminant Analysis in the Classification of Food Security Status. **International journal of scientific and engineering research**. 9, 1474-1489.
- Paruelo, M., & Tomasel, F. (1997). Prediction of functional characteristics of ecosystems: a comparison of artificial neural networks and regression models. **Ecological Modelling**. Vol: 98. p-p: 173-186.
- Pham, D. T., & Liu, X. (1995). **Dynamic system identification using recurrent neural networks**. In Neural Networks for Identification, Prediction and Control (pp. 47-61). Springer, London.

- Princicpe. J., Devries. B., Kuo. J., & Oliveira, P. (1993). **Modeling applications with focused gamma network**. In: Morgan Kaufmann.
- Ramayah, T., & Ahmad, N. H., & Abdul Halim, H., & Zainal, S. R. M. & Lo, M.C. (2010). Discriminant analysis: An illustrated example. **African Journal of Business Management**. Vol: 4. No: 9. p-p: 1654-1667.
- Raven.J.C., Raven.J., & Court, J. H. (1988). **Manual for Raven's Progressive Matrices and Vocabulary Scales**, ed: 6. Oxford. Psychologists Press LTD.
- Rencher, A. C. (2002). **Methods of Multivariate analysis**. Ed: 2. USA: New York.
- Rosa, V., Fida, R., & Avallone, F. (2011). A Cluster Analysis of High School Students' Styles of "Living-Together" in the classroom. **Procedia-Social and Behavioral Sciences**. Vol: 29. p-p: 380-389.
- Russell, Stuart Jonathan & Norvig, Peter. (2015). **Artificial Intelligence: A Modern Approach**. Pearson India Education Services Pvt. Limited. P: 1145. India.
- Sheskin, D. J. (2003). **Handbook of parametric and nonparametric statistical procedures**. Chapman & Hall/CRC.
- Sprent, P. (1989). **Applied Nonparametric Statistical Methods**. Ed: 1. London: New York.
- Sprent, P. and Smeeton, N.C. (2007). **"Applied Nonparametric Methods"**. Chapman & Hall/CRC Texts in Statistical Science. CRC Press, P: 544.
- Tao, J., Zheng, C., Lu, Z., Liang, J. C., & Tsai, C. C. (2020). Cluster analysis on Chinese university students' conceptions of English language learning and their online self-regulation. **Australasian Journal of Educational Technology**. Vol: 36. No: 2. p-p: 105-119.
- Theodoridis, S. and Koutroumbas, K. (2006). Pattern Recognition. 3rd Edition, Elsevier, Amsterdam. USA.
- Timm, N. H (2002). **"Applied Multivariate Analysis"**. Springer-Verlag. New York: USA.
- Tinsley, H. E., & Brown, S. D. (2000). Multivariate statistics and mathematical modeling. **Handbook of applied multivariate statistics and mathematical modeling**. p- p: 3-36. Academic Press.
- Toprak, E., & Gelbal, S. (2020). Comparison of classification performances of mathematics achievement at PISA 2012 with the artificial neural network, decision trees and discriminant analysis. **International Journal of Assessment Tools in Education**. Vol: 7. No: 4. p-p: 773-799.
- Toutenburg, H. (2002). **"Statistical Analysis of Designed Experiments"**. Ed: 2. New York.

- Tylor B. (2006). *Methods and Procedures for the Verification and Validation of Artificial Neural Network*. Springer, USA, P2.
- Wierzchoń, S. T., & Kłopotek, M. A. (2018). Modern algorithms of cluster analysis (Vol. 34). *Springer International Publishing*.
- Wu, S. (2012). Warranty data analysis: A review. *Quality and Reliability Engineering International*. 28(8), 795-805.
- Zribi, M., Boujelbene, Y., Abdelkafi, I., & Feki, R. (2012, March). The self-organizing maps of Kohonen in the medical classification. *In 2012 6th International Conference on Sciences of Electronics, Technologies of Information and Telecommunications (SETIT)* (pp. 852-856). IEEE.

الملحق (1)

أسماء السادة محكمي البطارية المعيارية لـ (WJ III)

الاسم	الاختصاص
أ.د. رمضان درويش	الأستاذ في قسم القياس والتقويم في جامعة دمشق
د. غسان منصور	الأستاذ في قسم علم النفس في جامعة دمشق
د. بسماء آدم	الأستاذة المساعدة في قسم علم النفس في جامعة دمشق
د. منى الحموي	الأستاذة في قسم علم النفس في جامعة دمشق
د. اعتدال عبد الله	المدرسة في قسم القياس والتقويم في جامعة دمشق
د. رنا قوشحة	المدرسة في قسم القياس والتقويم في جامعة دمشق
د. شكرية حقي	المدرسة في قسم تربية الطفل في جامعة حماه
د. أحمد الكنج	المدرس في قسم تربية الطفل في جامعة حماه
د. قمر الأبرش	المدرسة في قسم القياس والتقويم في جامعة دمشق
د. نوال المطلق	المدرسة في قسم القياس والتقويم في جامعة دمشق
ميسون سكاف	المدرسة في المعهد العالي للغات في جامعة حماه
حسام جرجنازي	عضو اللجنة المركزية في تطوير مناهج اللغة الإنكليزية

الملحق

الملحق (2)

كراسة إجابة خاصة باختبار القدرات المعرفية وودكوك جونسون - البطارية المعيارية

معلومات تعريفية بالمفحوص:

الاسم _____ الكنية _____ الجنس: _____

ذكر _____ أنثى _____

تاريخ الولادة _____ الصف: _____ المدرسة _____ تاريخ _____

التطبيق: _____/_____/_____

13- غليظ/ غير مؤدب/ زنج _____ 14- محتال/ نصاب _____ 15- ينفّر/ ينبذ _____ 16- جدي، عاقل _____ 17- وقح، أحمق _____ 18- تجميع، تركيب _____ عدد الإجابات الصحيحة ☐ الدرجات من (0 إلى 18). اختبار المتناظرات (D-1) مستوى القاعدي: أقل ثلاث إجابات صحيحة. مستوى السقف: أعلى ثلاث إجابات غير صحيحة. 1- نسمع _____ 2- نسير/ نعبر _____ 3- نأكلها _____ 4- نبطئ _____ 5- الزجاج/ بلاستيك _____ 6- المعصم/ اليد _____ 7- أوقف/ إنهاء _____ 8- سلك/ كبل _____ 9- البيت/ الباحة _____ 10- الماء، النهر، البحر _____ 11- شد، فك، تثبيت _____ 12- الورك، الرجل _____ 13- نذالة، نذل _____	اختبار المترادفات (B-1): مستوى القاعدي: أقل ثلاث إجابات صحيحة. مستوى السقف: أعلى ثلاث إجابات غير صحيحة. 1- معصب _____ 2- صغير _____ 3- ابدأ _____ 4- حشيش _____ 5- كلنا/كلهم _____ 6- تكسي _____ 7- يعاون/ يمد يد المساعدة _____ 8- وحشي/ بري _____ 9- يأكل/ يبتلع _____ 10- يختبئ/تغماية _____ 11- واضح/ لامع _____ 12- بدر/ هلال _____ 13- جلي/ مبين _____ 14- غامض/ مريب _____ 15- بهدل/ أنب _____ عدد الإجابات الصحيحة ☐ الدرجات من (0 إلى 15). اختبار الأضداد (C-1) 1- نعم _____	اختبار الفهم اللفظي: الدرجات: 1 للإجابة الصحيحة. 0 للإجابة الخاطئة. مستوى القاعدي: أقل ثلاث إجابات صحيحة. مستوى السقف: أعلى ثلاث إجابات غير صحيحة. اختبار المفردات المصورة (A-) (1) 1- الطفل _____ 2- الحصان _____ 3- كلب _____ 4- حذاء _____ 5- موزة _____ 6- مفتاح _____ 7- مقص _____ 8- جزرة _____ 9- شوكة _____ 10- هيلكوبتر _____ 11- قفل _____ 12- سفينة/ باخرة _____ 13- كرة أرضية _____ 14- صنوبر _____ 15- أهرام/ هرم _____
---	--	--

الملاحق

14-طاولة زهر _____ 15-خزان، برميل _____ عدد الإجابات الصحيحة _____ للحصول على الدرجة بشكل يدوي: $\frac{A1}{A1} + \frac{B1}{B1} + \frac{C1}{C1} + \frac{D1}{D1} = \frac{TOTAL}{TOTAL}$ الدرجة الكلية لاختبار الفهم اللفظي من (0 إلى 71).	2-فوق _____ 3-خارج _____ 4-بنت _____ 5-صغير / قليل _____ 6-خشن / قاسي _____ 7-ضعيف _____ 8-خيال/كذب _____ 9-سقف _____ 10-موت _____ 11-حديث/جديد _____ 12-بخيل / شحيح _____	16-عربة، طنبر، عربة حصان _____ 17-سماعة طبيب _____ 18- عصية _____ 19-ملزمة لتثبيت معادن _____ 20- ثوب إحرام _____ 21- قيد رقبة للحصان/ _____ رسن _____ 22- مأذنة _____ 23-رأس البرج/ برج مدبب _____ عدد الإجابات الصحيحة _____ الدرجات من (0 إلى 23)
عدد الأخطاء في القصص (1 - 6) (A) : عدد الأخطاء من (0 إلى 81) التوقف: عند 31 خطأ أو أكثر. القصة السابعة: جمال وباسم يركبون/ ركبو على الأحصنة السوداء. هم رأوا البيت الأبيض تحت الشجرة/ الأشجار الخضراء. هم لا يذهبون؟ ذهبوا إلى البيت. عدد الأخطاء في القصص من (1-7) (B) : عدد الأخطاء من (0 إلى 109) (أدخل عدد الأخطاء الموجود في المربعات فوق حسب الأحرف). الأحرف (A, B, C, D, E) عدد الأخطاء الكلي _____	القصة الثالثة: الحصان الكبير هو أبيض وأسود. الشجرة الصغيرة هي خضراء. القصة الرابعة: تحت الشجرة وعلى الأرض. الحصان الأبيض والأسود هو مع الشجرة. عدد الأخطاء في القصص من (1-4) (B) : عدد الأخطاء من (0 إلى 40). التوقف عند 18 خطأ أو أكثر. القصة الخامسة: هو باسم في البيت. هو جمال على الحصان الأبيض والأسود. هو الحصان تحت الشجرة الخضراء. القصة السادسة: باسم وجمال ليسا في المنزل. هم ليسوا على الأرض. هم رأوا الفلاح الكبير والكلب.	اختبار (2) التعلم البصري السمعي. ضع دائرة حول الخطأ تاريخ الاختبار: / / وقت الاختبار: - سا د القصة الأولى: فلاح وحصان فلاح وكلب عدد الأخطاء في القصة 1: _____ (A) : عدد الأخطاء (0 - 6). التوقف عند 5 أخطاء أو أكثر. القصة الثانية: الكلب الكبير الشجرة الصغيرة عدد الأخطاء في القصة (1-2): _____ (A) : عدد الأخطاء (0-12) التوقف عند 9 أخطاء أو أكثر.
32- S ____ O ____ P (3) _____ 33- U ____ J ____ X (3) _____ (D): عدد البنود من (1 إلى 33) عدد الدرجات من (0 إلى 81).	(B) البنود من (1 إلى 13): عدد الدرجات (0 إلى 27) التوقف عند 16 درجة أو أقل. 14- S ____ O ____ K (3) _____	الاختبار الثالث: العلاقات المكانية. البنود التدريبية لا تحتسب درجتها. مستوى القاعدي: مفردة 1. مستوى السقف: نقاط التوقف. H ____ D : A

الملاحق

(أدخل عدد النقاط الموجود في المربعات فوق حسب الأحرف). الأحرف (A, B, C, D, E) عدد الدرجات	15- _M ____ H ____ C (3) ____ 16- ____ S ____ U (2) ____ 17- ____ A ____ X (2) ____ 18- ____ X (2) ____ 19- ____ W ____ U (2) ____ 20- ____ O ____ H (2) ____ 21- _J ____ A ____ Y (3) ____ 22- _X ____ W ____ U (3) ____ 23- _P ____ M ____ K (3) ____ 24- ____ J ____ F (2) ____ 25- ____ S ____ W ____ R (3) ____ البنود من (1 إلى 25): (C) عدد الدرجات (0 إلى 57) التوقف عند 40 نقطة أو أقل. 26- _F ____ B ____ X (3) ____ 27- _Y ____ W ____ V (3) ____ 28- _O ____ M ____ L (3) ____ 29- _L ____ K ____ B (3) ____ 30- _L ____ G ____ F (3) ____ 31- ____ S ____ O ____ U (3) ____	R ____ L :B X ____ C :C L ____ H :D -1 ____ v ____ p (2) ____ -2 ____ L ____ D (2) ____ -3 ____ E ____ A (2) ____ -4 ____ Y ____ U (2) ____ -1 ____ U ____ R ____ P (3) ____ البنود من (1 إلى 5). (A) عدد الدرجات من (0 إلى 11) التوقف عند 6 نقاط أو أقل. -2 ____ B ____ X (2) ____ -7 ____ P ____ M (2) ____ -8 ____ A ____ U (2) ____ -9 ____ H ____ B (2) ____ -10 ____ U ____ M (2) ____ -11 ____ H ____ A (2) ____ -12 ____ U ____ M (2) ____ -13 ____ z ____ A ____ Y (2) ____
الاختبار السادس (المطابقة البصرية). المستوى القاعدي: مفردة واحدة. الوقت المحدد: دقيقتين. 1- اختبار المطابقة البصرية 1: A ____ مربعات B ____ إشارات زائد C ____ مستطيلات 1-المثلثات 2-المستطيلات 3-مربعات 4-نجوم 5-بيضوي	الاختبار الخامس: تكوين المفهوم. الدرجات (1، 0). البنود التدريجية لا تحتسب درجاتها. مستوى السقف: المقدمة 1 أو 2. المستوى القاعدي: نقاط التوقف A: ____ دائرة صغيرة 1- دائرة صغيرة 2-مربع 3-دائرة B: ____ دائرة. 4-دائرة صغيرة 5-دائرة صفراء البنود من (1 إلى 5).	الاختبار الرابع التركيب الصوتي. الدرجات: (1) للإجابة الصحيحة. (0) للإجابة الخاطئة. مستوى السقف: مفردة واحدة المستوى القاعدي: أعلى ست إجابات خاطئة. 1- قطعة 2- حلوى 3- قبعة 4- ماما 5- عدد 6- طاولة 7- نافذة

الملاحق

6-مربعات	A: الإجابات الصحيحة (0-5).	8- سمكة
7-نجوم	التوقف أو مستوى السقف من إجابتين 2 أو أكثر صحيحات.	9- عشاء
8-دوائر	C: _____ صغير.	10- طريق
9-بيضوي	D: _____ مربع.	11-ألوان
10-مستطيلات	E: _____ اثنان.	12- سيارة
11-مثلثات	6-أحمر	13- جرو
12-إشارات زائد	7-كبير	14- حذاء
13-دوائر	8-واحدة	15- أرنب
14-نجوم	9-مستدير	16- طعام
15-مثلثات	10-قليل	17- فأر
16-إشارة زائد	11-مربع	18- تقريباً
17-مستطيلات	البنود من (1 إلى 11) درجاتها من (0 إلى 11)	19- اكتشاف
18-مربعات	التوقف أو مستوى السقف من إجابتين 5 أو أكثر صحيحات.	20- نزهة
19-بيضوي	F: _____ أصفر.	21- أثاث
20-نجوم	G: _____ واحدة.	22- جيب
21-زائد	12-مربع	23- مفاجئ
22-معينات	13-كبير	24- ركاب
23-معينات	14-اثنان	25- ممتع
24-دوائر	15-مستدير	26- جدي
25-نجوم	16-أصفر	27- مفهوم
26-مربعات	17-صغير	28- تلفزيون
الوقت _____ دقائق _____ ثواني	18-واحد	29- تظاهر
عدد الدرجات (0 إلى 26)	19-مربع	30- شيئاً ما
لحساب الوقت المستغرق في تطبيق الاختبار:	20-أحمر	31-علم الفلك
الوقت النهائي - الوقت للبداية =	البنود من 1 إلى 20 درجاتها (0 إلى 20)	32- أربعة عشر
الوقت المستغرق	التوقف أو مستوى السقف من إجابتين 12 أو أكثر صحيحات.	33-كهربائيات
2- اختبار المطابقة البصرية (2):	H: _____ أصفر واثنان.	عدد الدرجات الصحيحة (0-22)
المستوى القاعدي: مفردة واحدة.	21-كبير وأحمر	
الوقت المحدد: 3 دقائق.	22-أصفر ومربع	
درجة واحدة لكل زوج من الأعداد صحيح.		
وقت البداية: _____ بالدقائق _____ بالثواني		

الملاحق

إذا حصل على ثلاث إجابات صحيحة أو أقل في تمارين التدريب، سجل النتيجة صفر دون تطبيق باقي الاختبار الإجابات الصحيحة (0 - 60): إذا لم تستخدم ساعة إيقاف، سجل وقت البداية والنهاية، واحسب الوقت بالشكل النهائي. الوقت المستغرق = وقت النهاية - وقت البداية	23- اثنان ومستدير _____ I: _____ واحد أو أحمر. 24- أصغر أو أصفر _____ 25- اثنان أو مستدير _____ 26- أصغر أو مربع _____ 27- كبير أو أصفر أو مربع _____ 28- اثنان أو أحمر أو مستدير _____ 29- واحد أو أصفر أو مستدير _____ البنود من (1 إلى 29) درجاتها من (0 إلى 29) التوقف أو مستوى السقف عند 18 إجابة صحيحة أو أقل. 30- كبير _____ 31- مستدير _____ 32- كبير ومربع _____ 33- اثنان أو أصفر _____ 34- مستدير _____ 35- صغير أو أحمر أو مربع _____ 36- كبير وأحمر _____ 37- اثنان أو أحمر أو مستدير _____ 38- مربع _____ 39- كبير أو أحمر _____ 40- اثنان أو أصفر أو مستدير _____ البنود من (1 إلى 40)، درجاتها من (0 إلى 40).	
الاختبار التاسع (ذاكرة التشغيل السمعي). الدرجات من: 0، 1، 2 البنود التدريبية لا تحتسب درجاتها. مستوى القاعدي: أقل ثلاث إجابات صحيحة. مستوى السقف: أعلى ثلاث إجابات غير صحيحة. A: _____ كلب _____ 3	الاختبار الثامن (كلمات ناقصة): مستوى السقف: مفردة واحدة المستوى القاعدي: أعلى ست إجابات خاطئة. 1- حلويات _____ 2- حمام _____ 3- بطاطا _____ 4- دجاجة _____	الاختبار السابع: عكس الأرقام الدرجات 1 للصح، 0 للخطأ. البنود التدريبية لا تحتسب درجاتها. مستوى القاعدي: أقل ثلاث إجابات صحيحة. مستوى السقف: أعلى ثلاث إجابات غير صحيحة. A: _____ 6 - 8 1- 2 ثم 5 _____

الملاحق

9 ____ تفاحة ____ :B	5- مصاصة ____	2- 9 ثم 3 ____
1- حذاء ثم 6 ____	6- فستان ____	3- 4 ثم 7 ____
2- عصفور ثم 5 ____	7- متسخ ____	4- 1 ثم 6 ____
3- لحوم ثم 2 ____	8- سائل ____	5- 8 ثم 5 ____
____ قطة حليب (1) :C	9- عصفور ____	____ :B 6 -8- 3
4- سترة ثم 5- 8 ____	10- رسالة ____	6- 7 ثم 3 ثم 6 ____
5- ضفدع قبة 2 ____	11- قطة ____	7- 3 ثم 9 ثم 4 ____
6- فاكهة منزل 7 ____	12- السبت ____	8- 8 ثم 1 ثم 6 ____
7- خبز أسد 3 ____	____	9- 5 ثم 9 ثم 2 ____
8- كنزة عصير 5 9 ____	13- جريدة ____	10- 3 ثم 7 ثم 4 ____
9- حصان جوارب 2 8 ____	14- حيوان ____	____ :C 2 -8- 5 -7
10- يرتقال يسمع 4 1 7 ____	15- بسكليت ____	____ :D 5 -7- 4 -6
____	16- حفلة ____	11- 1 -6-3 -9 ____
11- حزام زبده 3 6 8 ____	17- طاولة ____	12- 6 -2 -5 -8 ____
____	____	13- 1 -3 -7 -4 ____
12- أرنب لباس 9 5 4 ____	18- شتاء ____	14- 9 -2 -6 -3 ____
____	19- أحذية ____	15- 7 -4 -2 -9 -5 ____
13- بقرة كعكة قميص 1 3 6 ____	20- زر ____	16- 5 -8 -4 -6 -1 ____
____	21- شعر ____	17- 7 -3 -8 -2 -5 ____
14- أفعى حساء قفازات 7 2 ____	22- قاموس ____	18- 9 -6 -1 -4 -8 ____
____ 9	23- مروحة ____	19- 4 -7 -3 -9 -5 -2 ____
15- سروال فلأر بيضة 1 3 ____	24- شباك ____	20- 2 -5 -1 -6 -3 -7 ____
____ 8	25- بركان ____	21- 4 -9 -5 -8 -6 -2 ____
16- كرسي قبة سكر 4 7 6 ____	26- عيد ____	22- 1 -7 -2 -4 -9 -3 ____
____ 5	____ ميلاد ____	23- 8 -7 -3 -6 -1 -8 ____
17- عنكبوت سرير تنورة 2 9 ____	27- قبطان ____	5
1 3	28- مرسيدس ____	24- 5 -7 -1 -6 -3 -9 ____
18- مكسرات خنزير باب رز 5 ____	29- يزور ____	8
86	____	25- 7 -4 -8 -1 -3 -6 ____
19- ملح ثعلب حذاء 4 7 2 ____	____	2
____ 9	30- معجون ____	26- 2 -9 -6 -3 -8 -1 ____
20- حلويات سلحفاة طاولة ____	31- عطار ____	5
____	32- عفريت ____	27- 7 -3 -8 -6 -9 -2 ____
____	33- كرتون ____	4 -1
____	____	____

الملاحق

21- جزر ساعة درة عصفور 2 8 4 9 عدد الإجابات الصحيحة (0 إلى 42) 	34- فوتوغراف 35- مجوهرات 36- استعلامات 37- ديمقراطية 38- اقتراحات 39- معلومات 40- اسكندرية 41- كهربائيات 42- مطبوعات 43- تلفزيون 44- تمرينات  الإجابة الصحيحة (0 إلى 44)	28- 3 -1 -4 -6 -2 -7 9- 5 29- 7 -2 -6 -9 -4 -1 5- 8 30- 2 -5 -4 -7 -3 -1 الإجابات الصحيحة (0 - 30)
17- تحت الشجرة الخضراء (جمع). 18- فلاح كبير والكلب 19- على الأرض بجانب البيت 20- باسم وجمال يركبان 21- رأوا كلب كبير وصغير 22- باسم ليس في البيت الأبيض 23- يركب باسم على الحصان الأسود 24- رأى جمال فلاح تحت الشجرة الصغيرة 25- ركبوا على الأحصنة بجانب البيت. عدد الإجابات الصحيحة (0 إلى 123)	6- إنهم ليسوا في الداخل. 7- حصان أسود 8- الحصان أبيض 9- رأوا الكلب. 10- تحت الشجرة الخضراء. 11- اذهب/ اذهبوا بجانب الشجرة. 12- باسم في البيت. 13- يركب/ يركبوا على الحصان. 14- إنهم يذهبون تحت الشجرة 15- حصان أسود وحصان أبيض(جمع). 16- لن يذهب جمال.	الاختبار العاشر التعلم البصري السمعي المؤجل التاريخ: / / الوقت الساعة _____ الدقائق مستوى القاعدي: السطر 1. مستوى السقف: السطر 25. 1- فلاح كبير. 2- كلب صغير. 3- الشجرة الخضراء. 4- باسم وجمال. 5- على الأرض

The research summary

The Research Summary

Research Title: The effectiveness of Parametric and non-parametric methods in classifying students' performance in intelligence tests.

Some parametric and non-parametric methods have been used, such as cluster analysis and discriminatory analysis as two of the parametric methods, and artificial neural networks as a non-parametric method. By conducting a study that classifies students' performance in intelligence tests using these methods. Then comparing the results for each of these methods to find out which methods are more effective in classifying students' performance in intelligence tests.

Importance of research: The research highlighted on parametric and non-parametric methods. Which are among the advanced statistical methods and the scarcity of local and Arab studies that collected in one research both cluster analysis, discriminatory analysis and artificial neural networks. In the psychological field and compared them, and the importance of my tests: advanced successive matrices and the standard battery for Woodcock-Johnson test III, and their characteristics as a subject for research and study.

Research Objectives: The main objective is to determine the effectiveness of teaching and non-teaching methods in classifying students' performance in intelligence tests.

The research community and its sample: The research community consisted of undergraduate students at Tishreen University from the faculties of (medicine, science, arts, law) from the first year to the fourth, and their number is (28,900) students. The research was applied during the first and second semesters in the academic years 2018- 2019 AD and 2019-2020 AD.

The standard battery of the Woodcock-Johnson Scale (III) was applied to a survey sample from the original community bearing the characteristics of the same basic sample. The number of members of this sample was (100) male and female students, including (39 males, 61 females), and their ages ranged between (18 to 22) years. , for the academic years (from the first to the fourth). The sample of the study to verify the validity and reliability of the test was (340), of whom (140) male students and (200) female students, and their ages ranged between (18-22) years with an average age of (19.72) and standard deviation (1.20), and it also has the basic characteristics of the sample itself. As for the basic research sample (the rationing sample): which consisted of (1765) male and female students (660 males, 1105 females) and their ages ranged between (18-22) years, with an average age (19.80), and a standard deviation (1.264), and the rationing sample was withdrawn stratified random method. The Woodcock-Johnson Cognitive Abilities Test (WJ III COG) Standard Battery and Advanced Progressive Matrices Test were applied to this sample.

Research results:

- 1- The results of the psychometric study of the standard battery from the Woodcock-Johnson Cognitive Abilities Test (WJ III COG) showed that good reliability and stability indicators characterize the standard battery.
- 2- The results indicated that the standard battery scores from the Woodcock-Johnson Cognitive Abilities Test (WJ III COG) are distributed among the calibration sample in a manner that is close to a normal distribution.
- 3- It was found that there were no statistically significant differences between the average scores of males and the average scores of females in the sub-tests and the total score of the standard battery of Woodcock-Johnson Cognitive Abilities Test.
- 4- There were statistically significant differences between the mean scores of the research sample members in the sub-tests, and the total score of the standard battery of Woodcock-Johnson Cognitive Abilities Test, according to the college variable in favor of medicine in general.
- 5- The effectiveness of the cluster analysis is shown through the clustered clusters in each of the clustering phases, determining the level of coalescence between clustered clusters, and determining the step in which the variable appeared for the first time and the next step in which the variable will appear in the next stage.
- 6- The effectiveness of the cluster analysis is demonstrated by grouping individuals into clusters (groups), based on the distance between them for Woodcock-Johnson Standard Battery Test, Advanced Progressive Matrices Test, the total score of the Concept Formation Test and the total score for the Advanced Progressive Matrices test. People are grouped into groups according to their intelligence level.
- 7- The effectiveness of cluster analysis also lies in detecting homogeneous groups of variables (items) based on the distance between variables (items) for Woodcock-Johnson standard battery test, as the test items were grouped into groups according to their degree of difficulty.
- 8- The effectiveness of the discriminatory analysis in distinguishing between groups by using many variables, through finding linear combinations of a group of variables called differentiation functions.
- 9- The effectiveness of the discriminatory analysis comes from predicting the membership of individuals in the groups produced by the cluster analysis, whether the Woodcock-Johnson Standard Battery Test and the Advanced Progressive Matrices test.
- 10- The effectiveness of the discriminatory analysis also comes through the extraction of the functions of discrimination between the groups produced by the cluster analysis. The results showed that it is possible through the discriminatory analysis to predict the membership of individuals in the groups produced by the cluster analysis.

The research summary

11- The effectiveness of the discriminatory analysis also lies in the fact that it can determine the accuracy of classification between groups by extracting the number and percentage of individuals who have been correctly classified.

12- The effectiveness of the discriminatory analysis is also evident by using the kappa coefficient as an indicator to correct the chance factor.

13- The technique of artificial neural networks is characterized by giving an arrangement of the independent variables according to their importance in influencing the dependent variable, and it is characterized by not imposing restrictions on the dependent variable compared to other models

14- That the three proposed models have the ability to classify, any of them which used to classify cases, depending on the values of the independent variables for those cases.

15- The results of the models, which used match in terms of the importance of the independent variables that are morally influential and not influential in the process of classifying students, as all the methods used, proved that audio-visual learning is one of the most important variables that had an impact on classification.

16- Using the artificial neural network method gives an automatic arrangement of the independent variables according to their importance in classification.

Damascus University
Faculty of Education
Department of Educational and
Psychological Measurement and Evaluation



The effectiveness of Parametric and non-parametric methods in classifying students' performance in intelligence tests

(A Thesis for Obtaining a Doctorate Degree in Educational and Psychological Evaluation and Measurement)

Prepared by
Musaab Khaled Khaddouj

Supervised by
Dr. Aziza Abd Ala'al Rahmah
Assistant Professor in Educational and
Psychological Evaluation and Measurement Department

Damascus $\frac{1443 H - A}{2022 - 2021 C - A}$