جامعــة دمشـــــق
كليــة التربيــة
قسم علم النفس

فاعلية برنامج قائم على مهارات التفكير البصري في تحسين مردود الاسترجاع

رسالة مقدمة لنيل درجة الدكتوراه في علم النفس التربوي

إعداد:
الطالبة ربا محمود ياسين

إشراف:
الدكتور علي منصور
الأستاذ في قسم علم النفس
كلية التربية – جامعة دمشق

العام الدراسي
2020 - 2021م
1442 - 1443هـ

نوقشت رسالة الطالبة ربا ياسين

بعنوان :

فاعلية برنامج قائم على مهارات التفكير البصري في تحسين مردود الاسترجاع

وأجيزت يوم الأحد الواقع في ٢٠٢٠/١١/٨ من قبل السادة أعضاء لجنة الحكم التالية أسماؤهم :

الاسم	الصفة	التوقيع
أ.د. علي منصور	عضواً مشرفاً	
أ.د. أمينة رزق	عضواً	
د. يوسف سعد	عضواً	
د. بسماء آدم	عضواً	
د. زكريا الزلق	عضواً	

تم إجراء التعديلات المطلوبة وأصبحت الرسالة صالحة لمنح درجة الدكتوراه في علم النفس التربوي ـ قسم علم النفس .

شكر وتقدير

بعد إتمام هذا العمل لا يسعني إلا أن أتقدم بالشكر الجزيل إلى أصحاب الفضل في إنجاز هذه الدراسة:

معلمي ومشرفي

الأستاذ الدكتور علي منصور

الذي تفضل بالإشراف على هذا العمل فوجهني ورعاني طوال رحلة البحث.. كان ومايزال رمزاً للعلم.. معلماً وأباً أحترمه وأفخر به..

أساتذتي الأفاضل أعضاء لجنة الحكم، الذين أعطوني الكثير من وقتهم وجهدهم رغم الظروف والضغوط والصعاب، فكانوا منارةً تضيء طريق كل طالب علم..

أساتذتي الأفاضل الذين منّوا عليّ بوقتهم وجهدهم في تحكيم أدوات الدراسة..

أساتذتي الأفاضل أعضاء الهيئة التدريسية في كلية التربية..

المهندس مبرمج الأدوات عبد الله العابد سكرية..

مصممة رسوم البرنامج المهندسة بتول ياسين..

المُدقّقة اللّغوية الدكتورة رندة العمري..

إدارات المدارس التي قدمت كل التسهيلات اللازمة لسير التطبيق..

أبنائي أفراد العينة الذين صبروا على التدريب اليومي وأعانوني على التّوصل إلى النتائج..

والشكر الأكبر إلى بيتي وملجئي سورية.. وطني الحبيب، وصاحب الفضل الأكبر..



إهداء

إلى أطهر قلبين أدامكما الله.. والديَّ العزيزين..

إلى زوجي وشريكي..

إلى ابني ورفيقي الحبيب الذي دعمني وشارك
في إنجاز هذا العمل .. الغائب الحاضر عبد الله..

إلى من صبر على انشغالي وكان عوناً لي..
ابني ومؤنسي عبد الرحمن..

إلى أختيّ الغاليتين ورفيقتيّ الدائمتين ديمة وبتول..

إلى رفاقي الذين بقوا معي رغم الظروف وقلة التواصل..
تسنيم، إسلام، مانويلا, غزوة، رائدة، نجوى..

إلى الأقارب والأصدقاء..
أهدي إليكم عملي هذا..

فهرس المحتويات

الباب الأول الدراسة النظرية 1

الفصل الأول: التعريف بمشكلة الدراسة 3

- مقدمة 3
- مشكلة الدراسة ومسوغاتها 4
- أهمية الدراسة 7
- أهداف الدراسة 8
- أسئلة الدراسة 8
- فرضيات الدراسة 9
- منهج الدراسة 10
- التصميم التجريبي للدراسة 11
- عينة الدراسة 11
- أدوات الدراسة 12
- تعريف المصطلحات الرئيسيّة المستخدمة في الدراسة 13
- حدود الدراسة 14
- الأساليب الإحصائية المستخدمة 15

الفصل الثاني: الصور والمهارات 17

أولاً- الصور وخصائصها 17

1- التفكير والصور العقلية 17

2- استخدام الصور في التعليم 20

ثانياً- مهارات التفكير البصري 21

1- التعريف بمهارات التفكير البصري 21

2- تصنيف مهارات التفكير البصري 23

3- تعليم مهارات التفكير البصري 24

4- إستراتيجيات تعليم مهارات التفكير البصري 27

4-1- الإستراتيجيات جزءٌ من المنهاج الدراسي 27

4-2- الإستراتيجيات برامجٌ مستقلة عن المنهاج الدراسي 28

5- مهارات التفكير البصري التي تناولتها هذه الدراسة..... 29
5-1- مهارة التمييز البصري..... 30
5-1-1- تمييز التشابه 30
5-1-2- تمييز الاختلاف..... 32
5-2- مهارة إدراك العلاقات بين العناصر..... 34
5-3- مهارة التصور البصري..... 38
التصور البصري المكاني..... 39
5-3-1- التدوير العقلي..... 40
5-3-2- التحويل العقلي 43
5-4- مهارة الترجمة البصرية واستنتاج المعنى..... 45
5-4-1- الترجمة من صور إلى كلمات (استنتاج المعنى)..... 46
5-4-2- الترجمة من الكلمات إلى الصور 49
الفصل الثالث: التفكير والتفكير البصري..... 53
أولاً – التفكير 53
1- تعريف التفكير 53
2- أنواع التفكير 54
ثانياً - التفكير البصري 55
1- تعريف التفكير البصري 55
2- أهمية التفكير البصري وتطبيقاته..... 57
3- التفكير البصري مقابل التفكير اللفظي..... 60
4- خطوات التفكير البصري 61
5- علاقة التفكير البصري بمصطلحات أخرى 63
5-1- الإدراك..... 63
5-2- التخيل..... 64
5-3- الذكاء البصري..... 64
6- الأسس الفيزيولوجية للتفكير البصري..... 65
7- التفكير البصري في مرحلة المرهقة..... 70
8- النظريات المفسرة للتفكير البصري..... 71
8-1- نظرية الغشتالت..... 71
8-1-1- لمحة عن تاريخ نظرية الغشتالت 71

8-1-2- قوانين التنظيم الإدراكي 73
8-1-3- آراء رودولف أرنهايم حول التفكير البصري 75
8-2- نظرية التفكير الهندسي 78
8-3- نظرية التشابه 79
8-4- النظرية البنائية 80
الفصل الرابع: الذاكرة: نظمها، عملياتها، ونظرياتها 82
1- تعريف الذاكرة 82
2- نُظم الذاكرة 82
2-1- الذاكرة الحسية 83
2-2- الذاكرة قصيرة المدى 85
2-3- الذاكرة العاملة 86
2-4- الذاكرة طويلة المدى 88
2-4-1- الذاكرة الضمنية 89
2-4-2- الذاكرة الصريحة 90
2-4-2-أ- الذاكرة الدلالية 90
2-4-2-ب- الذاكرة العرضية 91
3- الذاكرة البصرية والسمعية 92
3-1- الذاكرة البصرية 92
3-2- الذاكرة السمعية 97
3-3- الذاكرة البصرية - السمعية 98
4- الأسس العصبية والتشريحية للذاكرة 100
4-1- المنطقة الصدغية 101
4-2- الحصين (قرن آمون) 103
4-3- المنطقة الجبهية 105
5- عمليات الذاكرة 106
5-1- الترميز 107
5-2- التخزين أو الاحتفاظ 109
5-3- الاسترجاع 110
5-3-1- تعريف الاسترجاع 112
5-3-2- خصائص الاسترجاع 112

5-3-3- العوامل المؤثرة في الاسترجاع 114
5-3-4- الذاكرة والاسترجاع في مرحلة المراهقة 116
5-3-5- العلاقة بين التفكير البصري وعملية الاسترجاع 118
6- نظريات الذاكرة 121
6-1- نظرية الترميز المزدوج 121
6-2- نموذج كشف الإشارة ثنائي المعالجة 122
6-3- نموذج المعالجة المزدوجة المستمرة 124
6-4- فصل النمط وإكمال النمط 125
7- تحسين مردود الاسترجاع 127
الفصل الخامس: دراسات سابقة 132
أولاً - دراسات عربية ومحلية 132
ثانياً - دراسات أجنبية 134
ثالثاً - تعقيب على الدراسات السابقة 136
1- نقاط التشابه 136
2- نقاط الاختلاف 136
♦ موقع الدراسة الحالية من الدراسات السابقة 137
الباب الثاني الدراسة شبه التجريبية 138
الفصل السادس: إجراءات الدراسة 140
أولاً - منهج الدراسة 140
ثانياً - التصميم التجريبي 140
ثالثاً – أدوات الدراسة 141
◄ خطوات إعداد برنامج التدريب واختبار الاسترجاع 141
الخطوة الأولى: اختيار مجموعة المهارات 141
الخطوة الثانية: الاطلاع على الاختبارات وأدوات الدراسات السابقة 142
الخطوة الثالثة: إعداد الأدوات 142
◄ وصف الأدوات 142
أ) وصف البرنامج التدريبي 142
ب) وصف اختبار الاسترجاع 151
الخطوة الرابعة: الدراسة صدق وثبات أدوات الدراسة 158
4-1- صدق المحكمين 158

4-2- صدق برنامج التدريب وثباته 160
4-3- صدق اختبار الاسترجاع وثباته 163
الخطوة الخامسة: تحديد الأزمنة 166
رابعاً - عينة الدراسة 168
1- تكافؤ المجموعتين 170
2- فرضيات الاختبار القبلي واختبارها 172
◄اختبار الفرضية الأولى (الفروق في الاختبار القبلي بحسب الدرجات) 172
◄اختبار الفرضية الثانية (الفروق في الاختبار القبلي بحسب الأزمنة) 173
خامساً- إجراءات التجربة 175
1- تواريخ إجراء التجربة 175
2- جلسات البرنامج 176
- اتجاهات المجموعة التجريبية نحو البرنامج التدريبي 177
3- معيار اكتساب المهارة 178
الفصل السابع : اختبار فرضيات الدراسة وتفسير النتائج 183
أولاً- اختبار فرضيات الدراسة 184
1- اختبار فرضيات الاختبار القبلي - البعدي 184
◄اختبار الفرضية الثالثة (الاختبار القبلي – البعدي بحسب الدرجات): 184
◄اختبار الفرضية الرابعة (الاختبار القبلي – البعدي بحسب الأزمنة): 185
2- اختبار فرضيات الاختبار البعدي: 187
◄اختبار الفرضية الخامسة (الاختبار البعدي بحسب الدرجات): 187
◄اختبار الفرضية السادسة (الاختبار البعدي بحسب الأزمنة): 189
3- اختبار فرضيات الاختبار البعدي - المؤجل: 190
◄اختبار الفرضية السابعة (الاختبار البعدي - المؤجل بحسب الدرجات): 191
◄اختبار الفرضية الثامنة (الاختبار البعدي والمؤجل بحسب الأزمنة): 192
ثانياً- حساب حجم أثر البرنامج التدريبي: 194
1- حساب حجم الأثر للاختبار القبلي – البعدي: 194
◄ حجم الأثر بين (الاختبار القبلي – البعدي بحسب الدرجات): 194
◄ حجم الأثر بين (الاختبار القبلي – البعدي بحسب الأزمنة): 196
2- حساب حجم الأثر للاختبار البعدي: 197
◄حجم الأثر في الاختبار البعدي (التجريبية - الضابطة بحسب الدرجات): 197

◄ حجم الأثر في الاختبار البعدي (التجريبية - الضابطة بحسب الأزمنة): 199
- التحليل الكيفي: 201
ثالثاً - تفسير نتائج الدراسة: 203
أ. عرض النتائج الإجمالية: 203
1- نتائج فرضيات الاختبار القبلي - البعدي: 203
2- نتائج فرضيات الاختبار البعدي: 203
3- نتائج فرضيات الاختبار البعدي - المؤجل: 204
4- نتائج أسئلة حجم الأثر للاختبار القبلي – البعدي: 204
5- نتائج أسئلة حجم الأثر للاختبار البعدي: 204
ب. تفسير النتائج النهائية: 205
رابعاً - المقترحات: 208
ملخص الدراسة باللغة العربية 209
ملخص الدراسة باللغة الانكليزية 217
المراجع: 226
References: 229
الملاحق 230

فهرس الأشكال

الشكل (1): توزع أفراد العينة. 12
الشكل (2): الرؤية ناتجة عن عمل الدماغ. 18
الشكل (3): الحركات الأساسية الأربع للعينين أثناء التفكير البصري 19
الشكل (4): مراحل التعليم بالصور أو الرسوم التوضيحية. 21
الشكل (5): مهارات التفكير البصري ضرورية لحل المشكلات البصرية. 22
الشكل (6): مراحل اكتساب المهارة. 26
الشكل (7): مخطط مقترح من الباحثة لمهارات التفكير البصري. 29
الشكل (8): تمييز الشكل المشابه (من البرنامج التدريبي). 31
الشكل (9): تمييز الشكل المختلف (من البرنامج التدريبي). 33
الشكل (10): علاقة المربع والدائرة 36
الشكل (11): المنطقة البصرية الأولية (V1) 37
الشكل (12): إيجاد العلاقات (من البرنامج التدريبي). 38
الشكل (13): تصنيف المهارات المكانية 39
الشكل (14): الاختبار الأولي للتدوير العقلي لشيبرد 41
الشكل (15): من اختبارات التدوير العقلي 42
الشكل (16): التدوير العقلي (من البرنامج التدريبي). 43
الشكل (17): اضافة بعد ثالث للمسطحات ثنائية البعد 44
الشكل (18): طي الورق: تصور الشكل مفتوحاً (من البرنامج التدريبي) 44
الشكل (19): اختبار طي الورق لتشو وكيتا. 44
الشكل (20): تفكير بصري لتلميذ يعبر عن مرحلة تاريخية 46
الشكل (21): يمكن استنتاج حالة الرجل في كلا الرسمين بصرياً فقط 46
الشكل (22): استنتاج المعنى (من البرنامج التدريبي). 47
الشكل (23): تترجم هذه الصورة بأنها رسم لحصان. 48
الشكل (24): مثال أرنهايم عن محاولة فهم الصورة 49
الشكل (25): ترجمة الكلمات إلى رسوم (من البرنامج التدريبي) 50
الشكل (26): تعريف التفكير من إعداد الباحثة 54
الشكل (27): أنواع التفكير من إعداد الباحثة 55
الشكل (28): تعريف التفكير البصري من إعداد الباحثة. 56
الشكل (29): برهان نظرية فيثاغورس بصرياً. 58

الشكل (30): استخدام الصور لتحديد الأعراض..... 59
الشكل (31): تداخل الإبصار والتخيل والرسم لحل مشكلة. 62
الشكل (32): علاقة التفكير بالذكاء. 65
الشكل (33): رسم توضيحي لخلايا الشبكية..... 66
الشكل (34): مسار المعلومات البصرية الأولية..... 67
الشكل (35): التياران البصريان البطني والظهري. 68
الشكل (36): الرؤية عبر نصفي الدماغ..... 69
الشكل (37): منشئو مدرسة برلين الغشتالتية..... 72
الشكل (38): بعض مبادئ التنظيم الإدراكي 74
الشكل (39): رودلف أرنهايم. 75
الشكل (40): الإرادة الحرة والحتمية في مثال أرنهايم..... 76
الشكل (41): مستويات التفكير الهندسي في نظرية فان هيل من إعداد الباحثة..... 79
الشكل (42):القشرة الأمام جبهية الظهرية..... 85
الشكل (43): نموذج (بادلي وهيتش، 1974) للذاكرة العاملة 87
الشكل (44): أنواع الذاكرة..... 89
الشكل (45): الطلل Precuneus..... 92
الشكل (46): أجزاء الدماغ..... 101
الشكل (47): بنى الفص الصدغي الداخلي 102
الشكل (48): الشبه بين الحصين وحصان البحر. 103
الشكل (49): مخطط تشريحي للحصين (التلفيف المسنن و المنطقة CA3) 104
الشكل (50): عمليات الذاكرة من إعداد الباحثة..... 106
الشكل (51): خصائص عملية الاسترجاع من إعداد الباحثة. 112
الشكل (52): العوامل المؤثرة في الاسترجاع من إعداد الباحثة. 115
الشكل (53): العلاقة بين التفكير والذاكرة. 119
الشكل (54): نموذج كشف الإشارة ثنائي العملية..... 124
الشكل (55): نموذج المعالجة المزدوجة المستمرة..... 125
الشكل (56): طرائق تحسين الاسترجاع من إعداد الباحثة. 128
الشكل (57): مهارات التفكير البصري التي تناولها البرنامج التدريبي..... 143
الشكل (58): واجهة البرنامج الرئيسية..... 143
الشكل (59): لوحة التسجيل في البرنامج لأول مرة. 144
الشكل (60): لوحة تسجيل الدخول إلى جلسة التدريب. 144
الشكل (61): طرق توزيع الرسوم في البنود بحسب المهارات. 145
الشكل (62): بند تدريبي على مهارة التمييز البصري (تمييز التشابه). 147

الشكل (63): بند تدريبي على مهارة التمييز البصري (تمييز الاختلاف). 147
الشكل (64): بند تدريبي على مهارة إيجاد العلاقات. 148
الشكل (65): بند تدريبي على مهارة التصور البصري (التدوير العقلي). 149
الشكل (66): بند تدريبي على مهارة التصور البصري (طي الورق). 149
الشكل (67): بند تدريبي على مهارة الترجمة البصرية 150
الشكل (68): واجهة الاختبار الرئيسية. 151
الشكل (69): لوحة التسجيل في الاختبار لأول مرة. 151
الشكل (70): لوحة تسجيل الدخول إلى جلسة الاختبار. 152
الشكل (71): تسلسل بند من البعد الأول – استرجاع الاختلاف. 153
الشكل (72): لوحة الاجابة عن بند استرجاع الصور المختلفة. 155
الشكل (73): لوحة الاجابة عن بند استرجاع الصور المشابهة. 155
الشكل (74): لوحة الاجابة عن بند استرجاع العلاقات. 156
الشكل (75): لوحة الاجابة عن بند استرجاع الصورة قبل تدويرها. 156
الشكل (76): لوحة الاجابة عن بندي استرجاع الشكل المغلق والمفتوح. 157
الشكل (77): لوحة الاجابة عن بند استرجاع المعنى. 157
الشكل (78): توزيع أفراد العينة. 169
الشكل (79): التوزيع بحسب المدارس المشاركة. 170
الشكل (80): رسم بياني لمتوسطات درجات المجموعتين في الاختبار القبلي. 173
الشكل (81): رسم بياني لمتوسطات أزمنة المجموعتين في الاختبار القبلي. 174
الشكل (82): متوسطات درجات الاختبارين القبلي – البعدي للمجموعة التجريبية. 185
الشكل (83): متوسطات أزمنة الاختبارين القبلي – البعدي للمجموعة التجريبية. 187
الشكل (84): متوسطات درجات الأداء البعدي للمجموعة التجريبية والضابطة 188
الشكل (85): متوسطات أزمنة الأداء البعدي للمجموعة التجريبية والضابطة 190
الشكل (86): متوسطات درجات الاختبارين البعدي – المؤجل للمجموعة التجريبية 192
الشكل (87): متوسطات أزمنة الاختبارين البعدي – المؤجل للمجموعة التجريبية. 194
الشكل (88): التحليل الكيفي لأخطاء الأداء الأعلى والأدنى في اختبارات الاسترجاع. 201
الشكل (89): التحليل الكيفي لأزمنة الأداء الأعلى والأدنى في اختبارات الاسترجاع. 202

فهرس الجداول

الجدول (1): درجات العينة الاستطلاعية الأولية في اختبار ذاكرة الشكل 5
الجدول (2): تلخيص أفكار نماذج تفسير الذاكرة. 127
الجدول (3): ملخص الدراسات السابق عرضها. 135
الجدول (4): توزيع بنود مهارات التفكير البصري في برنامج التدريب. 146
الجدول (5): توزيع البنود بحسب أبعاد اختبار الاسترجاع 154
الجدول (6): صدق الاتساق الداخلي للبرنامج التدريبي. 161
الجدول (7): المقارنة الطرفية للبرنامج التدريبي. 162
الجدول (8): الثبات بالاعادة للبرنامج التدريبي. 162
الجدول (9): اختبار كودر – ريتشاردسون لدرجات البرنامج التدريبي. 163
الجدول (10): اختبار ألفا كرونباخ لأزمنة البرنامج التدريبي. 163
الجدول (11): صدق الاتساق الداخلي لاختبار الاسترجاع. 163
الجدول (12): المقارنة الطرفية لاختبار الاسترجاع. 164
الجدول (13): الثبات بالاعادة لاختبار الاسترجاع. 165
الجدول (14): اختبار كودر ريتشاردسون لاختبار الاسترجاع. 165
الجدول (15): اختبار ألفا كرونباخ لأزمنة الاختبار. 166
الجدول (16): متوسطات أزمنة العرض. 167
الجدول (17): متوسطات أزمنة الاستجابة. 167
الجدول (18) متوسط الزمن الكلي للأداء داخل الجلسة. 167
الجدول (19): توزيع الشعب داخل المدارس المشاركة. 170
الجدول (20): اختبار تكافؤ المجموعتين. 171
الجدول (21): اختبار الفروق بين متوسطات درجات الاسترجاع في المجموعتين. 172
الجدول (22): اختبار الفروق بين أزمنة الاسترجاع القبلي. 173
الجدول (23): تواريخ إجراء التدريب والاختبارات للمجموعة التجريبية 175
الجدول (24): تواريخ إجراء الاختبارات للمجموعة الضابطة 176
الجدول (25): نتائج الاستطلاع الموجه للمجموعة التجريبية. 177
الجدول (26): نتائج معادلة الكسب المعدل (بلاك). 180

الجدول (27): حجم أثر التدريب في تحسين سرعة الأداء. 181
الجدول (28): معايير حجم الأثر المحسوب بطريقة كوهن d 181
الجدول (29): اختبار الفروق بين درجات الاختبار القبلي والبعدي. 184
الجدول (30): اختبار الفروق بين أزمنة الاختبار القبلي والبعدي. 186
الجدول (31): اختبار الفروق بين درجات المجموعتين في الاختبار البعدي. 187
الجدول (32): اختبار الفروق بين أزمنة المجموعتين في الاختبار البعدي. 189
الجدول (33): اختبار الفروق بين درجات الاختبار البعدي والمؤجل. 191
الجدول (34): اختبار الفروق بين أزمنة الاختبار البعدي والمؤجل. 193
الجدول (35): حجم أثر برنامج التدريب على الأداء البعدي بحسب الدرجات. 195
الجدول (36): معايير حجم الأثر المحسوب بطريقة كوهن d 196
الجدول (37): حجم أثر برنامج التدريب على الأداء البعدي بحسب الأزمنة. 197
الجدول (38): قيم مربع إيتا η^2 و f لدرجات الاختبار البعدي. 198
الجدول (39): معايير حجم الأثر مربع إيتا η^2 و f 199
الجدول (40): قيم مربع إيتا η^2 و f لأزمنة الاختبار البعدي. 200
الجدول (41): التحليل الكيفي للأداء الأدنى والأعلى. 201

الباب الأول

الدراسة النظرية

- **الفصل الأول:**
  التعريف بمشكلة الدراسة
- **الفصل الثاني:**
  الصور والمهارات
- **الفصل الثالث:**
  التفكير والتفكير البصري
- **الفصل الرابع:**
  الذاكرة: نظمها، عملياتها، ونظرياتها
- **الفصل الخامس:**
  دراسات سابقة

الفصل الأول:

"التعريف بمشكلة الدراسة"

- ✓ مقدمة الدراسة.
- ✓ مشكلة الدراسة.
- ✓ أهمية الدراسة.
- ✓ أهداف الدراسة.
- ✓ فرضيات الدراسة.
- ✓ التصميم التجريبي للدراسة.
- ✓ عينة الدراسة.
- ✓ أدوات الدراسة.
- ✓ تعريف المصطلحات الرئيسيّة المستخدمة في الدراسة.
- ✓ حدود الدراسة.
- ✓ الأساليب الإحصائية المستخدمة.

الفصل الأول: التعريف بمشكلة الدراسة

◘ مقدمة:

يزداد الاهتمام يوماً بعد يوم بالأساليب والمواد المستخدمة في عمليتي التعليم والتعلم، ويتزايد السعي إلى رفع مستوى القدرة على دمج المعلومات في البنية المعرفية للمتعلمين، فتسهيل عملية التعلم أصبح ضرورة مُلحّة في ظل التقدم المعرفي العالمي الذي يتجدد كل دقيقة، ومن هنا كان لا بد أن يبدأ العمل على تحسين التعلم من نقطة البداية، وهي تعرض المتعلمين للمثيرات الحسية، حيث تظهر أهمية المثيرات البصرية المصدر الرئيسي للمعلومات التي يتلقاها المتعلم.

ومع أن الإنسان منذ القِدم اعتمد على بصره لاستكشاف بيئته وسبر محيطه، زاد التطوّر التكنولوجي الهائل الذي غزا العالم من الاعتماد على هذه الحاسة بتقديمه وسائل كثيرة ومتنوعة، فالكتب والتلفزة والحواسيب والهواتف الذكية والشبكة العنكبوتية وغيرها تقدم - معتمدةً على حاسة البصر بالدرجة الأولى- النصوص لشرح الأفكار، والصور وهي الطريقة الأكثر دقة وسهولة لإيصال المعلومات لأنها تثري الشرح وقد تغني عنه، والرموز هي الأكثر شيوعاً واستخداماً لكونها أكثر تجريداً، مثل الرموز اللغوية والرياضية، والرسوم التخطيطية والبيانية بأنواعها، والخرائط وغيرها. وهذا يشير إلى أهمية البصر في التعلم.

إن فهم كيفية عمل الدماغ ومعرفة مسار معالجة المعلومات من لحظة التنبيه حتى لحظة إصدار الاستجابة وفهم كيفية احتفاظ الإنسان بذكرياته للوصول إلى طرائق لتحسين استرجاعها سبيلٌ للتقدم في مجال التعلم، هذا ما تنبّه له علماء النفس العصبي والمعرفي والتربوي الذين يهتمون بدراسة الآليات العصبية والنفسية، وأكدوه في العديد من البحوث والمؤتمرات الدولية المتخصصة كالمؤتمر الأوروبي الثاني والأربعين للإدراك البصري (ECVP) الذي أقيم في لوفين – بلجيكا 2019، والاجتماع الدولي LabEx CORTEX بشأن الطبيعة الديناميكية والمرنة للذكريات الذي أقيم في ليون – فرنسا 2019.

ومع تزايد الاهتمام بالمنحى البصري شهدت دراسات الذاكرة البصرية التي تهدف إلى معرفة مسار المدخلات والمخرجات البصرية، ومعرفة آليات الترميز والاحتفاظ وتحسين استرجاع المعلومات البصرية تطورات كبيرة على الصعيدين النفسي والعصبي. كذلك قام الباحثون بدراسات تهدف إلى فهم طبيعة التفكير البصري، وهو التفكير القائم على الصور وفهمها وتفسيرها وإنتاجها، وقد انطلق اهتمامهم

بهذا النمط من التفكير من ميدان الفنون متسائلين عن طرق تفكير الفنان عند إنتاج لوحة ما، وكيفية تفسير المُشاهد هذه اللوحة وصولاً إلى أن التفكير البصري نوعٌ من التفكير يستخدم في نشاطات الحياة كلّها لأنه قائم على الصور البيئية والعقلية معاً.

وهنا لا بد من العودة إلى الهدف الحقيقي للتعليم الذي توضحه الحكمة الصينية الشهيرة (إذا أعطيتني سمكة أطعمتني يوماً، وإذا علمتني الصيد أطعمتني كل يوم)، فالهدف صقل معارف الطالب ومهاراته وتنمية مداركه وتفكيره ليصبح قادراً على التعامل مع المواقف المستقبلية بفعالية في حياته، وليتمكن من الإنجاز وإضافة المزيد للحضارة الإنسانية، ولا يخفى على أحد أن أكثر ما يعانيه الطلبة عدم ثبات المعلومات في الذاكرة لأن التعليم قائم على الحفظ الصم، وهو ما تهتم هذه الدراسة بمعالجته بناءً على أهمية المدخل البصري في التفكير والذاكرة.

تقوم هذه الدراسة على افتراض أن التدريب على مهارات التفكير البصري قد يؤدي إلى تحسين مردود عملية الاسترجاع، فإن صح هذا الفرض يمكن الإفادة من هذه النتيجة تربوياً في تحسين مردود التحصيل الدراسي، والمساهمة في تحسين العملية التعلّمية.

◘ مشكلة الدراسة ومسوغاتها:

تُعد الذاكرة عمليةً معرفيةً ديناميكيةً رئيسة، مهمتها الأساسية الاحتفاظ بالمعلومات والخبرات السابقة وخزنها، فهي ضرورية لكل العمليات المعرفية الأخرى، إنها تتكون من مجموعة من النُظم التي تمثل الوحدة الأساسية لمعالجة المعلومات، هذه المعالجة تبدأ مع الآليات العصبية الأولية، حيث يتم استقبال المنبهات واصطفاؤها وتفسيرها لتتحول إلى آثار ذاكرية، وبمجرد أن تُدرك يتم الاحتفاظ بها لاحقاً في الذاكرة طويلة المدى باكتمال المعالجة، أو تمحى.

ويتعرض الإنسان في حياته اليومية للكثير من المثيرات البيئية حوله، ولكنه لا يحتفظ بهذا الكم الهائل من المعلومات الواردة إليه، ذلك أنه كائنٌ مفكر، وليس آلةً تنسخ المثيرات وتخزّنها، بل يُخضعها لسلسلة من المعالجات الدقيقة التي تكون في معظم الأحيان هادفةً وموجهة. ومع تأكيد المتخصصين حديثاً أهمية المدخل البصري لأن حاسة البصر المُستقبِل للعديد من أنواع المعلومات من العالم الخارجي (كالشكل واللون والعمق والمسافة وغيرها) تتضح أهمية دراسة التفكير البصري Visual Thinking لفهم المعلومات البصرية وتنظيمها وحل مشكلاتها واتخاذ القرارات الخاصة بالمواقف البصرية، وأهمية الذاكرة البصرية Visual Memory التي تعمل على خزن تلك المعلومات واسترجاعها عند الحاجة، ذلك

أن المثيرات التي يتعرض لها الأفراد في هذا العصر المعلوماتي هي بمعظمها رموز وصور بصرية. ومن الملفت أن الشكوى فيما يخص صعوبة الحفظ والاسترجاع مازالت تؤرق معظم الطلبة مع أن معظم المدخلات ضمن المناهج الدراسية نصوص مكتوبة مدعومة بالصور والرسوم والرموز البصرية حتى في سنوات الدراسة الثانوية.

من ناحية أخرى فالتقييم لا يزال يعتمد على الكتابة بوصفها الوسيلة الرئيسية. ويُطلب من الطلاب عمل رسومات في العلوم والجغرافيا والتاريخ؛ ولكن هذه الرسومات لا تكون موضوع اهتمام المعلم (Kress & Van-Leeuwen, 2017) كما يفترض بطلبة المرحلة الثانوية أنهم أتموا مرحلة العمليات المجردة بحسب بياجيه. فهل نمت الذاكرة البصرية لدى الطلاب لتصبح أفضل مع تطور نموهم العقلي؟

وبناءً على هذا أجريتْ دراسة استطلاعية أولية في (18 و2017/9/19) شارك فيها ثلاثون طالباً وطالبة من طلبة الصف الثاني الثانوي من ثانويتي سامي الدروبي للذكور وعبد الجليل النحاس للإناث، تم اختبارهم بواحد من اختبارات الذاكرة البصرية التي تعتمد على المعلومات البصرية المكانية (لا تعتمد على المعلومات اللفظية)، وهو اختبار ذاكرة الشكل [الملحق (2)]، يعطي الاختبار الطالب 4 دقائق لدراسة صفحة الصور، و4 دقائق للإجابة في صفحة الإجابة.

بلغ متوسط درجات الاسترجاع الصحيحة في اختبار الأشكال 13 من أصل 32 صورة، ويوضح الجدول التالي درجات العينة الاستطلاعية الأولية في اختبار ذاكرة الشكل:

الجدول (1): نتائج العينة الاستطلاعية الأولية اختبار ذاكرة الشكل

الدرجة الكلية	الدرجة الأعلى	الدرجة الأدنى	المتوسط
32	19	10	13

دعا هذا الانخفاض في متوسط أداء الطلبة في الاختبار إلى التساؤل عن أسباب انخفاض مردود استرجاع المعلومات البصرية، والتأكيد العلميّ المستمر يدل على أن معالجة المثيرات البصرية أيسر وأكثر ثباتاً في الذاكرة من غيرها، ففي دراسة كلينغنير وزملائه (Klingner et al. 2010) بينت النتائج أن عرض المهام السمعية أدى إلى توسع أكبر لحدقة العين من المهام البصرية ليس خلال الفهم الأولي فقط بل في جميع مراحل إنجاز المهمة مما يعني زيادة الحمل المعرفي عند استقبال المعلومات السمعية عنها

عند استقبال المعلومات البصرية. بالتالي تشير هذه النتيجة إلى أن العرض البصري سهّل المعالجة، ما يعني أن فهم المعلومات وتذكرها يكون أسهل عندما يُنظر إليها منه عندما يتم سماعها فقط. كما أكدت هذه النتائج دراسة ديزفوليان وزملائها (Dezfoulian et al. 2015) التي وجدت فروقات كبيرة بين نتائج المجموعات التجريبية، حيث سجلت المجموعة السمعية أخفض النتائج في كمية المفردات المسترجعة وأكبر وقت عند الاسترجاع مقارنةً بباقي المجموعات، تليها المجموعة السمعية البصرية، وكانت أفضل النتائج للمجموعة البصرية. فهل يمكن أن يعود انخفاض أداء أفراد الدراسة الاستطلاعية الأولية في اختبار ذاكرة الشكل إلى ضعف مهارات التفكير البصري لديهم؟ ويعود انخفاض مردود الاسترجاع عند بعضهم إلى عدم امتلاكهم القدر الكافي من المهارات؟ فهل يمكن أن يتحسن مردود الاسترجاع بالتدرب على مهارات التفكير البصري؟

للإجابة عن هذا السؤال تمت مراجعة بعض الأدبيات والدراسات السابقة، وقد ظهر أن الكثير من الدراسات هدفت إلى تنمية مهارات التفكير البصري لتحسين التحصيل في مادة دراسية ما كدراسة (صالح، 2017) عن فاعلية إستراتيجية التخيل الموجه في تنمية مهارات التفكير البصري في العلوم. ودراسة (Dilek, 2010) عن مهارات التفكير البصري في تدريس التاريخ، ودراسة (Suijkerbuijk et al. 2018) في تفضيلات ومهارات التفكير البصري واللفظي لدى التلاميذ. كما تناول عدد من الدراسات أثر بعض المتغيرات في تحسين أداء الذاكرة كدراسة (آدم، 2006) التي سعت إلى تحسين أداء الذاكرة البصرية-السمعية باستخدام مدخل معالجة المعلومات، ودراسة (Meneghetti et al. 2015) التي وجدت أن للتدريب على التدوير العقلي تأثيرات في انتقال أثر التدريب والحفظ، ودراسات وجدت أثراً للتشابه والتجميع الإدراكي في أداء الذاكرة البصرية العاملة (Lin & Luck, 2009; Peterson & Berryhill, 2013; Morey, 2019) ودراسة (خصاونة والتل،2019) التي صممت برنامجاً تدريبياً يستند إلى بعض إستراتيجيات التذكر في تنمية أداء الذاكرة العاملة. كما تبين أن العديد من الدراسات العربية تناولت مهارات التفكير البصري ودورها في التحصيل، لكنها لم تدرس الاسترجاع بوصفه عملية معرفية، وطرحت مفهوم التفكير البصري من وجهة نظر المناهج وطرائق التدريس، واعتمد معظمها على تحليل وحدة دراسية لمادة معينة وتحضير دروسها وتقويمها بطريقة تعتمد على الصور، مثل دراسات (مهدي، 2006؛ الشوبكي، 2016)، بالإضافة إلى دراسات مذكورة في [الملحق (3)].

وثمّة العديد من البحوث الأجنبية التي تناولت التفكير البصري عند المصممين والمبتكرين والمهندسين المعماريين ورواد الأعمال وغيرها كدراسات (Gholam, 2019; Hayati & Umer,

(Bertagni & Salvetti, 2015 ;2018، لكنّ أياً من هذه الدراسات العربية والأجنبية لم تجب عن التساؤل المطروح، وبما أن الأهمية الحقيقية للبحوث والدراسات ترجع إلى إمكانية تطبيق وتعميم نتائجها لاحقاً، دعا هذا إلى البحث في دور التفكير البصري في الذاكرة مع محاولة الحفاظ على الأصول التي نشأ منها مصطلح التفكير البصري النابعة من علم نفس الغشتالت، لذا سعت الدراسة إلى إيجاد وسيلة لتنمية مهارات التفكير البصري لدى الطلبة لا ترتبط بوحدة دراسية معينة ولكنّها تنمي مهارات التفكير البصري مستقلةً عن المنهاج الدراسي ما قد يزيد من احتمال انتقال آثار التدريب وتعميمها لاحقاً، فقد نبهت نتائج الدراسات التي تناولت بعض مهارات التفكير البصري كالتشابه والتدوير العقلي وغيرها التي أكدت أن لها أثراً في تحسين الذاكرة، إلى ضرورة تصميم برنامج قائم على مهارات التفكير البصري للاستفادة من خصائص تلك المهارات في تحسين مردود الاسترجاع، لذلك قامت هذه الدراسة باعتماد برنامج قائم على مهارات التفكير البصري ودراسة فاعليته في تحسين مردود الاسترجاع، وبما أن دراسة هذه المهارات كلها أمر عسير من الناحية العملية إذ بلغ عددها أكثر من 18 مهارة، اقتصر هذا البحث على دراسة أربع مهارات رئيسيّة هي التمييز البصري وإدراك العلاقات بين العناصر والتصور البصري والترجمة البصرية التي أجمع عليها المحكمون من أعضاء الهيئة التدريسية في جامعة دمشق من تخصصات (علم النفس التربوي والمعرفي والعام والمناهج وهندسة العمارة والفنون الجميلة) بنسبة 50% فما فوق [الملحق (4)]، بالإضافة إلى ما ورد في العديد من الدراسات السابقة التي تناولت مهارات التفكير البصري.

وبناءً على ما سبق عرضه تتحدد مشكلة هذه الدراسة بالسؤال التالي:

ما فاعلية برنامج قائم على مهارات التفكير البصري في تحسين مردود الاسترجاع؟

◘ أهمية الدراسة:

تأتي أهمية الدراسة الراهنة من نقاط عدة أهمها:

- قلة الدراسات المحلية التي تناولت مهارات التفكير البصري، ففي حدود علم الباحثة وبحسب ما توافر من بيانات، قد تكون هذه الدراسة من الدراسات القليلة محلياً المتصلة بفاعلية مهارات التفكير البصري في تحسين مردود الاسترجاع.

- قد يستفيد من الدراسة واضعوا المناهج الدراسية والموجهون المهنيون والأكاديميون والمدرسون لأفراد مجتمع البحث، وأفراد مجتمع البحث طلبة الصف الثاني الثانوي العام على المستوى الوطني.
- تقدم الدراسة برنامجاً تم تصميمه وتطويره والتحقق من صلاحية استخدامه في البيئة السورية نموذجاً قابلاً للتعميم على طلبة المراحل الدراسية المختلفة في التعليم ما قبل الجامعي.

◘ أهداف الدراسة:

تسعى هذه الدراسة إلى تحقيق الأهداف التالية:

1. تصميم برنامج تدريبي قائم على مهارات التفكير البصري لتحسين مردود الاسترجاع.
2. التحقق من فاعلية البرنامج القائم على مهارات التفكير البصري في تحسين مردود الاسترجاع.

◘ أسئلة الدراسة:

تمت صياغة مجموعة من الأسئلة لمعرفة حجم أثر البرنامج القائم على مهارات التفكير البصري في تحسين مردود استرجاع المجموعة التجريبية مقارنةً بنتائج أدائها القبلي، ونتائج أداء المجموعة الضابطة التي لم تخضع لتأثير البرنامج.

◄ حجم الأثر في الاختبارين القبلي والبعدي:

- ما حجم أثر برنامج التدريب في تحسين مردود استرجاع المجموعة التجريبية بعد التدريب في الدرجة الكلية ودرجة كل بعد من الأبعاد الفرعية (تشابه- اختلاف- علاقات- تدوير عقلي- طي ورق- استنتاج المعنى- الرسم) مقارنةً بمردود استرجاعها قبل التدريب.

- ما حجم أثر برنامج التدريب في تحسين مردود استرجاع المجموعة التجريبية بعد التدريب في الزمن الكلي وزمن كل بعد من الأبعاد الفرعية (تشابه- اختلاف- علاقات- تدوير عقلي- طي ورق- استنتاج المعنى- الرسم) مقارنةً بمردود استرجاعها قبل التدريب.

◄ حجم الأثر في الاختبار البعدي:

- ما حجم أثر برنامج التدريب في تحسين مردود استرجاع المجموعة التجريبية بعد التدريب في الدرجة الكلية ودرجة كل بعد من الأبعاد الفرعية (تشابه- اختلاف- علاقات- تدوير عقلي- طي ورق- استنتاج المعنى- الرسم) مقارنةً بمردود استرجاع المجموعة الضابطة التي لم تتلق التدريب.

- ما حجم أثر برنامج التدريب في تحسين مردود استرجاع المجموعة التجريبية بعد التدريب في الزمن الكلي وزمن كل بعد من الأبعاد الفرعية (تشابه- اختلاف- علاقات- تدوير عقلي- طي ورق- استنتاج المعنى- الرسم) مقارنةً بمردود استرجاع المجموعة الضابطة التي لم تتلق التدريب.

◘ فرضيات الدراسة:

تستند الدراسة إلى فرضية أساسية وهي أن البرنامج التدريبي المقترح القائم على مهارات التفكير البصري سيؤدي إلى تحسين مردود عملية الاسترجاع، ومن أجل اختبار صحة هذه الفرضية تمت صياغة الفرضيات المنبثقة عنها، وهي التالية:

◄ مقارنة نتائج الاختبار القبلي – البعدي للمجموعة التجريبية:

- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب درجات أفراد المجموعة التجريبية في أدائهم على اختبار الاسترجاع القبلي والبعدي، في الدرجة الكلية ودرجة كل بعد من الأبعاد الفرعية (تشابه- اختلاف- علاقات- تدوير عقلي- طي ورق- استنتاج المعنى- الرسم) عند مستوى دلالة 0.05.

- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب أزمنة استرجاع أفراد المجموعة التجريبية في أدائهم على اختبار الاسترجاع القبلي والبعدي، في الزمن الكلي وزمن كل بعد من الأبعاد الفرعية (تشابه- اختلاف- علاقات- تدوير عقلي- طي ورق- استنتاج المعنى- الرسم) عند مستوى دلالة 0.05.

◄ مقارنة نتائج المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار البعدي:

- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب درجات أفراد المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في أدائهم على اختبار الاسترجاع البعدي، في الدرجة الكلية ودرجة كل بعد من

أبعاده الفرعية (تشابه- اختلاف- علاقات- تدوير عقلي- طي ورق- استنتاج المعنى- الرسم) عند مستوى دلالة 0.05.

- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب أزمنة استرجاع أفراد المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في أدائهم على اختبار الاسترجاع البعدي، في الزمن الكلي وزمن كل بعد من أبعاده الفرعية (تشابه- اختلاف- علاقات- تدوير عقلي- طي ورق- استنتاج المعنى- الرسم) عند مستوى دلالة 0.05.

◄ مقارنة نتائج الاختبار البعدي - المؤجل للمجموعة التجريبية:

طُبق الاختبار المؤجل على إناث المجموعة التجريبية فقط، وذلك بسبب إغلاق المدارس العام (جائحة كورونا) الذي حال دون تطبيق الاختبار المؤجل على ذكور المجموعة التجريبية.

- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب درجات أفراد المجموعة التجريبية الإناث في أدائهن على اختبار الاسترجاع البعدي والمؤجل، في الدرجة الكلية ودرجة كل بعد من الأبعاد الفرعية (تشابه- اختلاف- علاقات- تدوير عقلي- طي ورق- استنتاج المعنى- الرسم) عند مستوى دلالة 0.05.

- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب أزمنة استرجاع أفراد المجموعة التجريبية الإناث في أدائهن على اختبار الاسترجاع البعدي والمؤجل، في الزمن الكلي وزمن كل بعد من الأبعاد الفرعية (تشابه- اختلاف- علاقات- تدوير عقلي- طي ورق- استنتاج المعنى- الرسم) عند مستوى دلالة 0.05.

◘ منهج الدراسة:

تعتمد الدراسة الحالية المنهج شبه التجريبي المناسب للتجريب في العلوم النفسية والتربوية الذي يهدف إلى إحداث تغيير متعمد ومضبوط ومشروط للظاهرة وملاحظة نواتج التغير في الظاهرة موضوع الدراسة (عباس وآخرون، 2007، ص79). ولتحقيق ذلك لابد من وجود مجموعتين متكافئتين، مجموعة تجريبية تخضع لتأثير المتغير المستقل (البرنامج القائم على مهارات التفكير البصري) ومجموعة ضابطة لا تخضع لتأثيره، وذلك للتحقق من التغيرات التي تطرأ على المتغير التابع (مردود الاسترجاع)، وهذا هو المنهج المتبع في هذه الدراسة.

◘ التصميم التجريبي للدراسة:

تهدف الدراسة إلى تصميم برنامج قائم على مهارات التفكير البصري وتعرّف أثره في تحسين مردود الاسترجاع، وتقوم على افتراض أن استخدام الفرد مهارات التفكير البصري بشكل منظم وواعٍ بعد تدربه عليها سيساعده على تنظيم معلوماته البصرية ويسهل ترميز المعلومات واختزانها ثمّ تيسير استرجاعها.

تكونت الدراسة من مجموعتين من طلبة الصف الثاني الثانوي العام، مجموعة تجريبية ومجموعة ضابطة، تم التأكد من تكافئهما قبل بدء التدريب إذ خضعت كلتا المجموعتين لاختبار مردود الاسترجاع من إعداد الباحثة (اختبار قبلي)، ثم تم تدريب المجموعة التجريبية فقط على مهارات التفكير البصري بواسطة البرنامج المعد لهذا الهدف (البرنامج القائم على مهارات التفكير البصري)، وبذلك يكون أي فرق ملحوظ في نتائج أداء المجموعتين على اختبار مردود الاسترجاع البعدي (الدرجة والزمن) عائداً إلى فاعلية برنامج التدريب.

صُمّم البرنامج والاختبار بناءً على خطوات محددة تم شرحها مفصّلةً في الفصل السادس، وذلك في محاولة لاتباع الإجراءات الممكنة للتحكم بشروط التجربة.

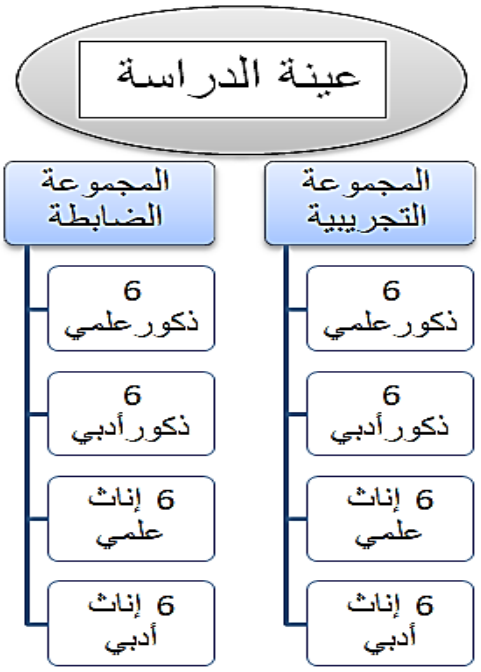
◘ عينة الدراسة:

يتألف مجتمع البحث من جميع طلبة الصف الثاني الثانوي العام في محافظة دمشق، شارك منهم في عينة الدراسة 48 طالباً وطالبة من طلبة الصف الثاني الثانوي العام المسجلين في ثانويات دمشق الرسمية للعام الدراسي 2019 – 2020م، وهي ثانويات عبد الجليل النحاس (إناث/ تجريبية)، عدنان الطباع (إناث/ ضابطة)، يعقوب الكندي (ذكور/ تجريبية)، مدحت تقي الدين (ذكور/ تجريبية)، وسامي الدروبي (ذكور/ ضابطة) وهي الثانويات التي قدمت تسهيلات لتطبيق الدراسة منها تخصيص غرفة لإجراء الدراسة فيها وهو أمر يصعب توفيره في العديد من المدارس. وقد أخِذتْ أعدادٌ متساويةٌ من الفرعين العلمي والأدبي من الجنسين لضبط متغيرات الفرع والجنس حتى لا يكونا عاملين مؤثرين في النتيجة إن كان لهما أي أثر وليس لدراسة أثر متغير الجنس أو التخصص. واختيرت العينة بعد أخذ مجموعة من الإجراءات التي هدفت إلى التحكم بظروف التجربة منها السلامة البصرية والمستوى التحصيلي المتوسط وغيرها (ذكرت الشروط والمبررات بالتفصيل في الفصل السادس) لذلك كان نوع العينة قصدياً Purposive Sample، وهي عينة يستخدم فيها الباحث الحكم الشخصي على أساس أنها الأفضل لتحقيق

أهداف الدراسة (عباس وآخرون، 2007، ص229). فالدراسة تتطلب وجود شروط من المهم توفرها في كل متدرب بهدف الضبط التجريبي والتحكم بظروف التجربة.

وقد تم تحديد عدد أفراد العينة وتوزيعها إلى أربع زمر في كل مجموعة لصعوبة تدريب أو اختبار أكثر من ستة طلاب في اليوم الواحد وذلك بعد حساب الزمن الذي تتطلبه جلسات برنامج التدريب والاختبار، وقد تم توزيع العينة على الشكل التالي:

1- المجموعة الضابطة: 24 طالباً وطالبة (6 ذكور علمي/ 6 ذكور أدبي- 6 إناث علمي/ 6 إناث أدبي).
2- المجموعة التجريبية: 24 طالباً وطالبة (6 ذكور علمي/ 6 ذكور أدبي- 6 إناث علمي/ 6 إناث أدبي).



الشكل (1): توزع أفراد العينة.

◘ أدوات الدراسة:

1- البرنامج التدريبي: هو برنامج حاسوبي من إعداد الباحثة، يطبق فردياً، يتألف من 30 بنداً في كل جلسة، ويتكون من أربعة مهارات رئيسيّة يتفرع كل منها إلى مهارات فرعية هي: التمييز البصري (تمييز التشابه/ تمييز الاختلاف)- إيجاد العلاقات بين العناصر- التصور البصري (التدوير العقلي/ طي الورق)- والترجمة البصرية واستنتاج المعنى (استنتاج معنى الصورة وترجمته إلى كلمات/ ترجمة معنى الكلمات إلى صور) يمثل كل مهارة عدد من البنود في البرنامج التدريبي في كل جلسة.

يقيس البرنامج الزمن اللازم للإجابة عن بنود كل مهارة، ويسجل عدد الأخطاء التي ارتكبها المتدرب فيها، ويحفظ البرنامج في نهاية كل جلسة تدريبية النتائج التفصيلية لأزمنة كل مهارة والأخطاء فيها مع الدرجة الكلية للجلسة التدريبية كاملةً. ويمكن مقارنة أداء المتدرب في الجلسة التدريبية الأولى بأدائه في الجلسة التدريبية النهائية للحكم على اكتسابه المهارة.

2- اختبار مردود الاسترجاع: هو اختبار حاسوبي من إعداد الباحثة، يطبق فردياً، يتألف من 35 بنداً، ويتكون من أربعة أبعاد رئيسة توازي المهارات الرئيسيّة والفرعية في البرنامج التدريبي.

يقيس الاختبار الزمن اللازم للإجابة عن بنود كل بعد وعدد الأخطاء المرتكبة فيه، ويصدر نتائج تفصيلية لأزمنة كل بعد والأخطاء فيه مع مجموع الزمن والأخطاء في الاختبار كاملاً.

◘ تعريف المصطلحات الرئيسيّة المستخدمة في الدراسة:

1- التعريفات النظرية:

أ) البرنامج التدريبي Training Program: هو عبارة عن مجموعة من الأنشطة التربوية المرتبطة والمكملة لبعضها بعضاً بغرض التعليم. ويتضمن مجموعة من المهارات المحددة التي تدرس للطلاب من خلال طرق أو إستراتيجيات أو إجراءات محددة (صياح، 2017، ص99).

ب) التفكير البصري Visual Thinking: عملية معالجة المعلومات من خلال الصور (Plough, 2004, p.20).

ج) مهارات التفكير البصري Visual Thinking Skills:

1- مهارة التمييز البصري Visual Discrimination: القدرة على استخدام المثيرات البصرية للتمييز بين الصور المتشابهة والمختلفة (Jeannette, 2018, p.675).

2- إدراك العلاقات بين العناصر Relations Perception Among Items: إدراك العلاقات بين العناصر وبين عناصر كل مجموعة أو فئة وبين المجموعات كلّها، وهو استنتاجات قائمة على الأدوار العلائقية Relational roles التي تقوم عليها العناصر بدلاً من خصائص العناصر نفسها وسماتها (Green & Hummel, 2004, P.203).

3- التصور البصري Visualization: القدرة على تخيل دوران الأجسام المصورة، أو طي المخططات المسطحة أو إظهارها والتغيرات النسبية في موضع جسم ما في الفراغ (Koch, 2006, p.2).

4- الترجمة البصرية Visual translation: التوصل إلى المعنى وتحويل الصور البصرية إلى رموز بصرية ولفظية (لغوية)، وتشمل التحويلات التالية:

1- التحويل من رموز بصرية إلى رموز لفظية.

2- التحويل من رموز لفظية إلى رموز بصرية (عمار والقباني،2011، ص46).

د) الاسترجاع Retrieval: استعادة المعلومات المخزنة التي يتم تحديد موقعها وإعادتها إلى الوعي استجابة لبعض الإشارات لاستخدامها في عملية أو نشاط. (Pampori& Malla, 2016, p.339).

2- التعريفات الإجرائية:

مردود الاسترجاع: الدرجة والزمن اللذان يسجلهما الطالب في أدائه على مقياس الاسترجاع المستخدم في الدراسة بعد الانتهاء من تطبيق البرنامج التدريبي.

◘ حدود الدراسة:

- الحدود الزمنية: أجريتْ التجربة على أفراد عينة الدراسة ما بين يومي الثلاثاء 2019/11/26 تاريخ تطبيق أول اختبار قبلي وحتى يوم الاثنين 9/ 3/ 2020 موعد آخر اختبار مؤجل تم تطبيقه.

- الحدود المكانية: نُفّذتْ التجربة في مجموعة من المدارس الثانوية الحكومية التابعة لمديرية تربية دمشق، الواقعة في منطقة الشام الجديدة ودمر والمهاجرين وهي ثانويات عبد الجليل النحاس (إناث / تجريبية)، عدنان الطباع (إناث/ ضابطة)، يعقوب الكندي (ذكور/ تجريبية)، مدحت تقي الدين (ذكور / تجريبية)، وسامي الدروبي (ذكور / ضابطة).

- الحدود البشرية: شارك في التجربة 48 طالباً وطالبة (24 تجريبية و24 ضابطة) من طلبة الصف الثاني الثانوي من الفرعين العلمي والأدبي.

- الحدود العلمية: تقتصر الحدود العلمية على تصميم برنامج قائم على مهارات التفكير البصري واختبار فاعليته في تحسين مردود استرجاع المعلومات المعروضة بعد دراستها، وإمكانية تعميم النتائج تتوقف على الخصائص السيكومترية للأدوات المستخدمة في الدراسة.

◘ الأساليب الإحصائية المستخدمة:

استخدمت مجموعة من الاختبارات الإحصائية بحسب متطلبات كل فرضية وكل مرحلة من مراحل الدراسة بعد الرجوع إلى المختصين:

1. للتحقق من صدق الأدوات وثباتها: استُخدمَ معامل الارتباط بيرسون، ومعادلة كودر ريتشاردسون (KR-20)، ومعامل ألفا كرونباخ، ومان ويتني لإجراء المقارنة الطرفية.
2. للتأكد من اكتساب المهارات: استُخدمَت معادلة الكسب المعدل (بلاك) للدرجات، وقانون حساب حجم الأثر (كوهن) للأزمنة.
3. لدراسة التوزيع الطبيعي: استُخدمَ اختبارا سميرنوف Smirnov وشابيرو Shapiro.
4. لدراسة الفروق: بعد دراسة التوزيع الطبيعي ولأن العينة صغيرة وقصدية فقد تم استخدام الاختبارات اللامعلمية، اختبار مان ويتني Mann Whitney U لدراسة الفروق بين عينيتن مستقلتين، وويلكوكسون Wilcoxon لدراسة الفروق بين عينتين مترابطتين.
5. لدراسة حجم الأثر: استُخدمَ مربع إيتا η^2 ومعادلة كوهن d.

الفصل الثاني:

"الصور والمهارات"

أولاً- الصور وخصائصها:

- ✓التفكير والصور العقلية
- ✓استخدام الصور في التعليم

ثانياً- مهارات التفكير البصري:

- ✓التعريف بمهارات التفكير البصري
- ✓تصنيف مهارات التفكير البصري
- ✓تعليم مهارات التفكير البصري
- ✓إستراتيجيات تعليم مهارات التفكير البصري المتبعة:
  - -الإستراتيجيات جزء من المنهاج الدراسي.
  - -الإستراتيجيات برامج مستقلة عن المنهاج الدراسي.
- ✓مهارات التفكير البصري التي تناولتها هذه الدراسة.
  - -التمييز البصري.
  - -إدراك العلاقات بين العناصر.
  - -التصور البصري.
  - -الترجمة البصرية واستنتاج المعنى.

الفصل الثاني: الصور والمهارات

يعالج التفكير البصري المدخلات البصرية المحيطة بالفرد المفكر، والصور بكل أنواعها (الرسوم والصور الفوتوغرافية والصور الرقمية، الثابتة منها والمتحركة) والمجسمات وغيرها.

لقد أصبحت الصور بسبب التطور التقني الكبير أسرع الوسائل التي يتم بها نقل المعلومات والرسائل، وحتى يستخلص المرء الرسائل الموجهة من خلال الصور، أو يحل المشكلات أو يتخذ القرارات التي تطرحها، فإنه يستخدم مجموعة من مهارات التفكير البصري التي تبدأ مع إدراك هذه الصور، وتمييز التشابهات والاختلافات، وإدراك العلاقات بين العناصر داخلها، كما لا بد من استخدام مهارة التصور البصري ليضفي عليها بناءاته العقلية الخاصة، ثم الترجمة البصرية ليستنتج الرسالة التي يحملها معنى الصورة أو الشكل، أو ليحول المعلومات اللفظية إلى رسالة بصرية برسمها أو تصويرها أو تشكيلها...

أولاً- الصور وخصائصها:

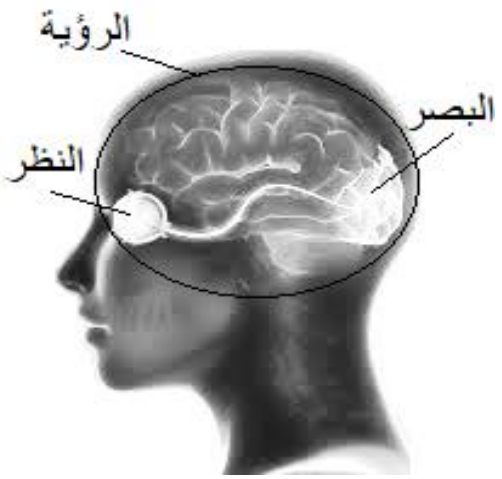
تأتي أهمية الصور أداةً للتفكير البصري من حقيقة أن الناس يعيشون في عالم مشبع بالصور، كما يتم توصيل الكثير من المعلومات بالصور، وتصل القوة المقنعة للصور إلى درجة التأثير في الأيديولوجيات ونقلها (Lazo & Smith, 2014, p.100).

1- التفكير والصور العقلية:

تعرّف المعالجة البصرية Visual processing بأنها "القدرة على إنشاء الصور والأحاسيس البصرية وتخزينها واسترجاعها وتحويلها" (McGrew, 2009, p.5). ولقد أشارت بعض الدراسات الحديثة إلى أن العشر فقط من مكونات عملية الإبصار يتعلق بالجانب الفيزيقي أو المادي، وتسعة أعشارٍ من مكونات هذه العملية ذات طابع عقلي ووجداني داخلي (عبد الحميد، 2008، ص43).

و"الرؤية" بحسب واشز (Wachs, 2003) كلمة أسيء استخدامها. فنحن ننظر Look بأعيننا (نظر Looking)، نرى See مع أدمغتنا (البصر Sight)، ونفهم Understand بعقولنا (الرؤية Vision). في هذا المجال ترى نظرية بياجيه البنائية أن المعرفة ليست مبنية عصبياً؛ بل يتم بناء الاتصالات العصبية من خلال البنى العقلية. بمعنى آخر، يتم استخدام شبكية العين والدماغ لبناء معرفة جديدة وليس لاستحضار معرفة جديدة (p.519). ويوفر فهم عملية الرؤية كسلسلة من الاستعلامات

البصرية حول العالم أساساً لنهج الأنظمة المعرفية في التفكير البصري. فالنظام البصري البشري نظامٌ لإيجاد أنماط مرنة وقابلة للتكيف بشكل غير عادي (Tergan et al. 2005, p.28).

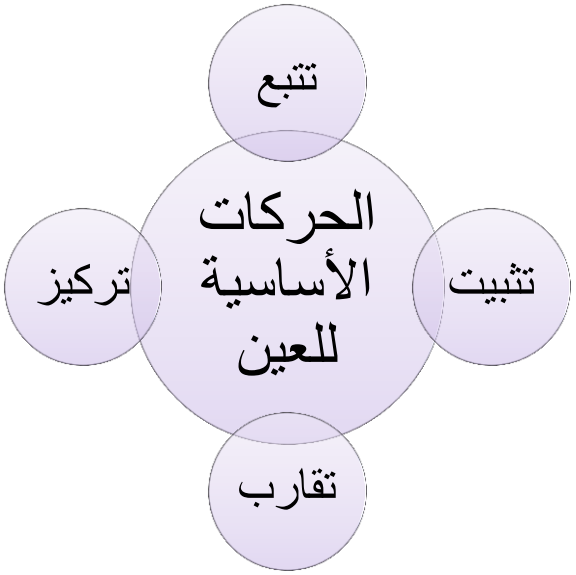


الشكل (2): الرؤية ناتجة عن عمل الدماغ.

ويمكن تمييز أربع حركات أساسية للعينين أثناء التفكير البصري هي:

- التتبع Tracking: يعني القدرة على الحفاظ على متابعة عنصر متحرك. ويجب أن يكون لدى الطفل النامي بشكل جيد والبالغ من العمر 4 سنوات تتبع ملائم.
- التثبيت Fixation: يمكن للطفل البالغ من العمر 3 سنوات تثبيت أو تحريك العينين للإشارة إلى عنصر مكاني خارجي المنشأ.
- التركيز Focus: التركيز هو القدرة على رؤية جسم خارجي بوضوح، ولا يتطور حتى يصبح عمر الطفل 4 أو 5 سنوات.
- التقارب Convergence: التقارب هو القدرة على تثبيت العينين على عنصر بينما يتحرك هذا العنصر باتجاه العينين. ويجب أن يكون الطفل البالغ من العمر 3 سنوات قادراً على إبقاء عينيه على هدف تُمسِك به على بعد إنشين من العين.

ويمكن أن يتمتع الطفل السليم العينين البالغ من العمر 5 سنوات والذي يتمتع بصحة عقلية جيدة بأداء مناسب في جميع هذه المجالات (Wachs, 2003, p.529)، وتبقى هذه الحركات الأساسية مع الإنسان طوال حياته.



الشكل (3): الحركات الأساسية الأربع للعينين أثناء التفكير البصري

تعطي الصورة العقلية Mental Image للموضوع الذي نختبره بعضَ المعلومات البنائية نفسها مماثلة تماماً لتلك التي نحصل عليها من الخبرة الحسية المباشرة لذلك الموضوع، وهذا يعني أن المعلومات البنائية التي تشتمل عليها الصور العقلية تؤثر في أحكامنا وأساليب تفكيرنا بالطريقة نفسها التي تؤثر فيها الخبرات الحسية المباشرة لذلك الموضوع وذلك كما نختبرها في العالم الخارجي (الزغول والزغول، 2014، ص214). ويتم تشغيل الصور العقلية بالطريقة نفسها التي تحدث في الإدراكات الفعلية وبالكثير من نفس البناءات العصبية (أندرسون، 2007، ص171).

ويرى ماكيم (McKim) أن الصور العقلية ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالكلمات وهي التي تعطي الكلمات المعنى. فعند تأمل كلمة "زهرة" على سبيل المثال كصوت يصدر من الفم أو كسلسلة من علامات الحبر في هذه الصفحة، فإن كلمة "زهرة" لا معنى لها. ليس معنى كلمة "زهرة" في الكلمة ولكن في الصورة التي تشير إليها الكلمة. هذه الصورة، في البداية على الأقل، بسيطة وقالب نمطي: إنها صورة تمثّل التشابه الأساسي لجميع الزهور (McKim ,1980A, p.106).

ويلاحظ أنه غالباً ما يتم استخدام مصطلحي التصور والتخيل على أنهما مصطلح واحد، فما الفرق بين التصور Visualization والتخيل Imagination؟

إن التخيل Imagination هو قوة إعادة إنتاج الصور المخزنة في الذاكرة مع اقتراح الصور المرتبطة أو إعادة تجميع التجارب السابقة لإنشاء صور جديدة؛ خلق عقلي، غالباً خيالي أو لا أساس له، وهو القدرة على مواجهة الصعوبات وحلها، وسعة الحيلة Resourcefulness.

أما نشاط تصور الأفكار هو مزيج من الإدراك والخيال... والتصور هو ممارسة القدرة على وصف الأفكار بصرياً بناءً على المعرفة المكتسبة من الوعي، والتي قد يكون من السهل أو من الصعب إظهارها في بعض الأحيان، أو التي قد يكون فيها بعض الأشخاص أفضل تجهيزاً من الآخرين (Baskinger & Nam, 2006, p.3).

فالفرق بين التصور والتخيل هو أن التصور استجابة لمثيرات بصرية إدراكية موجودة، يشارك التخيل باستحضار صور متعلقة بها من الذاكرة ودمجها للمساهمة بخلق عقلي جديد بناءً على مثير محدد.

2- استخدام الصور في التعليم:

وجدت بعض الدراسات المتعلقة بتصميم الكتب المدرسية أنّ وضعَ الرسوم التوضيحية جنباً إلى جنب مع النصوص، أدى إلى تحسن تذكر الطلاب وفهمهم. ويرى ماكلولين وزميله (McLoughlin & Krakowski, 2001) أنه يمكن لأشكال التمثيل التصويرية والبصرية أن تقدم مزايا إضافية عن المعلومات القائمة على النصوص من خلال توفير مجالات:

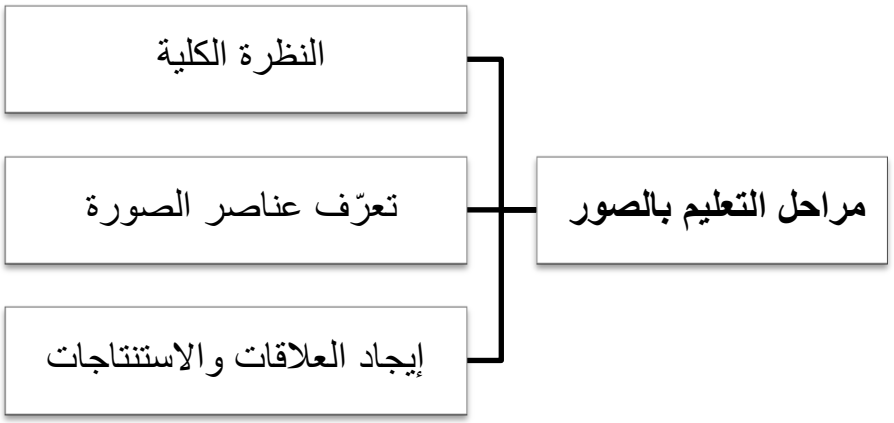
- عرض العلاقات المكانية المتبادلة.
- إظهار العلاقات النسبية داخل الموضوعات وفيما بينها.
- تسهيل الاستدلال الحسي (على سبيل المثال، الحجم النسبي للأشياء) (p.2).

ويرى داك (Dake, 1993) أن لاستخدام الصور العديد من المزايا لتعزيز التفكير البصري منها:

- تمكين الأفراد من مهارات اللغة البصرية.
- تعزيز التفاعل مع الصور البصرية، وزيادة تخزين الصور واسترجاعها.
- تشجيع المرونة في التفكير البصري.
- تطوير رسائل ذات معنى أعمق.
- إعادة استخدام الصور البصرية الموجودة للتواصل (p.131).

وهناك ثلاث مراحل للتعليم بالصور أو الرسوم التوضيحية وهي:

أ) مرحلة النظرة الكلية: في هذه المرحلة يترك المعلم الفرصة للمتعلمين ليشاهدوا الصورة أو الرسم.
ب) مرحلة تعرف أجزاء أو عناصر الصورة أو الرسم: يقوم المعلم بذكر العناصر للمتعلمين وهم يشاهدون الصورة، وقد يطلب من المتعلمين أن يتعرفوا بأنفسهم هذه العناصر وذلك بتوجيههم إليها بالأسئلة المناسبة.
ج) مرحلة إيجاد العلاقات والاستنتاجات: يقوم المعلم بإيجاد العلاقات بين العناصر الموجودة في الصورة أو يسأل المتعلم توضيح نوع العلاقة. (محمد والجبوري، 2017، ص ص 328- 329).



الشكل (4): مراحل التعليم بالصور أو الرسوم التوضيحية.

إن الصور ذات أهمية خاصة لأنها مورد غني للمعلومات تختصر الكثير من الوقت في إيصال كم كبير من المعلومات دفعةً واحدة، لذلك يكون تدريب الأفراد على اكتساب مهارات التفكير البصري التي تعينهم على فهم الصور وتحليلها والتعامل معها، وحل المشكلات المطروحة عن طريقها، خطوة إيجابية على الطريق الطويل الذي يسير فيه المجال التربوي.

ثانياً- مهارات التفكير البصري:

1- التعريف بمهارات التفكير البصري:

"إن مهارات التفكير البصري لازمة لفهم الإمكانات الكاملة للصور واستخدامها بفعالية، وهي ليست تقنية محددة ويمكن تعليمها بأية وسائل" (Dake, 1993, p.132).



الشكل (5): مهارات التفكير البصري ضرورية لحل المشكلات البصرية.

ثمّة فرق بين التفكير Thinking ومهارات التفكير Thinking skills، فالتفكير عملية كلية نقوم عن طريقها بمعالجة عقلية للمدخلات الحسية والمعلومات المسترجعة لتكوين الأفكار أو استدلالها أو الحكم عليها، وهي عملية غير مفهومة تماماً، وتتضمن الإدراك والخبرة السابقة والمعالجة الواعية والاحتضان والحدس، وعن طريقها تكتسب الخبرة معنى. أما مهارات التفكير فهي عمليات محددة نمارسها ونستخدمها عن قصد في معالجة المعلومات بعد جمعها وحفظها وتخزينها للوصول إلى استنتاجات ووضع القرارات... والتفكير يتألف من مهارات متعددة تسهم إجادة كل منها في فاعلية عملية التفكير. ويتطلب التفكير تكاملاً بين مهارات معينة من إستراتيجية كلية في موقف معين لتحقيق هدف ما. ولكن التفكير في مجمله أكبر بكثير من حاصل جمع أو دمج مجموعة من المهارات الفردية (عامر والمصري، 2016، ص40 ؛جروان، 2007، ص42).

كذلك من المهم تمييز تفضيلات التفكير Thinking preferences من مهارات التفكير Thinking skills. حيث تُفهم المهارة في الدراسات على أنها مدى جودة الأداء في اختبار موضوعي في مجال معين. وعادة ما يتم قياس المهارات باستخدام اختبارات أو تجارب موحدة في ظل ظروف قياسية. بينما يرتبط مفهوم التفضيل بنمط التفكير، أو تفضيل أسلوب معالجة المعلومات البصرية (أو اللفظية). ولا يعني نمط التفضيل أو التفكير أنه إشارة لمستوى (كما هو الحال مع المهارة)، ولكنه إشارة لنوع مثل بصري ولفظي، أو مفكر بصري ومفكر مفهوميّ، فيتميز المفكر البصري بأسلوب التفكير البصري السائد مقارنة بأسلوب التفكير اللفظي. كذلك فالمفكر المفهوميّ يتميز بهيمنة أسلوب التفكير اللفظي مقارنة بالتفكير البصري (Suijkerbuijk et al. 2018, p.2) بهذا تكون مهارات التفكير بمثابة أدوات تسمح للشخص بالتعامل بفاعلية مع المعلومات والقرارات والمشكلات القادمة، ويكون تدريبه على هذه المهارات بمثابة تزويده بأدوات تضمن تعامله مع تلك المواقف بشكل أفضل.

2- تصنيف مهارات التفكير البصري:

حددت وينر اثنتين من مهارات التفكير البصري الضروية في الفنون والعلوم على حد سواء هي: الملاحظة والتصور البصري (Winner, 2007, p30).

أما (عمار والقباني،2011) فقد فصّلا مهارات التفكير البصري إلى المهارات التالية:

1- التصور البصري للأجسام والأشكال في أوضاع مختلفة، وتشتمل المستويات الفرعية التالية:

1/1 تصور الأجسام والأشكال بعد انعكاسها.

2/1 تصور الأجسام والأشكال بعد دورانها.

3/1 تصور المسطحات (الأشكال ثنائية البعد) بعد إضافة البعد الثالث لها.

4/1 تصور المجسمات (الأشكال ثلاثية الأبعاد) بعد حذف البعد الثالث منها.

5/1 تصور المسطحات بعد حذف سطوح منها.

6/1 تصور المسطحات بعد إضافة سطوح عليها.

7/1 تصور الأجسام والأشكال بعد قطعها قطعاً متماثلاً.

8/1 تصور الأجسام والأشكال بعد انتقالها.

9/1 تصور الأجسام والأشكال بعد فكها.

10/1 تصور الأجسام والأشكال بعد إسقاطها هندسياً.

2- الترجمة البصرية: وهي التحويل البصري للرموز البصرية واللفظية، تشمل القدرة على الترجمة البصرية المستويات الفرعية التالية:

1/2 التحويل من رموز بصرية إلى رموز لفظية.

2/2 التحويل من رموز لفظية إلى رموز بصرية.

3- التمييز البصري: ويشمل:

1/3 تفسير الرموز البصرية.

2/3 تعرّف أوجه الشبه والاختلاف بين الرموز البصرية المختلفة.

3/3 إدراك العلاقة بيم المثيرات والرموز البصرية المختلفة.

3/ 4 التتابع البصري للرموز البصرية.

4- التحليل البصري: وهو تحليل الموقف البصري إلى المثيرات والرموز البصرية المكونة له.

5- التنظيم البصري: ويتضمن مستويين فرعين هما:

1/5 تنظيم الموقف البصري.

2/5 إعادة تشكيل الموقف البصري.

6- إنتاج نماذج ومواقف بصرية في ضوء محددات ومعطيات بصرية مسبقة. (ص ص46-47).

3- تعليم مهارات التفكير البصري:

تعرّف المهارة بأنها "القدرة المكتسبة على تحقيق نتائج محددة مسبقاً بأقصى قدر من الثقة، وغالباً بالحد الأدنى من الوقت أو الجهد أو كليهما، ويمكن تطوير الإمكانات إلى سلوك ماهر من خلال التدريب والممارسة" (Esgate et al. 2005, P.110).

إن التأثير العام للتدريب أو التمرين هو الحد من عمل المكوّن المعرفي المركزي لتشغيل المعلومات، فعندما يتدرب الفرد على المكون المعرفي المركزي لعمل ما وكان هذا التدريب كثيراً لدرجة أن هذا العمل أصبح يتطلب لأدائه قدراً قليلاً من التفكير أو بدون تفكير، نقول: إنّ هذا العمل يصبح آلياً (أندرسون، 2007، ص143).

ويذكر غازانيغا وزملاؤه (Gazzaniga et al. 2009) أن الفكرة القائلة بأن الوظائف الإدراكية والمعرفية يمكن تشكيلها من خلال تجربة الفرد قد عبر عنها في الأصل الفلاسفة مثل جون لوك (John Locke, 1689) الذي أكد أن العقل البشري عند الولادة يشبه صفحةً فارغة، وأن جميع الأفكار والمعرفة مستمدة من تجارب الفرد، كما قدم وليام جيمس (William James,1890) الاستدلال الأول في تعرّف اللدونة القشرية، عندما قارن بين تكوين العادات والمهارات والتغيرات اللدنة، والتغيرات السلوكية المنسوبة إلى ليونة الدماغ. كذلك رسم كاجال (Cajal, 1911) واحدة من أكثر التكهنات الواضحة حول ركائز الخلايا العصبية من اللدونة القشرية، حيث اقترح أن التغييرات في العلاقات بين الخلايا العصبية هي المسؤولة عن قدرتنا على التعلم (p.129).

لقد قدم بتروورث وثوايتس (Butterworth & Thwaites, 2013) شرحاً لمعايير مهارات التفكير، فهما يريان أن اكتساب المهارات وتحسينها والحكم عليها يكون بحسب الأداء، وهناك معياران رئيسيان عند الحكم على أية مهارة هما:

(1) الخبرة التي تنفذ بها المهمة.

(2) صعوبة المهمة.

هذه المعايير مألوفة جداً في حالة المهارات البدنية. وليس من المنطقي الحديث عن مهارة القفز ما لم يُقصد القفز لمسافة كبيرة، أو الوصول إلى شريط مرتفع، أو الشقلبة في الجو والهبوط على القدمين. ويجب أن يكون هناك قدر من التحدي في هذه المهمة بالإضافة إلى نوعية الأداء، فقد يُنظر في الجمباز إلى أداء لاعبين وقد أجرى كلاهما شقلبة في الهواء لكن أحدهما فعل ذلك أفضل من الآخر: مع المزيد من الاقتصاد في الجهد والوقت (أكثر مهارة). إن المعيار الأول ينطبق أيضاً على التفكير، وبمجرد أن نتعلم العد والجمع، وتسمية الوقت، وقراءة وفهم النص، وتعرّف الأشكال وغير ذلك؛ فنحن نفعل هذه الأشياء دون مزيد من التفكير إلا إذا كانت هناك مشكلة صعبة للحل، أو قرار لاتخاذه، أو مفهوم صعب لفهمه. لذلك، كما هو الحال مع الأداء البدني، نحن نُحكِم التفكير جزئياً من خلال درجة التحدي الذي تشكله المهمة. فإذا تمكن الطالب من حل مشكلة صعبة، في غضون فترة زمنية محددة، عادة ما ينظر إليها على أنها علامة على مهارة أكبر (P.1). كما أنه من خلال تطوير المهارات عن طريق الممارسة تزيد القدرة على الجمع بين مهمتين إلى حد كبير. وتعد صعوبة المهمتين هامة أيضاً، فالمهام الأسهل يتم دمجها بسهولة أكثر من المهام الصعبة، على الرغم من أنه يجب الإشارة إلى أن الصعوبة مفهوم شخصي إلى حد ما، لأن صعوبة المهمة تتضاءل مع زيادة الخبرة في هذه المهمة (Esgate et al. 2005, p.125).

ويذكر أندرسون مراحل اكتساب المهارة:

المرحلة الأولى: المرحلة المعرفية، يقوم فيها المفحوصون بتطوير عملية تحويل ترميزي معلنة للمهارة. حيث يجلبون للذاكرة قائمة من الحقائق ذات الصلة بالمهارة ويتدرب المتعلمون بشكل نموذجي على هذه الحقائق عند أدائهم للمهارة في البداية.

المرحلة الثانية: مرحلة التداعي، وفيها يحدث شيئان أساسيان، الأول أخطاء في الفهم المبدئي تظهر وتختفي تدريجياً، والثاني أن الربط بين العناصر المختلفة المطلوبة للأداء الناجح يكون قوياً، فإن ناتج مرحلة التداعي يعتبر إجراء ناجحاً لأداء المهارة، ومع ذلك لا نجد أن التمثيل الإجرائي للمعلومات يحل دائماً محل التمثيل المعلن. وتوصف الإجراءات الناتجة عن مرحلة التداعي بأنها قواعد للإنتاج تستخدم في تمثيل مشغلات حل المشكلات.

المرحلة الثالثة: المرحلة التلقائية أو المستقلة، وفي هذه المرحلة يصبح الإجراء أكثر فأكثر آلياً ذاتياً ومسرعاً. فتصبح المهام الإدراكية الحركية البسيطة آلية وبحاجة إلى مصادر انتباه قليلة، وتنمو المهارات الأكثر تعقيداً تدريجياً وتحتاج إلى مصادر معالجة أقل (أندرسون، 2007، ص ص 374-376).



الشكل (6): مراحل اكتساب المهارة.

لكن ماذا يحدث عند التدّرب على مهارة بصرية أساسية؟

راجع غازانيغا وزملاؤه عدداً من البحوث الفيزيولوجية العصبية ووجدوا أن تدريب الأشخاص على تمييز الفروق بين اتجاهات المنبه - مثلاً - يحسن أداء التمييز الذي يقتصر فقط على المواقع المدرّبة والتوجهات المدرّبة. فالتغييرات الدماغية المستحثة بالتعلم تتضمن قشرة بصرية مبكرة مثل V1، حيث يتم تعيين المجال البصري طبوغرافياً على نطاق واسع، وتكون الخلايا العصبية انتقائية لسمات التنبيه البسيطة مثل الاتجاه. ومع ذلك اقترحت بعض الدراسات أن الأداء المحسن يمكن أن يكون ببساطة نتيجة لإعادة جمع الروابط بين مرحلة القرار والقشرة البصرية، أي تحسين معايير القرار. كما تم اقتراح تقسيم آليات التدريب، حيث يعزز بعض التدريب بشكل أساسي المعالجة الحسية بينما يحسن الآخر بشكل رئيسي عملية صنع القرار (Gazzaniga et al. 2009, P.132).

كذلك اقترح واشز (Wachs, 2003) مجموعة من النشاطات لتنمية مهارات التفكير البصري ليمارسها الأطفال منذ الصغر وهي:

أ. المطابقة Matching (باستخدام أدوات مثل الأدوات المنزلية والكتل والأوتاد):

- التماكن Coincident (إعادة بناء نموذج معين بتلامس جزء من كل كتلة مع الكتل الأخرى).
- العزل Separated (فصل العناصر المطابقة).
- المساحة السلبية Negative space (وضع العناصر وترك مساحات فارغة عمداً).
- التذكير Recalling (إعادة بناء نموذج معين في جزء بعيد من الغرفة).

ب. التبديل Transposition (بالتنسيق مع محاور الجسم):

- أفقي Horizontal (قريب وبعيد).
- عمودي Vertical (يمين ويسار).
- عرضي Transverse (تدوير).

- التحليل Analysis (تحديد كيفية نقل تصميم معين).
- المواقع Positions (البناء من جهة مختلفة؛ أي من الشمال للجنوب ومن الشمال للشرق، وما إلى ذلك) (p.518).

إن المهارات كخاصية عامة تحتفظ بمستويات عالية جداً من الاحتفاظ، وفي كثير من الحالات يمكن أن تظل المهارات باقية عبر السنوات دون فقدان لدرجة الاحتفاظ (أندرسون، 2007، ص381).

4- إستراتيجيات تعليم مهارات التفكير البصري:

تم الالتفات مؤخراً إلى أهمية التفكير البصري ومهاراته في الكثير من مجالات التعليم والعمل ما جعل دراسات عديدة تهدف إلى تطوير التفكير البصري للإفادة من الإمكانات الكبيرة التي يقدمها في مجالات التعلم والفن وإدراة الأعمال والتصميم وغيرها. كما قامت مراكز بحوث تربوية كبرى بمحاولة إيجاد طرق لتطوير مهارات التفكير البصري، وكذلك قامت شركات مستقلة بإنتاج برامج متخصصة لتنمية هذه المهارات مع تزايد الحاجة إليها.

4-1- الإستراتيجيات جزءٌ من المنهاج الدراسي:

منذ بداية خمسينيّات القرن العشرين جادل عالم النفس رودولف أرنهايم بشكل مقنع بأن المعلمين قد تغاضوا عن منجم ذهب من الذكاء البشري من خلال عدم فهم وتدريب أحد أقوى مظاهر الإدراك البشري هو التفكير البصري (Jacobson & Turner-Rahman, 2007, p.1). ويرى سوربي أن المدرسة هي المسؤولة عن خفض مستوى التفكير البصري أكثر من أية مؤسسة أخرى. إذ لا يهتم معظم المعلمين بالتصور بل هم أيضاً معادون له. إنهم يعدّونه طفولياً، بدائياً، وتعدّ فصول الرسم والفنون التي لا يزال فيها للتفكير البصري دورٌ أنشطة فكرية من الدرجة الثانية (Sorby,1999, p.23).

بعد استقراء ما تحتاجه المراحل الحالية والمستقبلية من تطوّرات حذّر المجلس القومي للبحوث الأمريكية (2006) والمجلس الوطني لمدرّسي الرياضيات (2010) في الولايات المتحدة الأمريكية من أن الذكاء البصري المكاني لا يحظى بالدعم الكافي، كما أنه يحظى بأقل من قيمته التقديرية، فتمّ توجيه دعوة التزام وطنية بتطوير التفكير البصري في جميع مجالات المناهج الدراسية (Chabani & Hommel, 2014, p.996). واستجابة للعديد من المتطلبات التي تفرضها كثافة المعلومات المقدمة وتنوعها في المناهج الدراسية وغيرها، قامت الدراسات التي سعت إلى إيجاد طرائق يمكن من خلالها

تنمية التفكير البصري ليتم استثمار القدرات الكامنة فيه. كذلك قامت العديد من الدراسات بعمل برامج مدرسية محدودة تقوم على موضوع دراسي أو وحدة دراسية منها دراسة بلوو (Plough, 2004) التي صممت موقع ويب لتعلم العلوم يستخدم فيه التلاميذ مهارات التفكير البصري في البحث عن المعلومات وتحليلها واكتسابها، ودراسة ديلك (Dilek, 2010) الذي درّب التلاميذ على التفكير البصري في التاريخ، وذلك بجعلهم يعبرون عن أفكارهم برسم حقبة تاريخية معينة من تاريخ تركيا حسب تصور كل تلميذ منهم لتلك الحقبة.

4-2- الإستراتيجيات برامجٌ مستقلة عن المنهاج الدراسي:

قامت فرق مختلفة في العالم بعمل دورات تدريبية عبر مواقعها المتخصصة تهدف إلى تدريب المتخصصين في مختلف مجالات الهندسات والفنون وفي مجال إدارة الأعمال وغيرها، مثل برامج تنمية التفكير البصري ذات الإصدارين (101 و201) التي أعدتها شركة التفكير البصري الأمريكية The Visual Thinking Company، وتضم هذه البرامج مستويات مختلفة من التدريبات على مهارات التمييز البصري والتصور وغيرها.

ولتطوير مهارات الترجمة البصرية واستنتاج المعنى والملاحظة وتحليل العناصر وإدراك العلاقات وغيرها تستخدم إستراتيجيات مثل إستراتيجيات التفكير البصري Visual Thinking Strategies (VTS) على نطاق واسع، وهي إستراتيجيات تعليمية قائمة على التفكير البصري، صُممت في الأصل لمساعدة رواد المتاحف على فهم الأعمال الفنية ومعالجتها على نحو أفضل، ومع نجاحها أصبحت تطبق في البيئة التعليمية لتعزيز تنمية مهارات التفكير الناقد، وتم استخدامها في الصفوف الدراسية الابتدائية وصفوف اللغات؛ وظهر أن السماح للطلاب بالتساؤل والتخيل حول تفاصيل العمل الفني يبدو وسيلة قيّمة لإشراكهم في اكتشاف اللغة المستهدفة. ففي مدرسة بينجهام التذكارية، لاحظ المعلمون بعد التدريب وتقييم أشرطة الفيديو والمجلات أن الطلاب أصبحوا يفكرون بعمق أكبر، وأن مهارات التفكير النقدي أصبحت تنتقل إلى مجالات محتوى أخرى (Bomgaars & Bachelor, 2020, p.5). وقد توسعت استخدامات هذه الطريقة لاحقاً لتشمل مختلف الأعمار والمجالات لتنمية تفكير طلبة الطب والتمريض والرياضيات والعمارة والتسويق وغيرهم. إنها طريقة تربوية تستخدم الملاحظة والمناقشة لترجمة الرسائل البصرية. ويتم تحضير الأسئلة التي تقدم في الجلسات لبدء مناقشات بشأن الصور الفنية وتعزيز مهارات التفكير النقدي ومحو الأمية البصرية والتفاعلات التعاونية بين الأقران (Ferrara et al. 2018, p.636).

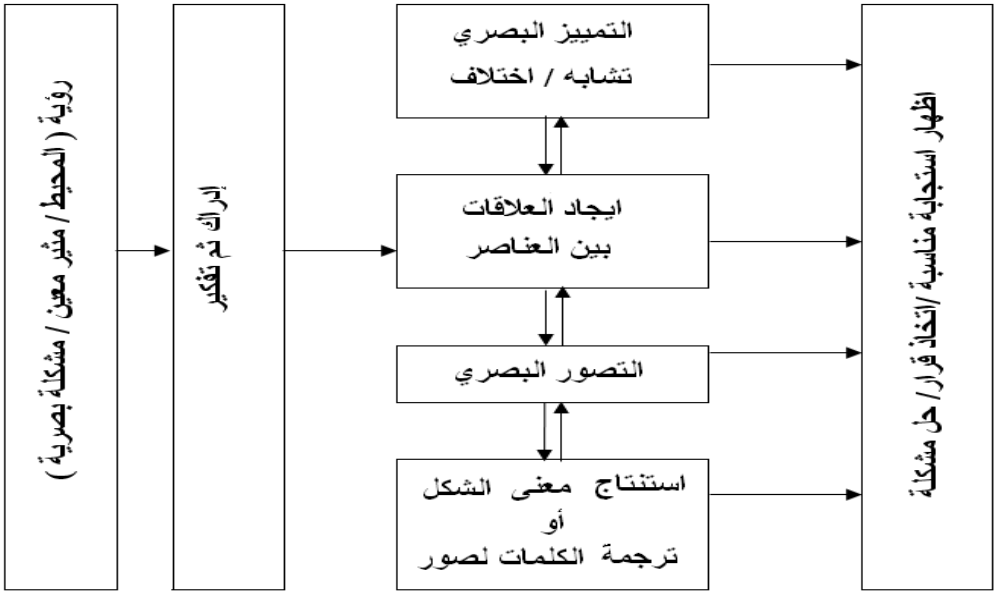
كذلك قام فريق المشروع صفر Project Zero في كلية التربية بجامعة هارفارد بتطوير إستراتيجية أسموها التفكير المرئي Visible Thinking (يختلف عن مصطلح التفكير البصري Visual Thinking لكنه يقوم عليه)، يطرح المسألة التالية: "الأفكار عادةً غير مرئية، فكيف يصبح التفكير مرئياً؟". ولجعل التفكير مرئياً صُمّمتْ إجراءات خاصة بالتفكير المرئي من قبل فريق المشروع، قام فيها باستكشاف التطبيق العملي لهذه الطريقة في مجموعة من مدارس (بريطانيا - أمريكا - هولندا - السويد - بلجيكا وأستراليا). "فالتفكير المرئي نوع من التمثيل الملحوظ يوثّق تطور تفكير الفرد أو المجموعة باستخدام أدوات مثل الخرائط الذهنية والمخططات والقوائم والرسوم البيانية وأوراق العمل لجعل التفكير ظاهراً" (Gholam, 2019, p. 55).

5- مهارات التفكير البصري التي تناولتها هذه الدراسة:

تتنوع مهارات التفكير البصري كثيراً، ومن أجل تحديد مهارات التفكير البصري التي تم اختبار فاعليتها في هذه الدراسة، جُمّعتْ قوائم المهارات المذكورة في دراساتٍ سابقة [الملحق (3)]، واختير منها مجموعة من المهارات بناءً على إجماع 50% من المحكمين على أهمية المهارة، وهي مهارات:

1- التمييز البصري (تمييز التشابه والاختلاف). 2- مهارة إدراك العلاقات بين العناصر.

3- التصور البصري (التدوير العقلي وطي الورق). 4- الترجمة البصرية (استنتاج معنى الشكل والترجمة من كلمات إلى رسوم).



الشكل (7): مخطط مقترح من الباحثة لمهارات التفكير البصري.

5-1- مهارة التمييز البصري:

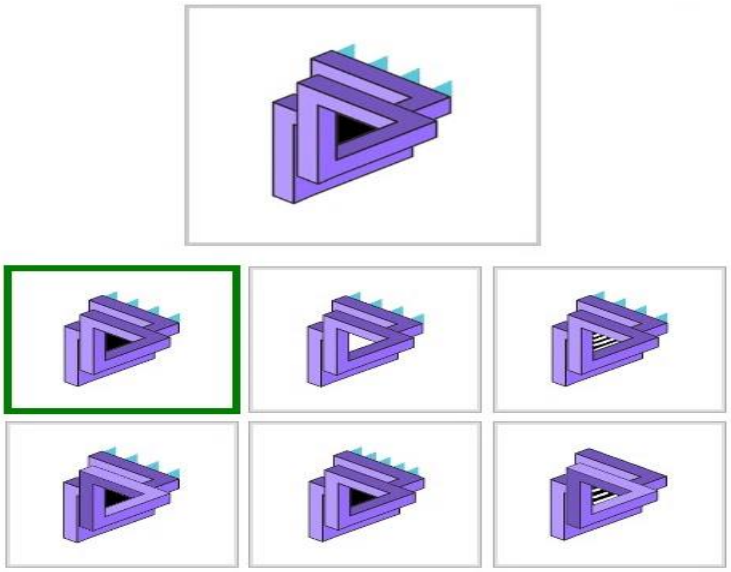
يعرّف التمييز البصري Visual Discrimination بأنه إجراء التعرف المتتابع على المميزات الواحدة تلو الأخرى، واستبعاد فئات العناصر التي لا تعرض الميزة التي تم الاستعلام عنها بشكل كافٍ (Knutson et al. 2012, P.13106). كما يعرّف بأنه القدرة على تعرّف التفاصيل في الصور البصرية Visual Images (Jeannette, 2018, p.676).

إن التمييز البصري مهارة تتضمن القدرة على ملاحظة أوجه الشبه والاختلاف بين الأشكال ومدى الاختلاف بين الأشياء. وقد يمتلك الذين يعانون صعوبات التمييز البصري حدة إبصار عادية لكن تكون لديهم صعوبة في إدراك الفرق بين مثيرين بصريين أو أكثر وتمييزه، حينها يفشلون في تمييز الخصائص المتعلقة بالحجم والشكل والمسافة والعمق وغيرها من التفصيلات المناسبة (صياح، 2017، ص102). وحتى يتمكن الأفراد من تمييز الصور يجب أن تكون العينان والدماغ قادرين على تنظيم الإحساس المعتاد. إن تأثير الشكل البصري على تصور الصورة يجعل المرء يرى ما يدور في عقله أكثر مما هو أمام العين. والعين تميل إلى رؤية استمرارية الخطوط والأنماط المتصورة التي تتبع نمطاً سلساً كجزء من وحدةٍ واحدة (Jeannette, 2018, p.675). ويتعامل الدماغ مع الإشارات البيئية المهمة التي لها علاقة بالمهمات المطلوب حلها، ويهمل الإشارات البيئية الكثيرة التي ليس لها علاقة بحل تلك المهمات. على هذا الأساس يوصف الإنسان بأنه نظام باحث عن المعلومات ومنظم لها، وأنه لا يضيّع الوقت في جمع معلومات سبق له جمعها (صالح، 2006، ص89).

5-1-1- تمييز التشابه:

جذبت دراسات تمييز تشابه الأشكال واختلافها اهتمام العديد من الباحثين، وظهرت إشكالية تمحورت حولها العديد من الأدبيات النفسية المعرفية والتربوية، فقد "أظهرت عقود من البحث أن التشابه بين التمثيلات في الذاكرة يؤدي عادةً إلى ضعف أداء الذاكرة" (Lin & Luck, 2009, p.356). وكان من ضمن ما اقترحته نظرية التداخل في تفسير النسيان أن "وجود مثيرات مماثلة متعددة يجعلها تتداخل عند استرجاع المثير الصحيح" (Cybenko, 2011, p.2). في الطرف المقابل يقترح مبدأ التشابه وهو أحد مبادئ الإدراك البصري في نظرية الغشتالت أنه يسهُل إدراك الأشياء المتشابهة أكثر من غيرها من الأشياء المتباينة، فالأشياء التي تشترك في خصائص معينة كاللون أو الشكل أو الإيقاع أو الحجم أو

التركيب أو الشدة أو الاتجاه أو السرعة يتم إدراكها على أنها تنتمي إلى مجموعة واحدة، بحيث يكون اكتسابها أو تذكرها أسرع من الأشياء المتباينة (الزغول والزغول، 2014، ص128).



الشكل (8): تمييز الشكل المشابه (من البرنامج التدريبي الخاص بالدراسة - مهارة التمييز البصري).

إن من أكبر مجالات دراسة التمييز البصري انتشاراً مهمة البحث البصري التي يطلب من المشارك فيها تمييز هوية العنصر البصري وموضع العنصر البصري المستهدف (أو أحدهما) من بين مجموعة من العناصر البصرية "المشتتة للانتباه". ويُعتقد أنها مهارة بدائية سمحت للإنسان بتعرّف الميزات البصرية في بيئته بسرعة، وحمايته مثلاً من الحيوانات المفترسة المختبئة في الأدغال (Friedman et al. 2018, p.1). ويتم توزيع معالجة هذه المعلومات البصرية في الدماغ بين أكثر من 30 منطقة قشرية، تتشابك هذه المناطق المتخصصة وظيفياً والمنظمة هرمياً من خلال وصلات التغذية المسبقة والتغذية الراجعة Feed-forward and Feedback Connections، وتشكل وحدات ومسارات منفصلة جزئياً لمعالجة سمات مختلفة من المنبهات البصرية. وقد تم تحديد هذه الوصلات النوعية وراثياً أو تم ربطها بقوة من أجل التوسط في العملية من أسفل إلى أعلى المدفوعة بالمنبهات (من أعضاء الحس إلى المراكز العصبية) والتأثيرات من الأعلى إلى الأسفل المدفوعة بالسلوك (من المراكز العصبية إلى أعضاء الاستجابة) (Gazzaniga et al. 2009, p.129).

ويُعرف تمييز التشابه بأنه مقياس لدرجة تعميم نتائج أحد المثيرات على الآخر (Navarro &Lee,2003, p.59). ويُستمد تمييز التشابه من ثلاثة مفاتيح رئيسية هي: الألفة Familiarity، والتهيئة أو التحضر Priming، والتماثل الإدراكي Perceptual likeness.

فالألفة هي مدى خبرة المرء بمفهوم ما، أي درجة قوة المفهوم في الذاكرة. وتتغير الألفة مع مرور الوقت وبالتجربة، فتضعف إذا لم يتم التفكير في المفهوم، وتعزز إذا تم التفكير به. وغالباً ما يُنظر إلى العناصر الأكثر ألفة في الذاكرة على أنها أكثر تشابهاً من المفاهيم الأقل ألفة.

كما تمثل التهيئة قوة العلاقة بين عنصر ما وعناصر أخرى في الذاكرة، وتقوى الروابط بين العناصر بمرور الوقت. فالتهيئة تستند إلى عدد المرات التي يتم فيها التفكير في العناصر معاً (تقوية ارتباطها)، أو التفكير بها منفصلة (إضعاف ارتباطها).

ويشير التماثل الإدراكي إلى تشابه المظاهر السطحية لعنصرين، مثل تقارب اللون أو الشكل. وهذا التدبير ثابت لا يتغير مع الخبرة. والتماثل الإدراكي جزءٌ مهمٌ من التشابه من خلال التقاط الاتجاهات والتأثيرات التي تعتمد فقط على الاختلافات الحسية، مثل اللون والشكل (Hiatt & Trafton, 2017, pp.1452-1453).

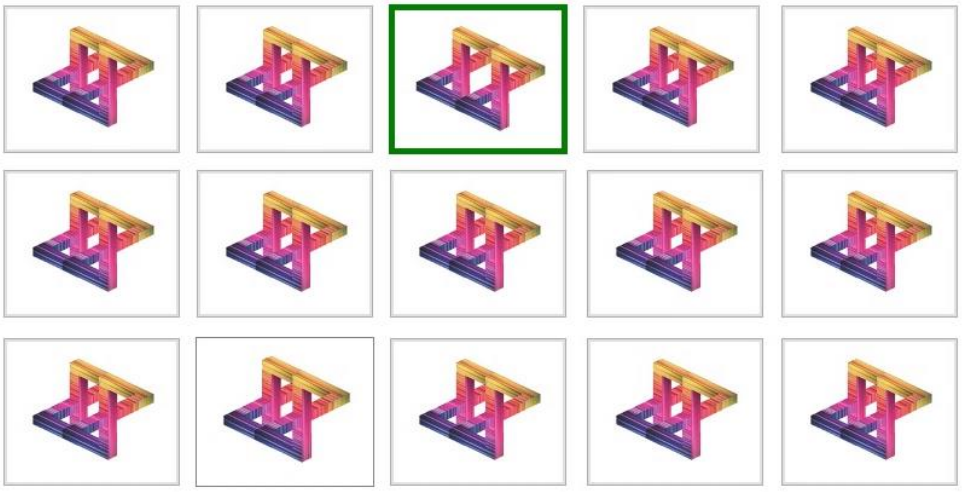
5-1-2- تمييز الاختلاف:

إن تمييز الاختلاف هو الوجه الآخر لتمييز التشابه، والمقصود في كلا العمليتين إيجاد الميزات المراد التعرف عليها، سواء أكانت هذه الميزات هي المشابهة أم المختلفة.

ولقد أظهرت نتائج دراسة غالسيك وزملائها (Galesic et al. 2018) أن إدراك التشابهات يتم بشكل أكبر وصورة أسهل من إدراك الاختلافات. ووفقاً لنموذج التباين الذي قدمته تفرسكي (Tversky, 1977) عندما يميل الأشخاص إلى التمييز بين الملامح المعتادة للعناصر، فهم يميلون إلى تقييم الميزات المشتركة بشكل أكبر من الميزات المختلفة، ويتم عكس هذا عند الحكم على الاختلافات بين الأشياء. نتيجة لذلك، يتم الحكم بشكل أسرع على أزواج العناصر "الأثرى Enriched" التي تتميز بميزات أكثر شيوعاً وتميزاً على أنها أكثر تشابهاً وتمايزاً مع بعضها بعضاً مقارنة بغيرها من أزواج العناصر "الأفقر Impoverished" التي لها سمات مشتركة مميزة أقل. كما يمكن الحكم على الأشياء بأنها

متشابهة مع بعضها بعضاً بناءً على السياق الذي تظهر فيه، إذ يمكن للسياق أن يغير في إدراك بعض الميزات عن طريق تغيير التجميع الطبيعي للأشياء (Galesic et al. 2018, pp.165-166).

إن للخبرة السابقة علاقة مباشرة بتمييز الأشياء والأشكال، وإن التمايز هو العامل الرئيسي في التعلم الإدراكي وبخاصة بين الأشياء التي تنتمي إلى صنف واحد (صالح، 2006، ص91).



الشكل (9): تمييز الشكل المختلف (من البرنامج التدريبي الخاص بالدراسة - مهارة التمييز البصري).

ويرى تيرغان وزملاؤه (Tergan et al. 2005) أن التفكير البصري مرادف لإيجاد الأنماط المشابهة والمختلفة إلى حد كبير. وفي كثير من الحالات يكون إدراك النمط حلاً للمشكلة ويتم ذلك من خلال الاستعلامات البصرية المضبوطة على أنماط محددة. فيعمل الانتباه البصري كمرشح، ويؤثر في الأنماط متوسطة المستوى التي تشكل آليات الرؤية، فيتم إدخال نمط البحث الحالي فقط في حالة وجوده في الذاكرة العاملة. ويمكن عدّ هذه العملية آليةً يتم بموجبها تعديل حركة العين من أسفل إلى أعلى ومن أعلى إلى أسفل بواسطة عمليات الانتباه الموجهة، والنتيجة النهائية هي أننا نرى فقط - في معظم الأحوال- ما نحتاج إلى رؤيته (p.30). ولقد تم توثيق تأثيرات المعرفة المسبقة لخصائص القوالب المستهدفة الخاصة بالميزات في التمييز الانتقائي جيداً. فعندما يتم تحديد الأهداف بلون معين، فإن العناصر غير المستهدفة التي تتطابق مع هذا اللون ستلفت الانتباه حتى عندما يجب تجاهلها، في حين أن العناصر التي لا تحتوي على ميزات مطابقة للهدف لن تؤدي إلى التقاط متعمد. وفي العديد من مهام البحث البصري لا يتم تحديد الموضوعات المستهدفة من خلال ميزة واحدة ولكن من خلال مجموعة ميزات. بمعنى آخر، يمكن أن تسترشد عملية البحث عن الشكل بقوالب للون هدف معين وشكل هدف معين، ولكن لا يمكن تنشيط

القوالب بشكل متزامن لميزتين من نفس البعد (لونان أو شكلان معاً) فالبحث عن أهداف محددة من خلال اقتران الميزات من نفس البعد (نفس اللون) أصعب بكثير من البحث عن الأهداف المحددة من خلال مجموعة من السمات من أبعاد مختلفة (McCants et al. 2018, p.1072).

ويؤدي التدريب الإدراكي إلى انخفاض كبير في عتبة التمييز للتغييرات الطفيفة في سمات المنبه للمتدربين؛ كما يسهل اكتشاف الأشكال المألوفة المضمنة في مجموعة من عناصر التشتيت المماثلة (Gazzaniga et al. 2009, p.132). وبما أن التمييز البصري يتحسن مع التدريب، فمن الأفضل أن يبدأ التدريب منذ الطفولة، ويتبع تقديم الصور للأطفال أسئلة لتوجيه انتباههم إلى الخصائص التي قد لا يلاحظونها، ودفعهم إلى ملاحظة الاختلافات والخصائص في الصور، وعندما تركز هذه الأسئلة على الخصائص البصرية تمنح الأطفال الفرصة لمشاهدة الصور المختلفة والبدء تدريجياً في اكتساب الثقة في مراقبة الصور الأخرى بمفردهم... إن المشكلات المتعلقة بالتمييز البصري تؤدي إلى صعوبات في القراءة والتعلم، فالتمييز البصري يعني أيضاً القدرة على تمييز المعلومات المطبوعة. إنها عملية تتبّع ترتبط بكيفية نقل العين المطبوعات البصرية إلى الدماغ. فالأفراد يحتاجون إلى مهارات التمييز البصري لرؤية التفاصيل البصرية الصغيرة في الأشياء بسرعة، وبدون هذه المهارات الدماغية قد لا يتمكنون من رؤية أوجه التشابه والاختلاف في الشكل واللون والحجم والنمط والموقف والتوجه. وهذا سيؤثر في الطريقة التي يفهم بها الأفراد أوجه التشابه والاختلاف في الكلمات والحروف والأشكال والصور وغيرها من الأشياء ويستخدمونها وفقها (Jeannette, 2018, p.676).

إن التمييز البصري مهارة هامة وأولية من مهارات التفكير البصري، فإذا لم يتمكن الفرد من تحديد خصائص العناصر وميزاتها وإدراك أوجه الشبه والاختلاف بين الأشياء في بيئته لن يستطيع تحديد عناصر المشكلات التي تواجهه ومعالجتها على أحسن وجه.

2-5- مهارة إدراك العلاقات بين العناصر:

يرى هاينز أنه لوجود التفكير لابد أن يوجد موقف يصاحبه علامات استفهام متعددة نحاول أن نبحث له عن حلول بواسطة عمليات التفكير المختلفة وإذا انعدمت علامات الاستفهام تلك وامتنع وجود عائق يحول دون تحقيق دوافع الفرد ورغباته فإن المشكلة تنعدم أيضاً وينعدم معها التفكير. وعملية التفكير أرقى العمليات النفسية العقلية للكائن الحي يدرك فيها الكائن العلاقات القائمة بين الأشياء كما أدرك شمبانزي كوهلر العلاقة القائمة بين العصاتين المجوفتين والموزة المعلقة (هاينز، 2009، ص239).

إن التفكير بالعلاقات والعمليات الاستنتاجية المقيدة بالأدوار العلائقية Relational roles التي تلعبها العناصر بدلاً من السمات المحددة لتلك العناصر هو السمة المميزة للإدراك البشري (Gray & Holyoak, 2019, p.96) كما أن أحد الجوانب الأساسية في الذكاء البشري القدرة على تمثيل العلاقات وفهمها. وتتضمن أمثلة التفكير العلائقي القدرة على إجراء المقارنات بين الأشياء المختلفة أو الأحداث، والقدرة على تطبيق القواعد المجردة في مواقف جديدة، والفهم وتعلم اللغة، واستخدام التصنيفات، وتحديد أوجه الشبه الإدراكي. ويبدو أن القدرة على التشكيل والتمثيل الصريح للعلاقات العلائقية تطور متقدم يرتبط ارتباطاً وثيقاً بالزيادة الكبيرة في حجم القشرة الأمامية وتشابُكها في أدمغة الرئيسيات العليا، وأبرزها البشر (Green & Hummel, 2004, P.201) وقد تبين من خلال الدراسات العصبية تنبّه مناطق معينة من الدماغ، وعلى الأخص القشرة الأمام جبهية The Rostrolateral Prefrontal Cortex، التي تتنبه بشكل خاص عندما ينخرط الأطفال والبالغون في مهام التفكير العلائقي (Alexander, 2016, p.2).

ولابد من إدراك العلاقات بين العناصر Relations Perception Among Items عند حل المشكلات، بذلك تظهر ثلاث عمليات محددة بوضوح يمكن استخدامها عند حل المشكلة:

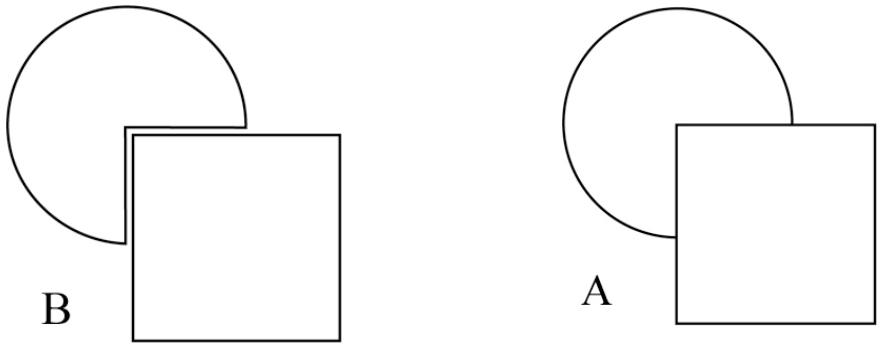
أ- تحديد أجزاء المعلومات المتعلقة بالمشكلة عندما تواجه مجموعة من المعلومات ويكون معظمها غير مرتبط بالمشكلة.

ب- الربط بين أجزاء المعلومات التي قد لا تبدو مرتبطة لأول وهلة، للحصول على معلومات جديدة.

ت- ربط مجموعة واحدة من المعلومات بمجموعة معلومات أخرى في شكل مختلف، وهذا ينطوي على استخدام الخبرة، أي تعلّق المشكلات الجديدة بتلك التي سبق حلها (Butterworth & Thwaites, 2013, P.79).

وهناك نوعٌ من العلاقات التي تربط بين العناصر على أساس الترتيب، فإدراك العلاقات المكانية يعني قدرة الفرد على تمييز الأشياء المحيطة به التي تظهر في كيفية الانتقال من مكان إلى آخر، وكيفية إدراك مواضع الأشياء في علاقتها بنفسها وعلاقتها بالأشياء الأخرى، ومن يعاني مشكلات متعلقة بإدراك العلاقات المكانية يكون غير قادر على إدراك وضع الأشياء بالنسبة للمثيرات الأخرى (صياح، 2017، ص103).

يستخدم النظام البصري نسبة كبيرة من الدماغ عند التفكير الاستنتاجي لإيجاد العلاقات. وبدون هذا التفكير لن نكون قادرين على رؤية العالم ثلاثي الأبعاد من طبيعة المدخلات المحدودة ثنائية الأبعاد التي تعطى للدماغ. ومثال ذلك الشكلان الهندسيان في [الشكل (A)].



الشكل (10): علاقة المربع والدائرة

(Jacobson & Turner-Rahman, 2007, p.2)

لكي "نرى" هذين الشكلين وندرك العلاقة المكانية بينهما، يجب على النظام البصري أن يقوم بعدد من الحسابات. والاستنتاج الذي قد يُتوصل له عادةً هو أن المربع أمام الدائرة. سيكون القياس المنطقي لهذه العملية: شكلان من الأشكال المغلقة (فرضية رئيسية)؛ مربع يغطي دائرة (فرضية فرعية)؛ يترتب على أن المربع أمام الدائرة (الاستنتاج). وكما هو الحال مع المنطق اللفظي، إذا كان أي من المقدمات غير صحيح، فإن النتيجة ستكون خاطئة. يوضح [الشكل (B)] إحدى الطرق التي يمكن أن تكون فيها الفرضية الفرعية خاطئة: فالمربع لم يكن يغطي دائرة، بل كان متاخماً لنوع آخر من الأشكال (Jacobson & Turner-Rahman, 2007, p.2).

لكن كيف يتم استنتاج العلاقات بين المكونات في المشهد البصري؟

يستلزم استنتاج الوصف الصريح للعلاقات بين العناصر في مشهد من المعلومات تمثيلاً بصرياً مبكراً لهذا المشهد في المنطقة البصرية V1، ويتيح حل العديد من المشكلات، مثل مشكلة الصور المجزأة (البازل) -التي لا يزال غير مفهوم تماماً بعد كيف يحلها العقل- بدءاً من تمثيل مواقع "السمات" المختلفة مثل الحواف والقمم في الصورة، ولحلها يجب على النظام البصري:

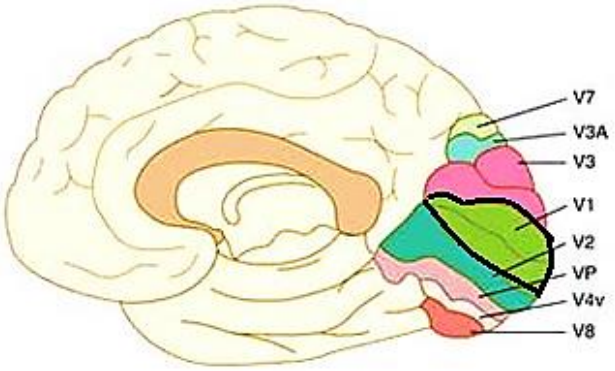
أ- تقسيم الصورة إلى عناصر منفصلة.

ب- تعرّف تلك العناصر وتمييزها.

ت- حساب العلاقات المكانية بين تلك العناصر.

ث- تشكيل الرموز المميزة للعناصر، والمواقع، والعلاقات المتبادلة وما إلى ذلك، في وقت قصير.

ج- صنع الاستدلالات من العناصر وعلاقاتها لإعطاء التفسيرات المحتملة لمعنى المشهد (Green & Hummel, 2004, P.201).



الشكل (11): المنطقة البصرية الأولية (V1).

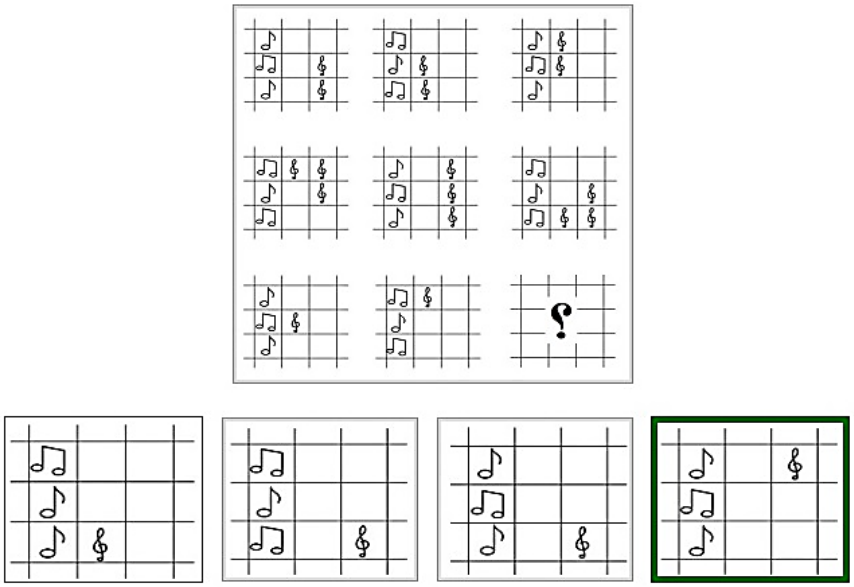
يبدأ إدراك العلاقات مع الانطباعات العقلية التي تشكلت من بيانات الأنظمة الحسية الحالية، وهي "نقطة البداية لجميع تفكيرنا" فالمدركات ليست معزولة أو عرضية أو فردية، بل في كل لحظة يتم إغراق عقولنا بمنبهات حسية لا حصر لها. وتستمر هذه المنبهات بلا هوادة بغض النظر عن إرادة الإنسان أو الحكم أو المعرفة. إن هذه التكوينات هي في الغالب إحساسات عابرة، تبقى إلى حد كبير خارج الوعي البشري ما لم تستحوذ المنبهات على الانتباه، وبدون التفكير العلائقي ستبقى المفاهيم التي لا تعد ولا تحصى قطعاً منفصلةً لا تتجمع أبداً في انطباعات أو أشكال بدائية يمكن أن تؤثر في التفكير البشري أو فعله. وبدون تفكير علائقي لا آلية للبناء على المدخلات الحسية أو لربط هذه المثيرات بالمفاهيم التي تملأ العقل البشري (Alexander, 2016, p.1).

إن تمثيل البنى العلائقية يتطلب بنية عصبية / إدراكية قادرة على تلبية بعض المتطلبات المحددة للغاية:

1- تمثيل العلاقات مستقلةً عن سمات العنصر.

2- تكون قادرة على ربط هذه التمثيلات معاً ديناميكياً في الذاكرة العاملة WM .

3- ربطها بشكل مشترك مع الرموز المميزة في كل من الذاكرة العاملة WM والذاكرة طويلة المدى LTM للحصول على قائمة أكثر اكتمالاً للمتطلبات (Green & Hummel, 2004, P.205).



الشكل (12): إيجاد العلاقات (من البرنامج التدريبي الخاص بالدراسة - مهارة إيجاد العلاقات بين العناصر).

إن إدراك العلاقات بين العناصر مهارة من مهارات التفكير البصري الرئيسية، فبدون ربط العناصر البصرية معاً بعلاقات تفسر دورها في التكوين البصري لن يكون هناك تفكير متكامل، والتدريب على هذه المهارة يزيد من فعالية عملية التفكير ومردودها لأن التفكير المنطقي والعلائقي يقوم على إيجاد العلاقات من خلال معرفة دور كل عنصر في التكوين أو المشكلة البصرية.

5-3- مهارة التصور البصري:

يساعد تشغيل المعلومات البصرية دون وجودها الفعلي على تخطيط الإنسان للمستقبل والتفكير بحلول ممكنة لمشكلات فعلية أو متوقعة. فالتصور Visualization يدخل في أغلب الوظائف العقلية للإنسان لأن التفكير لا يتم إلا بعد تحويل العالم المادي الخارجي إلى صور غير مادية يقوم العقل بإسباغ المعاني المختلفة عليها حسب اتفاق أفراد المجتمع وإجماعهم (هاينز،2009، ص22). وبناءً على هذا يذهب البرهان البصري إلى أن التصور العقلي يتضمن نفس التمثيلات المستخدمة في الرؤية، فعند رؤية شجرة تنشط أنماط معينة من المعالجة العصبية والتمثيلات. وعند تخيل شجرة تنشط نفس العمليات والتمثيلات، (أو عمليات مشابهة لها). والجانب الآخر من هذا البرهان أن التمثيلات المستخدمة في

التصور العقلي ليست التمثيلات المستخدمة في الإدراك الحقيقي Real perception. ويؤكد هذا البرهان أن التفكير بالصور Thinking in pictures يتضمن بصفة أساسية معرفةً معبراً عنها أفضل في صورة تمثيلات تقليدية (أي افتراضية أو ارتباطية) للمعرفة (سولسو، 2000، ص444).

ويذكر فولفورد وزملاؤه (Fulford et al. 2018) أن القدرة على التصور المتعمّد (كتصور شكل التفاحة عمداً) يتطلب عمل العديد من الوظائف المعرفية الأساسية وتشمل:

1- العمليات التنفيذية اللازمة لاختيار التصور وبدئه واستمرايته ومراقبته.

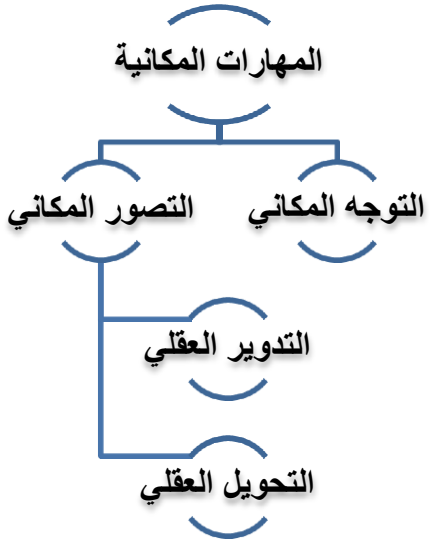
2- عمليات الذاكرة المطلوبة لتوفير معلومات عن العناصر التي سيتم تصورها.

3- عمليات الإدراك شبه الحسي التي يُعتقد أنها تعطي الصورة البصرية صفاتها البصرية (p.27).

التصور البصري المكاني:

يعد التصور البصري المكاني من أكثر أنواع التصور البصري وضوحاً ودراسة، إذ يتطلب التعامل مع البيئة المادية بما فيها من أشياء وأشكال وفراغ قدرات مكانية للتعامل مع المحيط.

ويُعتقد أن هناك فئتين متميزتين من المهارات المكانية ثلاثية الأبعاد هي التصور البصري المكاني Spatial Visualization، والتوجه المكاني Spatial Orientation.



الشكل (13): تصنيف المهارات المكانية.

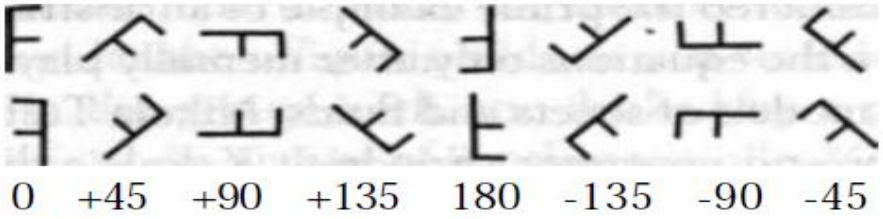
ويتضمن مكون التصور المكاني تحريك كائن عقلياً بينما يتضمن مكون الاتجاه المكاني القدرة على نقل وجهة نظرك عقلياً بينما يظل العنصر ثابتاً في الفراغ. وينقسم مكون التصور المكاني إلى فئتين من التدوير العقلي Mental Rotation والتحويل العقلي Mental Transformation. الفرق بينهما هو أنه مع التدوير العقلي يتم تدوير العنصر بأكمله عن طريق الدوران في الفراغ، بينما مع التحويل العقلي، يتم تحويل جزء من العنصر بطريقة ما (Sorby, 1999, p.22).

كما يرى سوربي (Sorby, 1999) أنه في أبحاث علم النفس التربوي يتم تمييز "القدرة المكانية Spatial ability" من "المهارات المكانية Spatial skills". والقدرة المكانية هي القدرة الفطرية على تصور شخص ما قبل حدوث أي تدريب رسمي، أي إن الشخص يولد مع القدرة. ومع ذلك، يتم تعلم المهارات المكانية أو اكتسابها من خلال التدريب. وليس ثمّة إجماع حقيقي على المقصود بمصطلح مهارات التصور المكاني، إذ يذهب بعض الباحثين إلى أن التصور المكاني هو القدرة على التلاعب بشيء أو نمط من الخيال، بينما يرى آخرون أن التصور المكاني يتضمن التلاعب المعقد متعدد الخطوات بالمعلومات المكانية المقدمة، ويؤكد آخرون أن التصور المكاني هو التلاعب العقلي بالمعلومات المكانية لتحديد كيفية ظهور التكوين المكاني المحدد إذا كانت أجزاء من هذا التكوين سيتم تدويرها أو طيها أو تغيير موضعها أو تحويلها بطريقة أخرى (p.21). وما سيؤخذ به في هذه الدراسة هو التعريف الأخير، فالتصور البصري المكاني هو "القدرة على تخيل دوران الأجسام المصورة، أو طي أو إظهار المخططات المسطحة، والتغيرات النسبية في موضع جسم ما في الفراغ" (Koch, 2006, p.2).

5-3-1- التدوير العقلي:

يعرّف التدوير العقلي Mental Rotation بأنه "القدرة على تخيل كيف سيبدو الجسم إذا تم تدويره باتجاه آخر في غير المستوى أو العمق الذي تم تقديمه فيه بالفعل" (Turgut, 2015, p.1).

حضّر روجر شيبرد Roger Shepard - وهو من رواد دارسي التدوير العقلي- مع طالبه لين كوبرLynn Cooper آلاف شرائح العرض وكل منها يُظهر حرفاً واحداً من الأبجدية، في بعض الأحيان كانت الحروف في وضع مستقيم، وفي بعض الأحيان كانت مائلة أو معكوسة أو كليهما. كما يُظهر الشكل التالي ستة عشر نسخة من الحرف F:

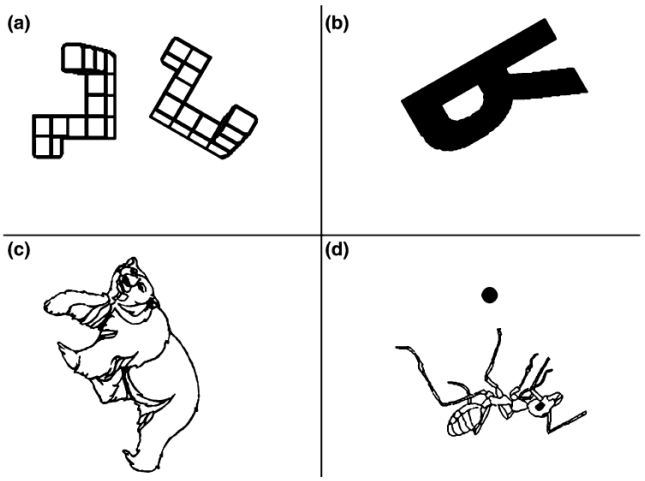


الشكل (14): الاختبار الأولي للتدوير العقلي لشيبرد

(Pinker, 2007, P.72)

كان على المشاركين مقارنة الحرف في شريحة العرض مع سجل ذاكرتهم لما تبدو عليه النسخة العادية من الحرف في الجانب الأيمن الأعلى. كان التعرف على الشريحة اليمنى من الجانب العلوي (0 درجة) هي الأسرع، لأنها تتطابق تماماً مع الحرف الموجود في الذاكرة، ولكن بالنسبة للتوجهات الأخرى، يلزم بعض التدوير العقلي إلى وضع مستقيم أولاً. أفاد العديد من الأشخاص أنهم، قاموا "بتدوير عقلي" لصورة الحرف المستقيم. من خلال النظر إلى أزمنة الاستجابة. وذكر شيبرد وكوبر أن هذا الافتراض كان دقيقاً. فقد كانت الحروف المستقيمة أسرع، ثم درجات الزوايا على التوالي (45 ، 90، 135، والأبطأ كانت حروف زاوية 180 درجة المقلوبة). وبعبارة أخرى كلّما كان على الأشخاص تدوير الحرف عقلياً بزاوية أكبر، استغرقوا وقتاً أطول. ومن البيانات التي جمعها شيبرد وكوبر قدّرا أن الحروف تدور في العقل بمعدل 56 دورة في الدقيقة (Pinker, 2007, P.71-72). كذلك طور شيبرد مع ميتزلر (Shepard & Metzler, 1971) مقياساً لبنى ثلاثية الأبعاد، وهي عبارة عن أزواج من رسوم لكتل ثلاثية الأبعاد، على عكس دراسة شيبرد وكوبر التي استخدمت الحروف ثنائية البعاد.

في دراسات شيبرد تم تقديم المنبهات البصرية للمشاركين وكان عليهم تحديد ما إذا كان يتم تقديم النسخة التي استدارت إلى (اليسار / اليمين) أو (أعلى / أسفل). وتبين أن معدل الدوران المقدر يكون أسرع بكثير أثناء كل من المهام ثنائية الأبعاد (حوالي 400 درجة في الثانية) مقارنة بالمهمة (مطابقة / مختلفة) باستخدام الأشكال المجردة ثلاثية الأبعاد (60 درجة في الثانية)، ويعتقد أن المهام الثلاث (ثنائية الأبعاد) تستخدم نفس العملية الكامنة للتحويل العقلي (Searle & Hamm, 2017, p.2). وفي [الشكل (15)] أمثلة على المنبهات المستخدمة:



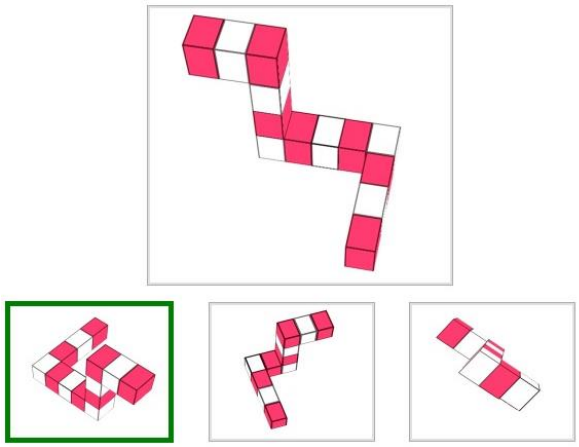
الشكل (15): من اختبارات التدوير العقلي

(Searle & Hamm, 2017, p.2)

لقد ذكر تورغوت (Turgut, 2015) في دراسته حول الفروق بين الجنسين في أداء التدوير العقلي خمسة من العوامل تساهم في أداء التدوير العقلي:

أ. العوامل البيولوجية: تشير الأدلة إلى أن الأداء قد يعتمد على المستويات الهرمونية للفرد أو على التخصص في نصف الدماغ الأيسر. وأظهرت نتائج دراسات ذكرها أن التستوستيرون Testosterone كان له تأثير قوي وإيجابي في أداء التدوير العقلي، وكان للإستراديول Estradiol تأثير سلبي. وأن نشاط الدماغ لدى الأولاد في سن ما قبل المدرسة تم تخصيصه بالنصف الأيمن من الدماغ خلال مهمة التدوير العقلي، في حين أظهرت الفتيات نشاطاً ثنائياً في الدماغ.

ب. الإستراتيجية: حدد الباحثون إستراتيجيتين متميزتين لحل مهمة التدوير العقلي: إستراتيجية شمولية يقوم فيها الأفراد بتكوين وتحفيز عقلي كلّي (بالطريقة الغشتالتية) وإستراتيجية تحليلية إذ يتلاعب الأفراد بمكونات المثير جزئياً. ويلاحظ خلال الإستراتيجية الشمولية أن التدوير العقلي يكتمل بسرعة. في المقابل تركز الإستراتيجية التحليلية على تفاصيل المنبه وتتطلب المزيد من الوقت لإكمال التدوير العقلي. وكشفت الدراسات أن الإستراتيجية الشمولية كانت مفضلة أكثر عند الذكور، ما قد يفسر ميزة الذكور المستمرة في أداء التدوير العقلي.



الشكل (16): التدوير العقلي (من البرنامج التدريبي الخاص بالدراسة - مهارة التصور البصري).

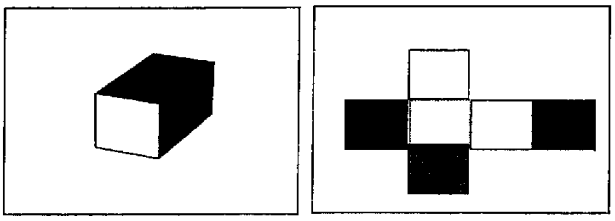
ت. الحالة العاطفية: ففي دراسة (Moe, 2009) تم تقسيم المشاركين إلى ثلاث مجموعات، زُوّدوا بتعليمات مختلفة: قيل للمجموعة 1 إن الرجال أفضل من النساء في هذه المهمة. وقيل للمجموعة 2 أن النساء أفضل من الرجال في هذه المهمة، والمجموعة 3 كانت المجموعة الضابطة أعطيت تعليمات لا تشير إلى الجنس. أثرت التعليمات في أداء التدوير العقلي للمشاركات الإناث في المجموعة 2 ووصلت درجاتهن إلى نفس المستويات التي وصلت إليها درجات الذكور.

ث. الخبرة: قدمت بعض الدراسات أدلة على وجود ارتباط كبير بين القدرة على التصور المكاني ومشاركة الأفراد في الأنشطة المكانية. وأن الأنشطة التي تتطلب التنسيق بين اليد والعين قد تحسن المهارات المكانية. ويمكن تحسين القدرة المكانية لجميع الفئات العمرية(Turgut, 2015, pp.2-3).

وقد أظهرت العديد من الدراسات أن مهمة الصورة (المرآة / العادية) تنتج تنشيطاً في مناطق القشرة الجدارية، والتيار البطني، والقشرة البصرية الأولية. كما أن التنشيط يزداد خطياً مع اتجاه التنبيه أثناء التمييز بين المرآة / العادي (أي يزيد كلما ازدادت درجة التدوير) ودعمت النتائج فكرة أن الشبكة الأمامية من المناطق القشرية تشارك في عملية التدوير العقلي (Searle & Hamm, 2017, p.4).

5-3-2- التحويل العقلي:

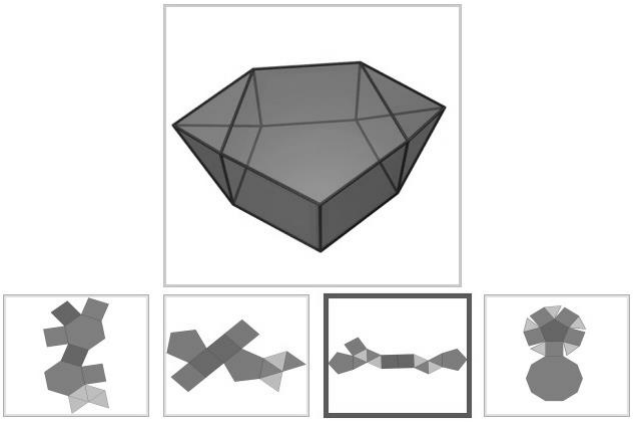
يضم التصور البصري المكاني بالإضافة إلى التدوير العقلي مهارة أخرى هي التحويل العقلي Mental transformation: وفيها يتم تصور المجسم أو المنظور بعد إضافة البعد الثالث للأسطح وتسمى أيضاً مهارة الثني أو الطي. ويتم فيها تصور السطح الناتج بعد حذف البعد الثالث من المجسمات، وتسمى أيضاً مهارة الإفراد (عمار والقباني،2011، ص51).



الشكل (17): اضافة بعد ثالث للمسطحات ثنائية البعد

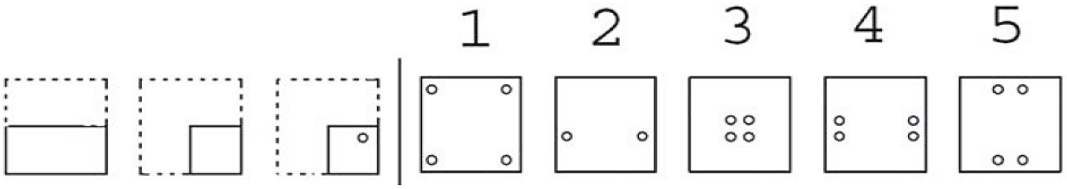
(عمار والقباني، 2011، ص51).

وتعرف المهام التي تقيس هذه المهارة عادةً بمهام طي الورق Paper folding. ويطلب من المفحوص تحويل ورقة مسطحة إلى مجسم عقلياً بعد تصور طي الخطوط المرسومة عليها بالطريقة الصحيحة (تصور الشكل مغلقاً)، كما يطلب منه عكس العملية وتصور فك حواف شكل مجسم ليعود إلى مسطح أي إزالة البعد الثالث ليعود الشكل ثنائي البعد (تصور الشكل مفتوحاً).



الشكل (18): طي الورق: تصور الشكل مفتوحاً (من البرنامج التدريبي الخاص بالدراسة ـ مهارة التصور البصري).

وهناك نوع من اختبارات طي الورق، يتم فيه تقديم سلسلة من الطيات لقطعة من الورق. ثم يتم ثقب قطعة الورق المطوية. والهدف هو تحديد شكل الورقة لاحقاً (كم عدد الثقوب التي ستظهر وأين ستقع بالضبط) (Davis et al. 2015, p.39).



الشكل (19): اختبار طي الورق لتشو وكيتا (Chu & Kita, 2011).

(Davis et al. 2015, p.40)

يرى دافيز وزملاؤه أن التصور المكاني يقع في قلب التفكير البصري المكاني، وقد هدفت العديد من الدراسات إلى تحسين هذه المهارة المهمة. والمهمة المثالية لتحسين التصور المكاني تنطوي على تدخلات تستخدم مهام طي الورق، كما ذكروا مجموعة من الدراسات التي كانت نتائجها إيجابية من حيث انتقال أثر التعلم وحماس الطلاب لمهام طي الورق (Davis et al. 2015, p.40).

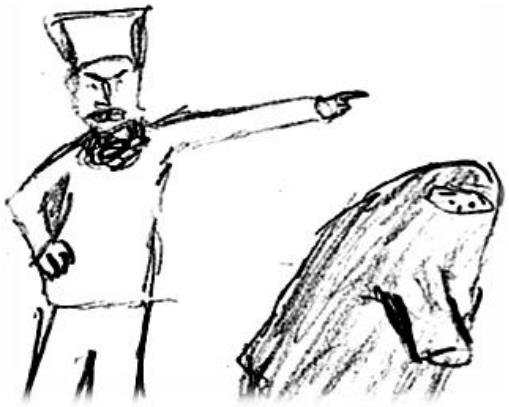
يظهر مما سبق أن الإنسان يتميز بقدرته الفريدة على تعرّف الأشياء وتحديدها رغم تغيّر مكانها وزاوية النظر إليها، وهو قادرٌ على التعامل مع المواد البيئية من حوله كأشياء مألوفة بسبب القدرات البصرية المكانية التي تيسر له هذا، فيمكن مثلاً تعرّف الكرسي عندما يراه من أي جهة أو زاوية على أنه كرسي، كما يمكن أن يتصور (عقلياً) شكل الكرسي وهو مقلوب بالكامل وأن يدوّره ويغير جهته دون أن يلمسه ويراه أمامه بالفعل، أو يتصور تحويلاً لمخطط مازال على ورق قائماً -في عقله- قبل تنفيذه بالفعل. إن التطبيقات غير المحدودة للتصور البصري يجعل منه قدرةً من أهم القدرات العقلية، وهي مهارة ضرورية من مهارات التفكير البصري لازمة للنجاح في العديد من الميادين كالفنون والرياضيات والفيزياء والعمارة وغيرها.

4-5- مهارة الترجمة البصرية واستنتاج المعنى:

يُعرّف التفكير البصري بأنه "التفكير النشط والعملية التحليلية لفهم الرسائل البصرية وتفسيرها وإنتاجها، والتفاعل بين الرؤية والتخيل بطريقة موضوعية قابلة للاستعمال ومتطورة مثل التفكير اللفظي" (Ismi & Hidayatulloh, 2012, P.5). ويلاحظ من التعريف تأكيده أن التفكير البصري:

1- عملية فهم وتفسير الرسائل البصرية (استنتاج معنى الصورة وترجمته إلى كلمات).
2- عملية إنتاج الرسائل البصرية (ترجمة الكلمات إلى صور).

فالتفكير عملية متكاملة لا تتجزأ، إلا أن تخصص التفكير البصري بفهم الرسائل "البصرية" وتفسيرها وإنتاجها والتعامل مع المشكلات البصرية جعل منه نوعاً من أنواع التفكير. وهذا الفهم والتفسير والإنتاج لا يحدث إلا بعد مراعاة مهارات التفكير السابق ذكرها (صالح، 2017، ص62).

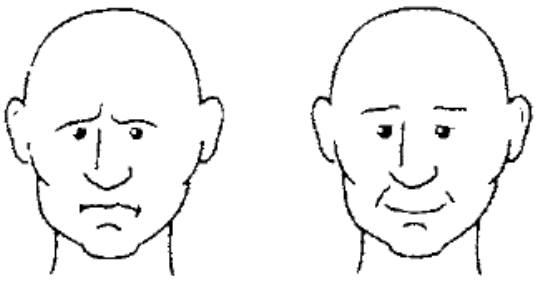


الشكل (20): تفكير بصري لتلميذ يعبر عن مرحلة تاريخية تمثل المرأة في العهد الملكي العثماني/التركي.

ملاحظة التلميذ: تمت معاملة النساء كمواطنات من الدرجة الثانية (Dilek, 2010, p.269).

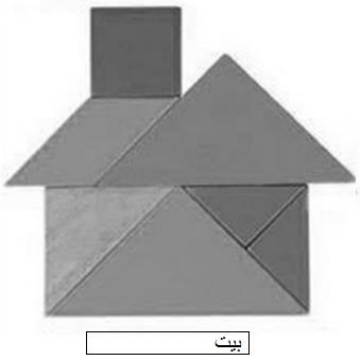
5-4-1- الترجمة من صور إلى كلمات (استنتاج المعنى):

تعرّف هذه المهارة بأنها التعبير عن الرموز البصرية بصورة لفظية مكافئة لها (عمار والقباني،2011، ص60).



الشكل (21): يمكن استنتاج حالة الرجل في كلا الرسمين بصرياً فقط.

يحرز الطفل بوقت مبكر القدرة على تمييز معاني صور الأشياء التي تكون مألوفة لديه وتحديدها حين تعرض ضمن مجموعة متنوعة من الصور. وحين يكون الطفل بين سنتين إلى ثلاث يستطيع أن يحدد ويسمي بشكل صحيح الصور التي تطرح موضوعاً واحداً. وحين يتقدم بالعمر يتعلم وصف الصور بتفاصيل أكثر. وعندما يبلغ السابعة من العمر يكون قادراً على أن يقول شيئاً ما عن نشاطات الأشخاص التي تبدو واضحة في صورهم. ولكن إذا كان للصورة معنى، أي إذا كانت الصورة توحي بأحداث ليست مرسومة أو مجسمة فيها، فإنه قد لا يكون قادراً على فهمها حتى يبلغ الحادية عشرة من العمر (صالح، 2006، ص114).



الشكل (22): استنتاج المعنى (من البرنامج التدريبي الخاص بالدراسة - مهارة الترجمة البصرية).

وهناك طريقتان للتعامل مع الصور بحسب (العنزي، 2014) الذي استخدم مصطلح (فك الشفرة) ليقابل الترجمة من صورة إلى كلمات، ومصطلح (التشفير) للعملية المعاكسة وهي الترجمة من كلمات إلى صور:

1- فك الشفرة Decoding: وهي قدرة الفرد على قراءة الرسائل البصرية المتضمنة في الصورة، وفك رموزها لتفسير مدلولاتها وفهمها، أي تحويل الرموز البصرية المتضمنة إلى رموز لفظية.

وتشمل طريقة فك الشفرة خطوتين أساسيتين هما:

أ- التمايز: وهو تحديد عناصر الرسالة البصرية، لتصنيف المعلومات المرتبطة بالرسالة في أشكال عامة، وذلك من أجل فهم محتوى الرسالة واستخلاص المعاني منها.

بـ- التفسير: وهي ترتيب المعلومات التي تم التوصل إليها في الخطوات الأولى، والربط بين هذه المعلومات والمعرفة السابقة الموجودة لدى الفرد، والاستفادة من ذلك في توجيه سلوكه، وتعديله.

2- التشفير Coding: عملية عكسية تمكن الفرد من التعبير عن نفسه من خلال البصريات، فمن خلال تحويل الرسالة اللفظية إلى رسالة بصرية يستطيع الفرد ابتكار أشياء بصرية خاصة به يستخدمها لتحقيق الاتصال الفعال مع الآخرين (العنزي، 2014، ص535).

كما بينت دراسة فرهادي وزملائه (Farhadi et al. 2010) أنه يمكن للبشر إعداد وصف موجز للصور بجملة بسهولة نسبية. تحدد مثل هذه الأوصاف اللفظية الأشياء الأكثر إثارة للاهتمام، وما يحدث في الصور، وأين يحدث ذلك. هذه الأوصاف تصاغ بجُملٍ غنية تتصف بأنها:

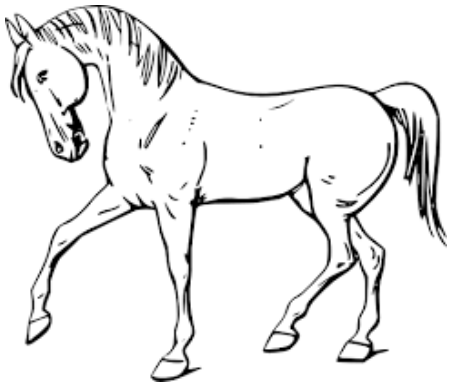
1. دقيقة، مع اتفاق جيد بين الأفراد على التعليقات التوضيحية.

2. موجزة، تحذف الكثير من التفاصيل، لأن البشر يميلون إلى عدم ذكر الأشياء أو الأحداث التي يعتقدون أنها أقل أهمية.

3. متسقة، إذ أثبتت نتائج الدراسة أن المعلقين على الصور يميلون للاتفاق على أوصاف وشروحات متقاربة. (Farhadi et al. 2010, pp.15).

قام كريس وفان ليوين (Kress & Van Leeuwen, 2017) بتصنيف العمليات التي يقوم عليها تفسير الصور إلى عمليات تصنيفية، تحليلية، رمزية، وتضمينية. وناقشا نقاط الاتصال بين الطريقة التي تتحقق بها البنى المفاهيمية في اللغة والصور. ولاحظا أيضاً أن هناك اختلافات بين التراكيب البصرية واللفظية أكثر من أوجه التشابه، فالأفراد في كثير من الحالات لا يمكنهم معرفة المكافئ اللغوي للفضاء البصري (p.166).

وقد يكون من السهل أن يفسر المرء الصور والرسوم التي تشبه ما هو موجود في العالم من حوله، كأن يرى صورةً أو رسماً لحصان فيعرف مباشرة أنه حصان، يمكن أن يفسر هذا من خلال نظرية نماذج القوالب المتناظرة التي تفترض أن "الصورة المتكونة على الشبكية الخاصة بشيء ما تنتقل بشكل دقيق إلى الدماغ، وهناك تتم محاولة لمقارنتها بشكل مباشر بأنماط مختلفة قد تم تخزينها من قبل، وهذه الأنماط تسمى بالقوالب أو النماذج. Templates" (أندرسون، 2007، ص79).

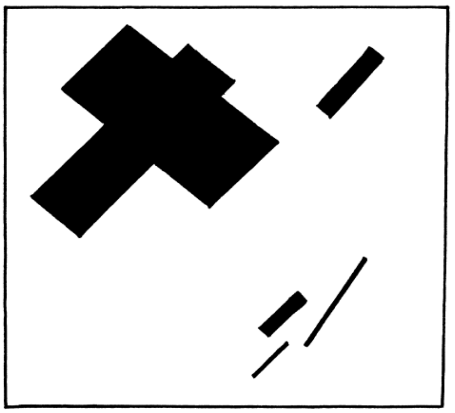


الشكل (23): تترجم هذه الصورة بأنها رسم لحصان.

لكن ماذا يحدث عندما يحاول شخص ما استيعاب شكل غير مألوف؟ [الشكل (24)].

بحسب أرنهايم يحدث التفسير بطريقتين، سماهما الأسلوب الحدسي intuitive والعقلاني intellectual. يمكن للمرء أن يأخذ معرفة عامة عن الصورة بمجرد النظر إليها. في هذه الحالة، سيتم

عرض جميع خصائص العناصر الخمسة - حجمها وشكلها ولونها ومسافاتها واتجاهاتها فيما يتعلق ببعضها بعضاً والإطار المربع - عن طريق العين إلى الدماغ في القشرة البصرية، حيث تمتزج جميعها في بنى غير قابلة للتجزئة ولكنها منظمة للغاية. والنتيجة حكمة إدراكية حقيقية يعتمد فيها كل مكون على الآخر. وتتحكم بنية الكل في الأجزاء والعكس صحيح. هذا الأسلوب "الحدسي" للمعرفة متوفر فقط من خلال الإدراك. وتحدث عملية الهيكلة التي يتلقى فيها كل عنصر صفته Character من خلال أخذ مكانه في الكل دون مستوى الوعي. إن ما "يراه" المشاهد في الصورة هو بالفعل نتيجة تلك العملية التنظيمية.



الشكل (24): مثال أرنهايم عن محاولة فهم الصورة

(Arnheim, 1980, p.496)

ينقل الإدراك الحدسي خبرة البنية لكنه لا يقدم تحليله "العقلاني". لهذا يجب تحديد كل عنصر من عناصر الصورة مستقلاً، فيتم تحديد شكلها وحجمها ولونها، وبعد ذلك يتم استكشاف العلاقات المختلفة بين العناصر واحدة تلو الأخرى. ويجب أن يضحي النمط المعرفي العقلاني بالسياق الكامل للصورة من أجل الحصول على وصف قائم بذاته لكل مكون. هذه هي الطريقة العلمية، التي تكتفي بتقريب الظاهرة الحقيقية ولكنها تكتسب الدقة التحليلية. هذه الطريقة بصرية مثل الإدراك المباشر ولكن يجب أن ترسم سياجاً حول كل عنصر من العناصر وأن تنظر فيها على التوالي بدلاً من النظرة الشاملة (Arnheim, 1980, pp.494-495).

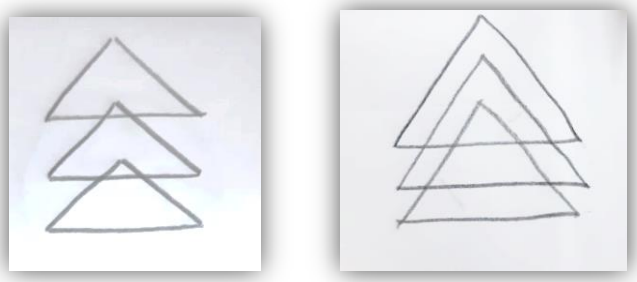
5-4-2- الترجمة من الكلمات إلى الصور:

تعرّف بأنها التعبير عن الرموز اللفظية بصورة بصرية مكافئة لها. (عمار والقباني، 2011، ص57).

تستحضر الكلمات عادةً صوراً عقلية، كما يحدث عند ذكر كلمة "بيت" فلابد أن تظهر صورة عقلية لبيت، فكيف تتم ترجمة الكلمات إلى صور Translating from words to images؟

تتكون الصور العقلية عند سماع الكلمات التي تصف شيئاً أو حدثاً أو مكاناً معيناً، هذا يحدث على سبيل المثال عندما يصف أحد مكان عمله، أو عند قراءة وصف لحدث أو منظر طبيعي، أو سماع خبر ما في الإذاعة، وقد قدم بادلي تقريراً عن عدم قدرته على قيادة السيارة حين كان يحاول متابعة مباراةً بكرة القدم الأمريكية من جهاز الراديو، وذلك بسبب التصورات المتعارضة. (أندرسون،2007، ص178).

كما يمكن أن تترجم الكلمات إلى رسوم، فإذا طُلب منك أن ترسم مربعاً فيمكنك أن تترجم كلمة مربع إلى صورة ترسمها على الورق.



الشكل (25): ترجمة الكلمات إلى رسوم (من البرنامج التدريبي الخاص بالدراسة ـ مهارة الترجمة البصرية).

إجابتان لطالبين عن تدريب: ارسم ثلاثة مستقيمات متوازية كل منها قاعدة لمثلث.

ويرى بنزون (Benzon, 1990) أن الاستعارة اللفظية مثال آخر على التفاعل بين الكلمات والصور. وأن الاستعارات عموماً تستحضر الصور. ففي تعبير مثل "أخيل كان أسداً في المعركة" يتضح أن الهدف من هذه الاستعارة أن أخيل والأسد متماثلان في أسلوب القتال، والسرعة، والعاطفة، والغضب. لقد ذهب بنزون إلى أن العملية التي يتم من خلالها عزل هذا النمط اللفظي من الناحية النظرية عملية بصرية يتم فيها استحضار الصورة العقلية لقتال أخيل من خلال صورة لقتال أسد. ومع ذلك، فإن الآلية التي يتم بها التحكم بهذه العملية آلية لفظية، ففي تسلسل الكلمات "أخيل كان أسداً في المعركة" نجد أن هناك عملية لفظية تتحكم بعملية بصرية (Benzon, 1990, p.10). بينما أظهرت نتائج دراسة غرو أن المفكرين البصريين يعانون من التسميات غير الدقيقة للأشياء، ومن غموض الأسماء والصفات. ويبدو أنهم يرون أن كل عنصر لفظي يشير إلى أكثر من دلالة، فالكلمات لها معان متعددة أو خفية، وليست محددة (Grow, 1994, p.136).

ويوفر الرسم امتداداً للذاكرة ومكاناً لتوليد الأفكار والتلاعب بها. وتصف تفيرسكي Tversky الرسم بأنه "تعبير وامتداد لعمليات التفكير الداخلي" وتذكّر بأسبقيته في التواصل بوصفه أداة تفكير. وتظهر الأفكار من خلال عملية الرسم، فالرسم "تجسيد للتفكير fleshes out thought" وطريقة لرؤية الأشياء التي لم تكن موجودة، وهو قدرة على الاستجابة وتقديم شيء ما مرة أخرى، ويمكّن من التفكير بتوليد الأفكار وصياغتها وتطويرها في العملية الإبداعية عامة (Kantrowitz et al. 2011, p.9).

كما يقول أرنهايم إن الطفل الصغير عندما يفكر في كيفية رسم صورة شجرة، لابد أن يكون قد تمثل مفهومها. فالأشجار كما نراها في الطبيعة هي تشابك معقد للأغصان وأوراق الشجر. يتطلب الأمر بنية مبدعة حقاً لاكتشاف مثل هذا التركيب الترتيبي البسيط لجذع رأسي تصدر منه الفروع واحداً تلو الآخر، التي تشكل قواعد لأوراق الشجرة. الإدراك الذكي Intelligent perceiving هو الطريقة الرئيسية لإيجاد النظام في عالم محير (Arnheim, 1980, p.494).

إن الوظيفة الرئيسية للتفكير البصري تبدو في قدرته على تنسيق معاني الصور المختلفة في صورة بصرية بالكامل (Zhukovskiy & Pivovarov, 2008, p.150) فإذا بحثنا عن العلاقة بين القدرة على رؤية العالم والتفكير لدى أشخاص مثل ليوناردو دا فينشي، تكون العمليتان تقريباً واحدة: التصور كان هو التفكير. كانت العين أداة الفكر، وقدرة المفكر على صنع صور قدمت وسيلة خاصة لتنفيذ "تجارب الفكر" (Johnson-Laird, 1998, p.441).

إن مهارات التفكير البصري متكاملة، فلا يمكن فهم الشكل وترجمته دون فهم العلاقات بين عناصره التي لا يمكن أن ندركها بدون تمييز أوجه التشابه والاختلاف بين عناصر الشكل، ويأتي التصور العقلي ليعطي الصورة المتكاملة، وبذلك نفهم الرسائل البصرية وننتجها، ونتوصل بالتفكير إلى حلول المشكلات التي تواجهنا دون الحاجة دائماً إلى أدوات لفظية. وإن السعي لإكساب الأفراد مهارات التفكير البصري يهدف إلى تحسين قدراتهم على حل المشكلات البصرية، وفي هذه الدراسة يهدف إكسابهم هذه المهارات إلى تنظيم ترميز المعلومات البصرية في محاولة لتحسين مردود عملية الاسترجاع.

الفصل الثالث:

"التفكير والتفكير البصري"

أولاً – التفكير:

- ✓ تعريف التفكير.
- ✓ أنواع التفكير.
- ✓ التفكير واللغة.

ثانياً – التفكير البصري:

- ✓ مفهوم التفكير البصري.
- ✓ تعريف التفكير البصري.
- ✓ أهمية التفكير البصري وتطبيقاته.
- ✓ خطوات التفكير البصري.
- ✓ علاقة التفكير البصري بمصطلحات أخرى.
- ✓ الأسس الفيزيولوجية للتفكير البصري.
- ✓ النظريات المفسرة للتفكير البصري.

الفصل الثالث: التفكير والتفكير البصري

أولاً – التفكير:

شغل التفكير وماهيته الإنسان منذ القدم، فهو عملية عقلية تكاد تكون مستمرة، إنها موجودة في كل نشاطات الحياة، ابتداءً بمحاولة الإجابة عن سؤال مثل: (ماذا سأتناول على الغداء؟) وصولاً إلى اتخاذ قرارات الحياة المصيرية مثل: (كيف سأتصرف حيال هذه المشكلة؟ أو أي فرع دراسي أو عمل يناسب إمكاناتي؟).

وليس كل "التفكير" متشابهاً، إذ تختلف العمليات العقلية والخطوات التي نتبعها عند التفكير، بالإضافة إلى اختلاف التمثيلات العقلية التي تعمل عليها تلك العمليات على نطاق واسع في أنواع مختلفة من التفكير (Frensch & Funke, 2005, p.2).

وعلى الرغم من الاتفاق بين الاتجاهات النظرية المرتبطة بِعَدّ التفكير خاصة بشرية فريدة هناك اختلاف في الآراء حول طبيعة التفكير، ويرجع مثل هذا الاختلاف إلى تعدد الافتراضات حول الطبيعة الإنسانية والسلوك الذي يصدر عنها، وما ترتب عن مثل هذه الافتراضات من تفسيرات لهذه الطبيعة وعمليات التعلم (الزغول والزغول، 2014، ص257).

1- تعريف التفكير:

يعرف التفكير بأنه:

◄ سلسلةٌ من النشاطات العقلية التي يقوم بها الدماغ عندما يتعرض لمثير يتم استقباله من طريق واحد أو أكثر من الحواس الخمس، والتفكير بمعناه الواسع عملية بحث عن المعنى في الموقف أو الخبرة (جروان، 2007، ص40).

◄ نشاط معرفي يعمل على إعطاء المثيرات البيئية معنى ودلالة من خلال البنية المعرفية لتساعد الفرد على التكيف والتلاؤم مع ظروف البيئة (العتوم وآخرون، 2009، ص19).

◄ نشاط عقلي يسعى لحل مشكلة ما أو تفسير موقف غامض (هاينز، 2009، ص239).

◄ويعرفه دي بونو (DeBono) بأنه العملية التي يمارس الذكاء من خلالها نشاطه على الخبرة (نقلاً عن عامر والمصري، 2016، ص24).



الشكل (26): تعريف التفكير من إعداد الباحثة.

بعد استعراض التعريفات السابقة يمكن القول إن التفكير نشاط عقلي معرفي واعٍ أو غير واعٍ، يهدف إلى معالجة المدخلات الحسية لإعطائها معاني ودلالات من خلال التمثيلات الداخلية للذاكرة، بهدف حل مشكلة أو تفسير موقف أو اتخاذ قرار.

2- أنواع التفكير:

أدى تنوع الاتجاهات النظرية التي اهتمت بدراسة التفكير إلى تنوع تصنيفاته، ومن تلك التصنيفات تصنيف التفكير من حيث فاعليته إلى:

أ) نمط التفكير الفعال: وهذا النمط لا يتحقق إلا بتوافر شرطين مهمين:

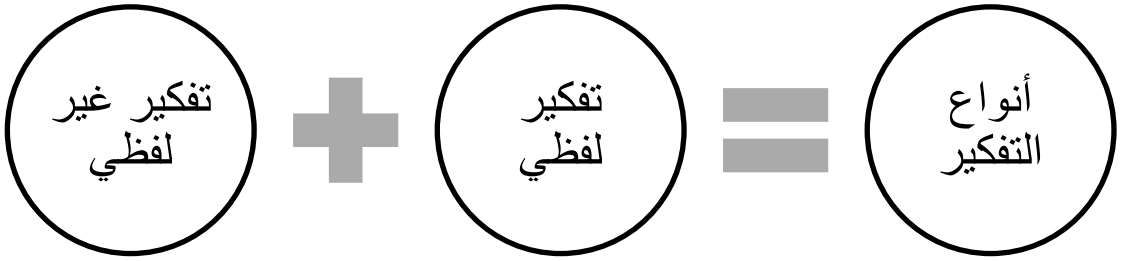
- استخدام أفضل المعلومات المتوافرة من حيث وقتها وكفايتها وعلاقتها بالموضوع المطروح.

- اتباع منهجية علمية سليمة.

ويتطلب هذا النمط استخدام مهارات التفكير المتنوعة وإستراتيجياته المختلفة.

ب) نمط التفكير غيرالفعال: ذلك النمط من التفكير الذي لا يتبع منهجية واضحة أو دقيقة (عامر والمصري، 2016، ص39).

وهناك من يصنف التفكير بحسب نوع المعلومات المعالجة إلى تفكير لفظي وغير لفظي، والتفكير البصري أحد أنواع التفكير غير اللفظي (Zhukovskiy & Pivovarov, 2008, p.150).



الشكل (27): أنواع التفكير من إعداد الباحثة.

ثانياً ـ التفكير البصري:

قال أرسطو: "لا تفكر الروح أبداً من دون الصور." (أحمد، 2010، ص597) كما قال أرنهايم "إذا لم تبق الموضوعات القادمة من الحواس موجودة، فليس للعقل ما يفكر به" (Arnheim, 1969, p.1).

إن التفكير البصري أحد أنواع التفكير غير اللفظي، ويُعرَف في الأدبيات بعدد من المصطلحات هي:

التفكير بصرياً Thinking Visually - التفكير بالرسوم Thinking In Pictures - التفكير بالصور Thinking In Images - التفكير التصويري Pictorial Thinking وغيرها، لكن المصطلح الأكثر انتشاراً هو التفكير البصري Visual Thinking.

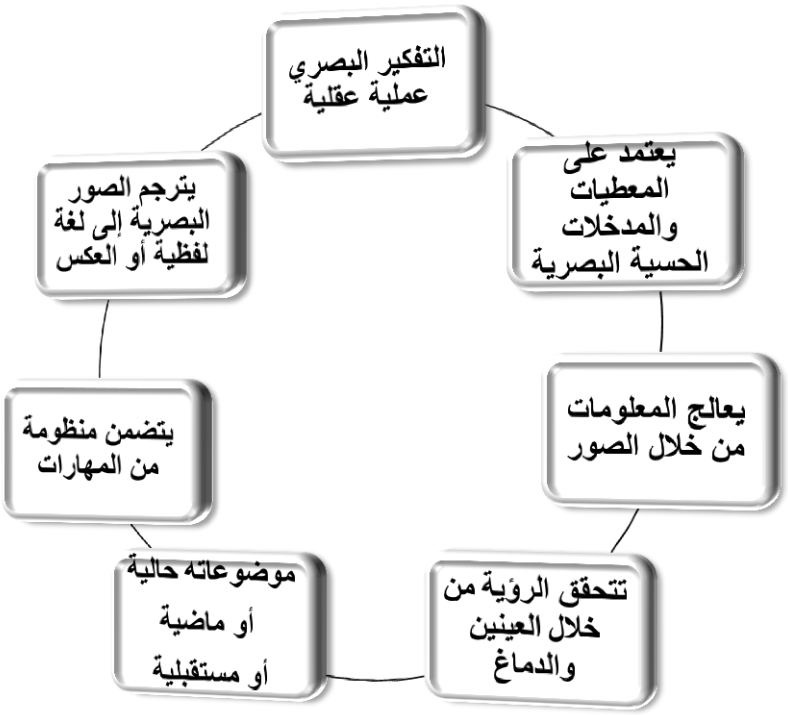
1- تعريف التفكير البصري:

يُعرّف التفكير البصري تعاريف متنوعة منها:

◄ تنظيم الصور العقلية المرتبطة بالأشكال والخطوط والألوان والمكونات (دوابر ومور، 2015، ص96).

◄ منظومة من العمليات تعكس قدرة الفرد على قراءة الشكل البصري وتحويل اللغة البصرية التي يحملها ذلك الشكل إلى لغة لفظية مكتوبة أو منطوقة واستخلاص المعلومات منه (عامر والمصري، 2016، ص49).

◄ القدرة الفطرية للفرد أثناء اكتشاف أفكاره الخاصة التي تصبح مفاهيم تتطلب عند معالجتها مشاركة العناصر البصرية بسرعة وبشكل حدسي، وفي هذه المرحلة تؤدي المرونة العصبية جنباً إلى جنب مع آليات أخرى للدماغ دوراً أساسياً لأنها تسمح بمعالجة الإشارات البصرية، مع مراعاة أن العضو الرئيسي في الرؤية الدماغ وليس العينين، نظراً لأنه يبحث باستمرار عن أنماط لتنظيم المرئيات كتطبيق قوانين الغشتالت (Marmolejo & Rey, 2019, p.75).



الشكل (28): تعريف التفكير البصري من إعداد الباحثة.

ويتضح وجود بعض العناصر المشتركة بين التعريفات السابقة للتفكير البصري هي أنه:

- عملية عقلية.
- يعتمد على المعطيات والمدخلات الحسية البصرية.
- يعالج المعلومات من خلال الصور.

- تتحقق الرؤية من خلال العينين والدماغ.
- يمكن استخدامه للتفكير بموضوعات حالية وماضية ومستقبلية.
- يتضمن منظومة من المهارات.
- قائم على ترجمة المثيرات البصرية إلى لغة منطوقة أو مكتوبة والعكس.

2- أهمية التفكير البصري وتطبيقاته:

يرى ريد (Reed, 2010) أنه من السهل إنشاء أمثلة عن التفكير البصري. فالطفل الذي يتذكر أن والدته أخفت لعبته تحت بطانية يفكر بصرياً. والمستثمر الذي يتتبع سعر السهم على الرسم البياني لتحديد وقت الشراء أو البيع يفكر بصرياً. والعالم الذي يدرس تركيب الجزيئات يفكر بصرياً. ومصمم الديكور الداخلي الذي ينسق الألوان في الغرفة يفكر بصرياً. ومصمم الأزياء الذي يصمم ثوباً يفكر بصرياً (p.2).

وهناك الكثير من الأمثلة الموثقة تاريخياً للعديد من حالات التفكير العلمي باستخدام التفكير البصري عالي الرتبة - على سبيل المثال لا الحصر- اكتشاف فليمنج Fleming للبنسلين، وقيام جيمس واطسون وفرانسيس كريك Watson & Crick ببناء نماذج جزيئية لهيكل الحمض النووي DNA، واكتشاف فريدريك كيكوله Kekule لتركيب حلقة البنزين التي انطلقت منها الكيمياء العضوية الحديثة، وتطوير نيكولا تيسلا Tesla لأجهزة مثل الضوء الفلوري ومولدAC، ولم يكن مايكل فاراداي المنشئ للمفهوم الحديث للمجالات الكهربائية والمغناطيسية متدرباً على الرياضيات، لكنه توصل إلى أفكاره من خلال تصور خطوط القوة كأنابيب ضيقة تتدفق عبر الفضاء...

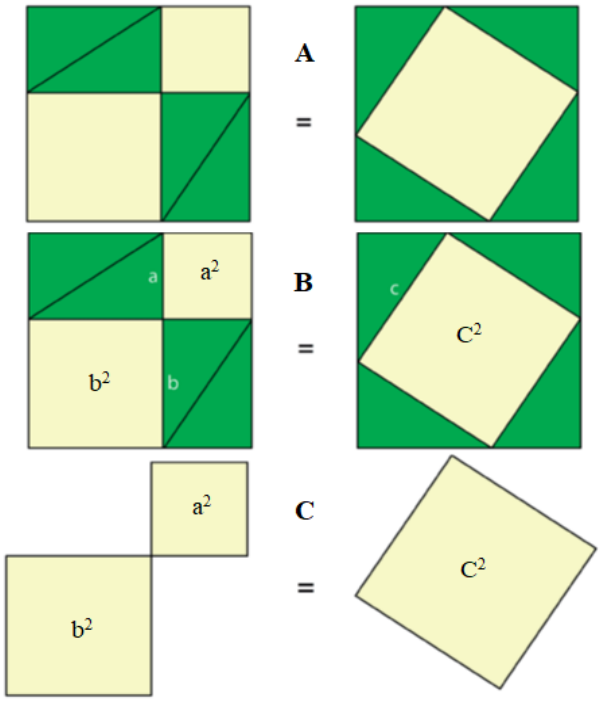
(McKim ,1980A, p.8-9 ; Pinker, 2007, P. 71 ; Reed, 2010, p.2)

لقد أظهرت دراسات في علم الإدراك العصبي أن طبيعة عملية التفكير تكمن في الطريقة التي يتم بها تصور المعلومات أو تخيلها في الدماغ. (Hayati & Umer, 2018, P.5) ويرى كامبوس (Campos, 2018) أن نظرية الذكاءات المتعددة لغاردنر (Gardner, 1983) تدعم فكرة التفكير البصري، إذ عرّف غاردنر الذكاء بأنه مجموعة من المهارات التي تمكّن الشخص من حل المشكلات في الحياة من خلال اختيار أو إنشاء حلول محتملة، وكلاهما ينطوي على جمع المعرفة الجديدة. (Campos, 2018, p.20). والذكاء البصري أحد أنواع الذكاءات وهو قائم على التفكير البصري، وله أهمية في التعليم الصفي والفهم بصورة عامة، إذ إن عرض الأشكال والصور والرسومات بصورة مكثفة تسهل

على المتعلمين الفهم وتحسن أداءهم في مختلف المجالات. وإن أحد الأهداف الرئيسية للتفكير البصري تعزيز فهم المحتوى الصعب أو المجرّد أو الغامض عن طريق مجموعة من الموارد ومن خلال مجموعة متنوعة من الوسائل كالرسم (Fernández-Fontecha et al. 2019, p.21).

ويرى بافيو أن جذور نظرية الترميز المزدوج تعود إلى الاستخدام العملي للصور وسيلةً مساعدة للذاكرة منذ 2500 عام، وتطورت إلى تطبيقات أوسع للصور تهدف إلى تسريع اكتساب المعرفة. (Paivio, 2006, p.1).

ولا تلعب الصور والرسوم دوراً مساعداً فحسب بل غالباً ما تكون الأداة الأساسية للتفكير البصري والأداة المباشرة في الاعتبارات العلمية. والمثال النموذجي على ذلك مثال بصري بحت، فالبراهين القديمة لنظرية فيثاغورس لا تتطلب عمليات جبرية. واليوم في هذا العصر اعتاد الناس وجود العلامات الرمزية، لكن علماء الرياضيات القدماء كانوا قادرين على إجراء تحليلاتهم بطريقة بصرية بحتة تعتمد فقط على الرسومات.

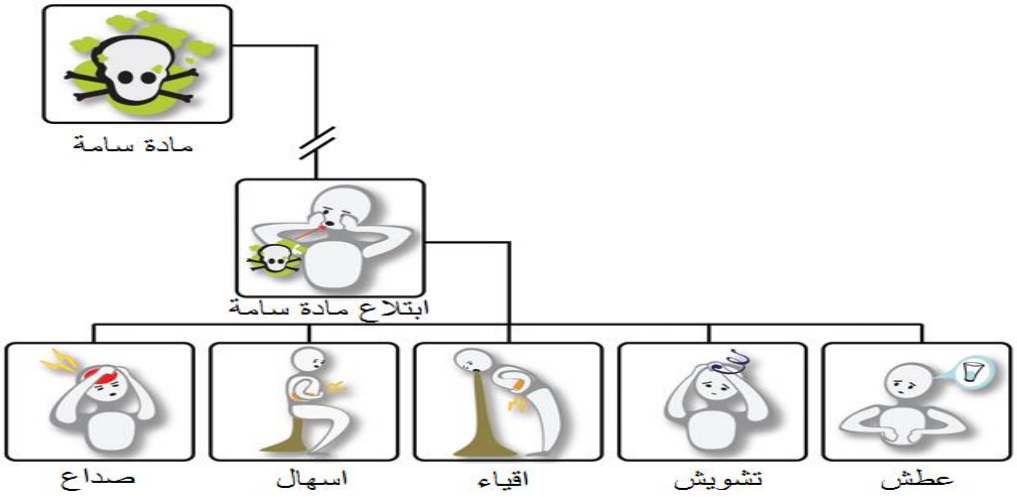


الشكل (29): برهان نظرية فيثاغورس بصرياً.

A إعادة الترتيب الداخلي للمثلثات. B المربعات المبنية على جوانب مثلثات قائمة الزاوية. C التمثيل الرمزي للمعادلة $(a^2 + b^2 = c^2)$ (Rarot & Śniadkowski, 2014, p.32)

من الرسم البسيط لترتيب المثلثات، يمكن إظهار كيفية تحويل الجانب الأيسر من المعادلة إلى الجانب الأيمن. هكذا تجعل الصورة الديناميكية هذا التصور الواضح أكثر وضوحاً وتغرق في ذاكرة المتلقي. يمكن أيضاً زيادة قوة الرسالة من خلال تقديم ميزة تفاعلية بسيطة، وبفضل ذلك يستطيع المتلقي رؤية صحة النظرية الشهيرة من خلال تحريك عناصر الترتيب الهندسي بنفسه أو بجعلها تتحرك عبر الحاسوب (Rarot & Śniadkowski, 2014, pp.32-33).

يلاحظ أن التفكير البصري قادر على ترتيب أكثر المعلومات تجريداً وتنظيمها من خلال وسائله المتعددة التي تهدف إلى تنظيم المعلومات بطريقة بصرية يمكن استخدامها في معظم المجالات إن لم يكن جميعها. ومثال آخر حول الاستخدامات العملية والفعالة للتفكير البصري في حل المشكلات، هو شرح بحثٍ كندي لتحديات عملية التواصل التي تطرحها حالات الطوارئ في المستشفيات، الناجمة عن الاختلافات اللغوية والثقافية بين المتخصصين في الرعاية الصحية والمرضى المهاجرين، وللتغلب على حواجز التواصل اللغوي، تم اقتراح الحل البصري، فتمت دراسة المشكلة بناءً على مفاهيم الإدراك والتفكير والتفسير، وتم تحليل 150 صورة تظهر الأعراض من أجل تحديد رموز أيقونية متعددة الثقافات، وبناءً عليه تم إنشاء تطبيق "مترجم أعراضي My Symptoms Translator" حلاً للتغلب على حواجز اللغة اللفظية والاختلافات الثقافية (Alvarez, 2014, p.33).



الشكل (30): استخدام الصور لتحديد الأعراض

(Alvarez, 2014, p.38)

يظهر مما سبق أهمية التفكير البصري ووجود الكثير من التطبيقات العملية التي يصعب حصرها، كانت متّبعة منذ القدم قبل تبلور المصطلح وعدّه نوعاً من أنواع التفكير المثمر في معظم القطاعات.

3- التفكير البصري مقابل التفكير اللفظي:

تشكل التجارب البصرية واللفظية معاً بناء المعرفة، والفصل بينهما بغرض الدراسة ناجمٌ عن اختلاف المدخلات وطرق معالجتها، ولا يفترض مطلقاً أن أحد النوعين أفضل من الآخر أو أن نوعي التفكير منفصلان.

لقد تم تمييز مجموعة من السمات التي يتصف بها المفكرون البصريون، أي من يغلب على تفكيرهم استخدام الصور على استخدام اللغة، فمن السمات الإيجابية للمفكرين البصريين أنهم عند حل المشكلات يرون "الكل" في لمحة ويعالجون جميع المعلومات الواردة في وقت واحد. ونتيجة لذلك، فإنهم أقوياء في إدراة موقف أو مشكلة وأقدر على ابتكار حل على الفور. وقد يكون التعبير اللفظي عن هذا الحل صعباً على المفكرين البصريين، لأنهم يكونون أقل مهارة في معالجة المعلومات اللغوية وإنتاجها. بالإضافة إلى ذلك، يرتبط التفكير البصري بدرجة عالية من الإبداع ومهارات الملاحظة الجيدة والذاكرة الجيدة للأشياء المكانية وعلاقاتها بأشياء ومواقف مكانية أخرى. كما ترتبط بالتفكير البصري جوانب سلبية أيضاً، فالمفكرون البصريون يحتاجون إلى وقت طويل نسبياً لمعالجة المعلومات اللغوية، لأن الأمر يستغرق وقتاً أطول لترجمة الكلمات المنطوقة إلى صور عقلية. ويمكن أن يؤدي هذا إلى مشكلة في التعليم، لأنه بينما يتم تشكيل هذه الصور العقلية والتفكير فيها، ينتقل المعلم غالباً إلى الموضوع التالي، ونتيجة لذلك لا يستطيع الطالب مواكبة الدرس (Suijkerbuijk et al. 2018, p.1).

كذلك صنف غرو (Grow, 1994) المفكرين البصريين اعتماداً على نتائج دراسته إلى مجموعتين بحسب صعوبة استخدامهم للكتابة. فبعض المفكرين البصريين لا يجدون صعوبة في الكتابة. إنهم قادرون على التحول بين وضع التفكير البصري وطريقة التفكير اللفظي، أو استخدام كليهما دفعة واحدة (كما تعلّم بعض الكتّاب دمج التفكير البصري في عملية الكتابة الخاصة بهم، أو في تصور نثرهم، أو في الرسوم التوضيحية المصاحبة لمقالاتهم). أما المجموعة الأخرى فمتخصصون في التفكير البصري دون تنفيذ أي نوع من التفكير اللفظي المطلوب للنثر التحليلي التوضيحي. كما يرى غرو أن بعض المفكرين البصريين الموهوبين يجدون صعوبة في إنتاج نوع الكتابة المطلوبة في المدارس والكليات، وقد يصبحون لهذا السبب ضحايا لشكل من أشكال التمييز في أسلوب التعلم مضمّناً في النظام التعليمي. وقد دعا إلى فهم أفضل لعمليات التفكير التي تنتج مشاكل الكتابة هذه وتطوير طرق جديدة لتدريس الكتابة التي تخاطب المفكرين البصريين بشكل مباشر. وقال: "إذا أدرك المعلمون أن بعض مشاكل الكتابة ناتجة عن سوء

استخدام القدرة، فقد يصبحون قادرين على المساعدة في تدريب المفكرين البصريين الذين سيكونون مهمين للغاية في تقنيات المستقبل القريب" (Grow, 1994, p.135).

وفي دراسة أمريكية حديثة هدفت للإجابة عن سؤال: هل نمطا التفكير اللفظي (الكلام الداخلي) والتفكير البصري (الصور التمثيلية) مستقلان؟ أم أن الانخراط في أحدهما يستلزم الانخراط في الآخر؟ للإجابة عن السؤال تم اختبار التفكير اللفظي والبصري سلوكياً، وبالتصوير بواسطة الرنين المغناطيسي الوظيفي. طُلب من المشاركين إنشاء جملة بصمت أو إنشاء صورة تمثيلية في عقولهم. ثم طُلب منهم الحكم على وضوح التمثيل الناتج، والتمثيل المحتمل المصاحب في النسق الآخر. ومن خلال التصوير بالرنين المغناطيسي الوظيفي أظهرت النتائج عدم اتساق بين الكلام الداخلي والصور التمثيلية. وبالنتيجة كان الكلام الداخلي مرتبطاً إلى حد كبير بالتفكير اللفظي أكثر من التفكير البصري، لكن الصور التمثيلية ارتبطت إلى حدٍ مماثل بوضعي التفكير كليهما. يبدو أن الناس يولّدون تمثيلات لفظية أكثر قوة أثناء الكلام الداخلي المُتعمّد مقارنةً به عندما يتعمّدون التصور. ومع ذلك، فإنهم يولدون صوراً بصرية بغض النظر عما إذا كانت نيتهم التصور أو التفكير لفظياً. أحد التفسيرات المحتملة لهذه النتائج هو أن التفكير البصري أساسي إلى حد ما، بالنظر إلى التأخر النسبي للقدرات اللفظية أثناء النمو البشري وفي تطور الجنس البشري (Amit et al. 2017, p.619).

إن التفكير البصري جسر معرفي بين التفكير اللفظي والنشاط الإجرائي الخارجي، بين الكلمات والأعمال. لهذا من المهم للغاية لتعليم ثقافة التفكير البصري أن تبدأ من الطفولة المبكرة، لزرع هذه الثقافة في التلاميذ والطلبة والعلماء والمهندسين...(Zhukovskiy & Pivovarov, 2008, p.151)

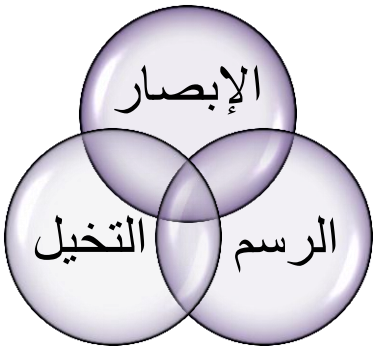
4- خطوات التفكير البصري:

يرى ماكيم (McKim, 1980B) أن التفكير البصري يتم بثلاثة أنواع من الصور التمثيلية:

1- النوع الذي نراه: يرى الناس صور الأشياء وليس الأشياء.

2- النوع الذي نتخيله في عقولنا: كما هو الحال عندما نحلم.

3- النوع الذي نرسمه Draw: خربشة Doodle، رسم تخطيطي Sketch، أو رسم بالألوان Paint.



الشكل (31): تداخل الإبصار والتخيل والرسم لحل مشكلة.

(McKim, 1980B. p.8)

كما يعتقد أن المفكرين البصريين يستخدمون الأنواع الثلاثة من الصور بمرونة وتفاعل، إذ يتداخل الإبصار والرسم "الإبصار يسهل الرسم، والرسم ينشط الإبصار". ويتداخل الرسم والتخيل "الرسم يحفز التخيل ويعبر عنه، والتخيل يوفر مادة للرسم". وحين يتداخل التخيّل والإبصار "الخيال يوجّه الإبصار، ويرشّح الإبصار أثناء المشاهدة المواد الأولية للتخيل". ويذكر ماكيم أن "الدوائر الثلاث المتداخلة ترمز إلى الفكرة المتمثلة في أن تجربة التفكير البصري تتم على أكمل وجه عند اندماج الإبصار، والتخيل، والرسم في تفاعل نشط. وتكون مراحل التفكير البصري لحل مشكلة، كما يلي:

1- محاكاة: محاولة البحث عن حل بطرق "التجريب" الفعلية.

2- تخيل: تغمض عينيك وتبحث عن حل في خيالك.

3- رسم مخططات (سكتشات): محاولة تنظيم الحل بالرسم.

4- التبادل الواعي بين الخطوات 1 و 2 و 3 (McKim, 1980B, pp.6-8).

كما ذكرت صالح (2017) أن التفكير البصري يعتمد على عمليتين أساسيتين هما:

1- الإبصار: من خلال استخدام المتعلم حاسة البصر لتعرّف الأشياء وتحديد أماكنها وفهمها، وتوجيهه لما حوله في العالم المحيط به.

2- التخيل: عملية تكوين الصور الجديدة والتخيلات العقلية في ضوء الخبرات السابقة، وحفظها بالعقل دون استخدام المثيرات البصرية، فأساس العمليات المعرفية الإبصار والتخيل، حيث يتم تحويل الإشارات من العين إلى ثلاث مكونات للتخيل، هي النمذجة واللون والحركة (ص62).

أما مارموليجو وراي فيريان أن التفكير البصري عملية تتكون من أربع خطوات: الإبصار والملاحظة والتخيل والاستجابة. هذه الخطوات تتيح لنا كشف الرسالة والاستعلام عنها ومراقبة علاقاتها الداخلية وفهمها بما يتجاوز النظرة الأولية (Marmolejo & Rey, 2019, p.75).

5- علاقة التفكير البصري بمصطلحات أخرى:

5-1- الإدراك:

يعرف بياجيه الإدراك Perception بأنه "معرفة الأشياء أو تحركاتها، مما نحصل عليه باتصال مباشر وآني" (بياجيه، 2002، ص57). فالإدراك هو القاعدة الضرورية لعملية المعرفة، ويكوّن المرحلة الأولى فيها التي تستند إليها، وتتبادل التأثير معها في الوقت نفسه المراحل التالية لها، أي تعد العملية الإدراكية وما تتمخض عنه من نتاجات معرفية شرطاً ضرورياً لتنشيط العمليات المعرفية كلها ولعمل التفكير في مستوياته المختلفة بصفة عامة وفي المستوى الحسي والمستوى الحسي – الصوري بصفة خاصة، وهذا ما يجعل الإدراك حلقة رئيسية في أي نشاط عقلي أو خطة أو إستراتيجية معرفية (منصور والأحمد، 2003، ص9).

ويرى باحثون أن مفهوم الإدراك اليوم قد توسع ليشمل جميع العمليات العقلية التي تنطوي على تلقي المعلومات وتخزينها ومعالجتها (Sonesson, 2015, p.257). فالإدراك عملية تسهم في تمييز المتغير من الثابت، والجوهري من الثانوي، ولا يتم القيام بذلك إلا بإقحام العمليات العقلية المعرفية مثل الذاكرة والتفكير في عمل الإدراك (منصور والأحمد، 2003، ص19).

إن محوري التفكير الرئيسيان هما، إدراك ذو مستوى حسي خارجي. وعمليات عقلية داخلية. ففي مرحلة الطفولة الأولى يغلب على تفكير الإنسان المظهر الحسي، ثم يأخذ بعد ذلك المظهرَ العقليّ، بل إن تفكير الإنسان العادي في الحياة لابد أن يستمد مقوماته ومادته أولاً من العالم الخارجي بواسطة الإدراك ثم يقوم العقل بعد ذلك بعملياته الداخلية المختلفة التي نطلق عليها التفكير (هاينز، 2009، ص244). وتعتمد

جميع أبعاد التفكير التجريدي على الإدراك، خاصة البصرية منها، فكل تفكير هو فرز وتصنيف لما نراه أو إدراك لرؤية، ومقارنته بما يتوقعه دماغنا (Campos, 2018, p.22).

فالإدراك إضفاء معنى وإعطاء دلالة وتعيين فئة الشيء، إنه ما يجعل الفرد واعياً بمحيطه، أما التفكير فيعتمد على الإدراك ويتجاوزه، إنه يستخدم تلك المعاني والدلالات والمميزات التي يقدمها الإدراك ليقوم بحل مشكلة أو اتخاذ قرار أو إصدار حكم أو تحديد استجابة.

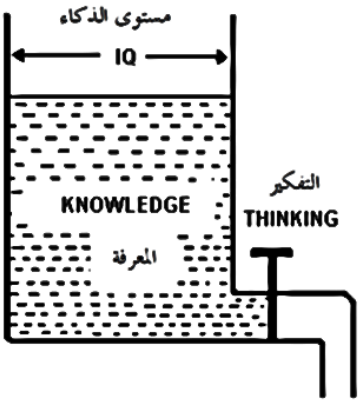
5-2- التخيل:

تعد عملية التخيل Imagination إحدى العمليات العقلية المرتبطة بالعديد من النشاطات الأخرى كالتفكير والأحلام وتكوين المفاهيم وغيرها. ولقد شغل موضوع التخيل اهتمام الباحثين منذ القدم إذ أشاروا إلى أهميته في الحياة الإنسانية، وأرسطو من الرواد الأوائل الذين أعطوا الخيال دوراً رئيساً في تكوين المعرفة وتأمين مادة الفكر (أحمد، 2010، ص597). ويُعرَّف التخيل بأنه صورة أو خيال Image ذاكري لشيء أو حدث يعطي موضوع الخبرة معلومات بنائية مماثلة تماماً لتلك التي تم اختبارها في عمليات الإدراك الحسية المباشرة لذلك الشيء أو الحدث. فالتخيل وفق هذا التعريف صورة انعكاسية يتم تشكيلها للأشياء والمواضيع التي يتم اختبارها على نحو حسي، وهو بذلك يرتبط ارتباطاً وثيقاً بالخبرة الأصلية لموضوع أو حدث معين (الزغول والزغول، 2014، ص197).

فالتفكير البصري اتحاد الإدراك والتخيل الذي يحتاج إلى القدرة على رؤية الأشكال البصرية مثل الصور والرسومات والرموز والعلامات وغيرها (Puñez, 2017, p.164). بهذا يتضح أن التخيل والإدراك يؤمّنان مواد التفكير كصور من العالم الخارجي (الصور الخارجية) أو من الدماغ نفسه (الصور العقلية).

5-3- الذكاء البصري:

عرضت طعمة والعظمة (2002) الفرق بين التفكير والذكاء باستعراض تعريفات المفهومين، فالتفكير كما قال دي بونو استخدام المعرفة لتحقيق هدف ما لا يمكن الوصول إليه مباشرةً. ويعرّفه جون ديوي بأنه الأداة الصالحة لمعالجة المشكلات والتغلب عليها وتبسيطها. أو يمكن تعريفه بأنه الأداة التي يستخدمها الذكاء للتعامل مع المعلومات والخبرات و توظيفها والإفادة منها.



الشكل (32): علاقة التفكير بالذكاء.

(طعمة والعظمة، 2002، ص10)

أما الذكاء بحسب ستيرنبرج فمجموعة من مهارات التفكير التي تستخدم في حل المشكلات، وهذه المهارات يمكن تشخيصها وتعلّمها. فالعلاقة بين التفكير والذكاء كعلاقة قيادة السيارة بالسيارة نفسها (طعمة والعظمة، 2002، ص10).

ويرى بياجيه أن التفكير يبقى دائم الحرية للقيام بمواربات، ويبدو أن هذا الطابع مميز للذكاء بقدر ما لا يعرف كل من الإدراك الحسي والحركية إلا بياناً واحداً، ولأن العادة مبرمجة، يكون ظهور المواربة ميزة خاصة بالذكاء الحركي- الحسي، فكلما ازداد التفكير نشاطاً وحركة تعاظم دور المواربات (بياجيه، 2002، ص45).

إن من يتمتع بذكاء بصري عالٍ يعتمد على التفكير البصري، فعندما تكون المشكلة بصرية يكون الحل باستخدام التفكير البصري، مثل حل اختبار متاهات بورتيوس للذكاء، أو اختبارات أعواد الكبريت...

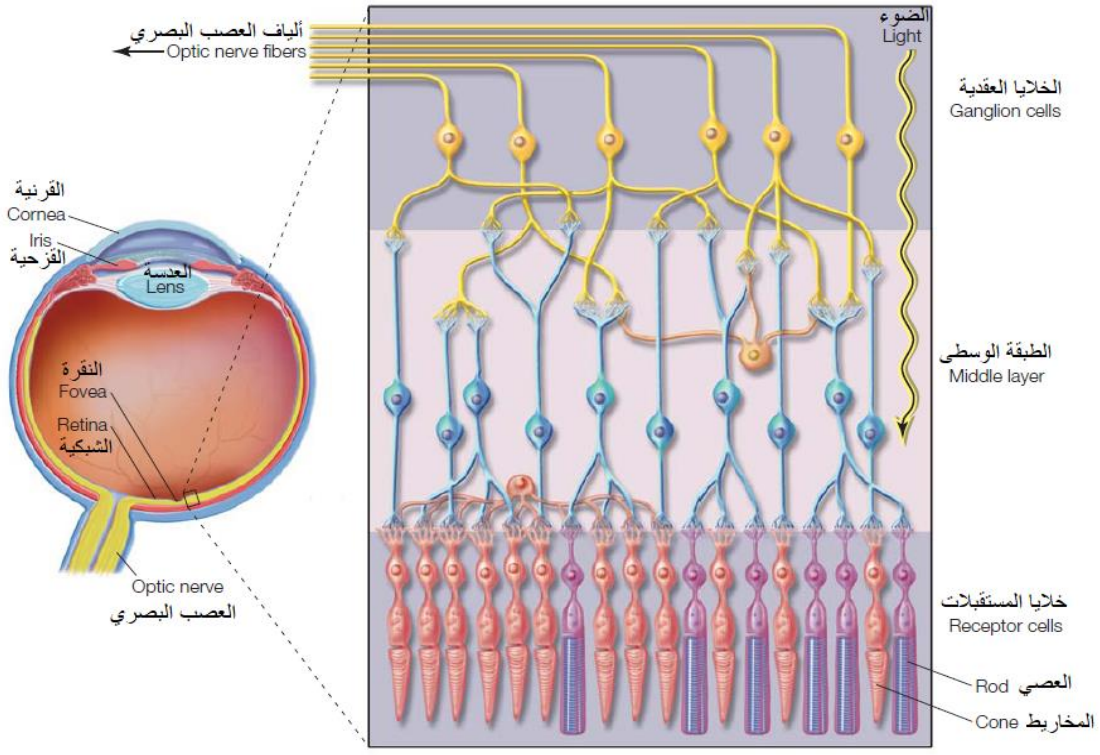
فالذكاء لا يظهر إلا بتطور مهارات التفكير، ونوع المشكلة قد يكون العامل الحاسم في تحديد نوع التفكير والذكاء الأنسب لحلها.

6- الأسس الفيزيولوجية للتفكير البصري:

تصل المعلومات إلى العينين ويعالجها الدماغ؛ فيؤدّي هذا إلى الرؤية الواعية لصورةٍ من العالم، بناءً على ذلك يمكن التفاعل معها. فهل يجب علينا أن نرى شيئاً على نحوٍ واعٍ حتى نكون قادرين على

التفاعل معه؟ لقد ثبَتَ أن الدماغ ليس مصمَّماً بتلك الطريقة على الإطلاق، فلو كان الدماغ يعالج ما يراه بشكل واعٍ فقط لما كان للإنسان أن يستمرَّ في هذه الحياة أبداً (بلاكمور، 2016، ص32).

يتم تضمين المعلومات البصرية في الضوء المنعكس من الأشياء. ولإدراك الأشياء نحتاج إلى كاشفات حسية Sensory detectors تستجيب للضوء المنعكس. مع مرور الضوء عبر عدسة العين، ويتم عكس الصورة وتركيزها على السطح الخلفي للعين وهو الشبكية. يبلغ سمك الشبكية نحو 0.5 ملم فقط، ولكنها تتكون من 10 طبقات كثيفة من الخلايا العصبية. تتكون أعمق الطبقات من ملايين المستقبلات الضوئية Photoreceptors (العصي والمخاريط). تحتوي هذه المستقبلات على الصبغات الضوئية Photopigments وجزيئات البروتين الحساسة للضوء. عندما تتعرض للضوء، تصبح الصبغات الضوئية غير مستقرة وتنقسم. يؤدي تحلل الصبغات الضوئية إلى تغيير إمكانات أغشية المستقبلات الضوئية ويحفز إمكانات العمل في الخلايا العصبية في مجرى الخلايا العصبية Downstream neurons. وهكذا، تترجم المستقبلات الضوئية المنبهات الخارجية للضوء إلى إشارة عصبية داخلية يمكن للدماغ تفسيرها. (Gazzaniga et al. 2014, p.184).



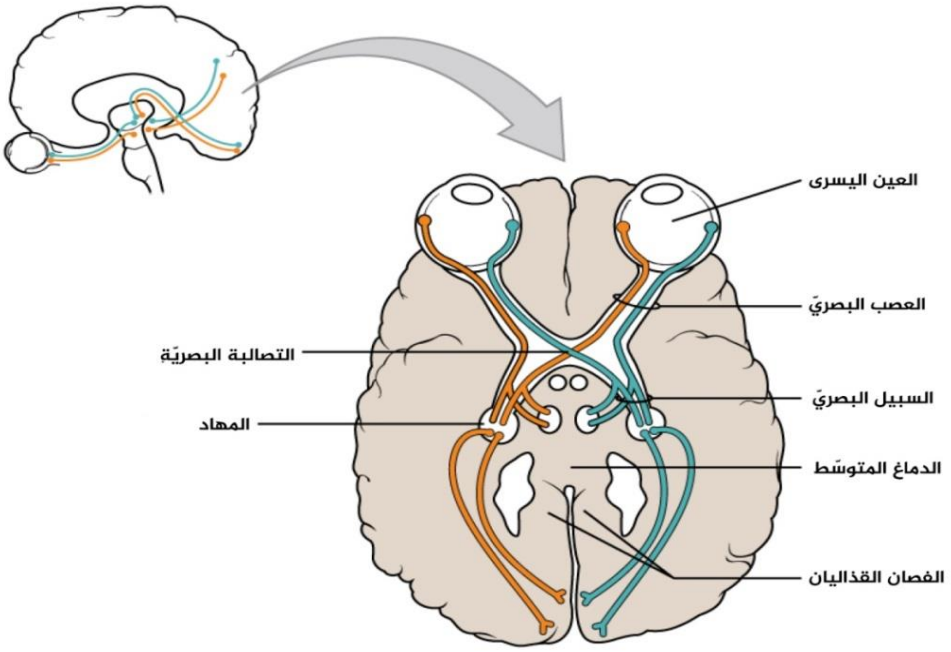
الشكل (33): رسم توضيحي لخلايا الشبكية.

(Gazzaniga et al. 2014, P.185)

وكما يُظهر الشكل السابق تمتد الخلايا العقدية إلى ألياف العصب البصري. ويبلغ طول العصب البصري نحو 5 سم ويمكن تقسيمه إلى الأجزاء التالية :

1- الجزء داخل العين ويبلغ طوله 0.6 ملم تقريباً.
2- الجزء داخل الحجاج ويبلغ طوله 3 سم.
3- الجزء داخل الثقب البصري ويبلغ طوله 6 ملم.
4- الجزء داخل القحف ويبلغ طوله 1 سم.

ويغلف العصب البصري الخلايا نفسها التي تغلف الدماغ من السحايا: الأم الحنون، الغشاء العنكبوتي، الأم الجافية (منصور والأحمد، 2003، ص172).

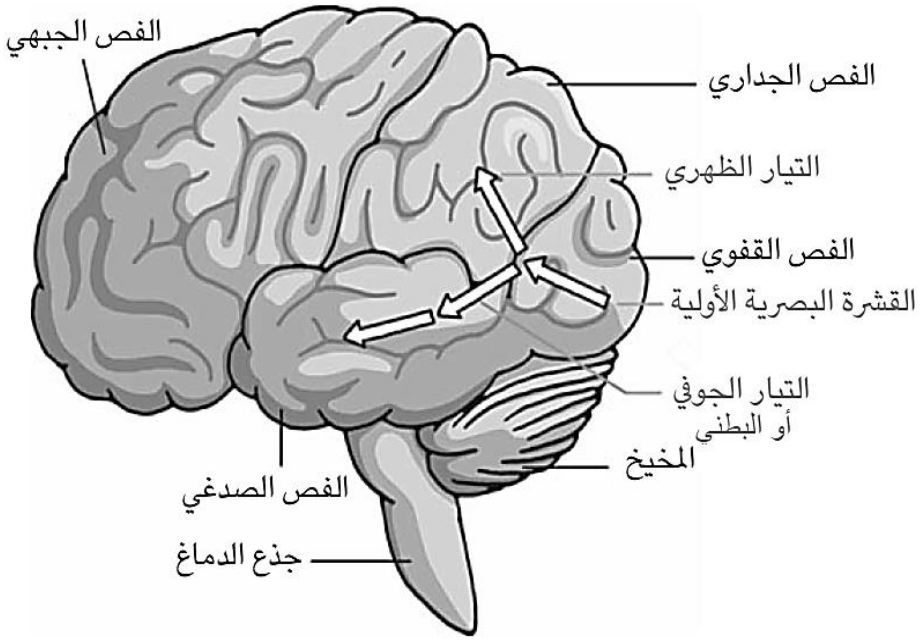


الشكل (34): مسار المعلومات البصرية الأولية.

شرح سكواير وكاندل (2002) أن الجهاز البصري منظم بحيث تصل المعلومات أولاً من شبكية العين عبر العصب البصري إلى الدماغ الخلفي في المنطقة البصرية V1، يتبع ذلك العبور من طريقين رئيسيين: التيار البطني ويمر عبر الجزء الأسفل من الدماغ، والتيار الظهري يمر عبر الجزء الأعلى. ويتبع أحد الطريقين فالتيار البطني يتجه إلى الفص الصدغي حتى يصل إلى القشرة الصدغية الأدنى (منطقة TE)، وهي منطقة بصرية عالية التنظيم تهتم بتحليل الشكل البصري ونوعية الأشياء، والتيار

الظهري يتجه من المنطقة V1 نحو القشرة الجدارية (منطقة PG) التي تهتم بمواقع الأجسام في الفراغ وبالعلاقات الفراغية بين الأجسام وبالتقديرات الحسابية التي تحتاج إليها للوصول إلى أماكن معينة في الفراغ. ويعتقد أن كل محطة من المحطات الموجودة على المسارات البطنية والظهرية تساهم بطريقة متخصصة في معالجة المعلومات الضرورية للإدراك البصري. وهكذا تُحرَّض كل هذه المناطق عند القيام بعملية إدراك جسم ما في الفراغ (ص ص176- 177).

فالتيار البطني مَعنِيٌّ ببناء إدراكات حسية دقيقة للعالم، لكن تلك الإدراكات قد تأخذ بعض الوقت؛ لذلك- على نحوٍ موازٍ مع هذا- يمتدُّ التيار الظهري المَعنِيُّ بتنسيق التحكُّم البصري الحركي السريع. يعني هذا أن الأفعال السريعة التي يقودها البصر، مثل ردِّ الإرسال في لعبةٍ ما، أو الإمساك بكرةٍ، أو تجنُّبِ عائقٍ ما في الطريق؛ يمكن أن تحدث قبل وقت طويل من إدراك الكرة أو العائق (بلاكمور، 2016، ص32).



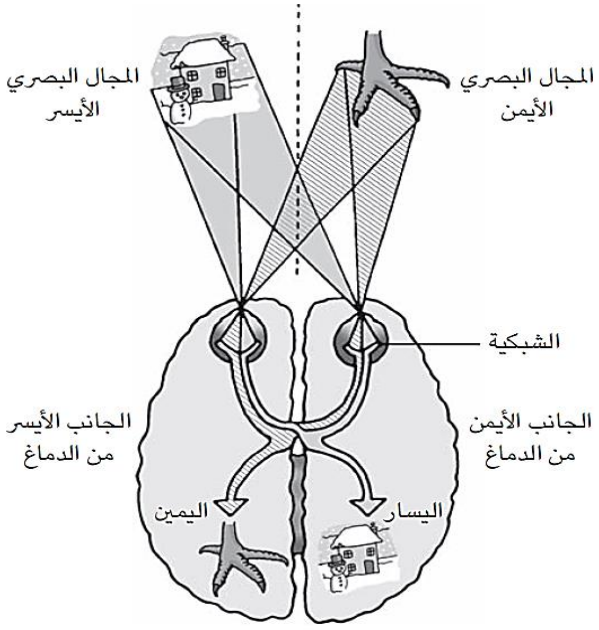
الشكل (35): التياران البصريان البطني والظهري.

(بلاكمور، 2016، ص32).

تشغل القشرة البصرية الأولية قرابة 3 بالمائة من مساحة القشرة الدماغية، ولكنها تحتوي على نحو 10 بالمائة من نحو 50 مليار خلية عصبية في القشرة، وتحيط بها مناطق ثانوية وثالثية مرتبطة بشدة بالمعالجة البصرية. وتشير التقديرات إلى أن كل خلية عصبية متصلة مباشرة بما يتراوح بين 1000 إلى

10000 خلية عصبية أخرى. وترتبط المناطق المختلفة من الدماغ البصري بحزم ضخمة من الألياف التي يتم إنشاؤها بحيث يكون هناك تخطيط للموضوع من منطقة إلى أخرى من شبكية العين إلى الدماغ المتوسط إلى القشرة البصرية الأولية، وحتى المناطق القشرية الثانوية والقشرية الثالثية (Benzon, 1990, p.8).

ويرى بينزون (Benzon, 1990) أنه يجب أن نضع في الاعتبار واحدة من أكثر الأدلة إثارة في علم النفس العصبي، وهي أدلة تشير إلى أن نصف الكرة المخية المهيمنة للشخص الأيمن (وهو النصف الأيسر) متخصص في المهام اللفظية. في حين أن نصف الكرة المخية غير المهيمنة للشخص الأيمن (وهو النصف الأيمن) متخصص في المهام البصرية. ونظراً لأن كلا نصفي الكرة الدماغية يشاركان في الإدراك البصري، يبدو من المعقول الاعتقاد بأن هذا الدليل عن كيفية تفصيل الدماغ لنتائج الإدراك يرتبط بأسئلة عن التفكير البصري وليس عن الإدراك البصري (p.8).



الشكل (36): الرؤية عبر نصفي الدماغ

(بلاكمور، 2016، ص74)

ويسمح التفكير البصري بتنشيط الخلايا العصبية، وينتج في الجهاز الحوفي وفي المنطقة الأمامية والخلفية من الدماغ التعبير عن الأفكار والعواطف بشأن ما يلاحظ الشخص ويفكر ويقرأ ويكتب ويرتب هرمياً ويخترع ويستمتع بنشاط ويتخيل ويتواصل (Puñez, 2017, p.162).

7- التفكير البصري في مرحلة المرهقة:

يتميز تفكير المراهق بحسب بياجيه بالعديد من الصفات، أهمها:

1-الحرية والمرونة في التفكير: إذ يستطيع المراهق أن يفكر في الأمور المختلفة مستخدماً الرموز المجردة ويتحرر في تفكيره من معوقات الزمان والمكان، فيحلق بتفكيره في الفضاء، ويمكنه أن يجوب أنحاء العالم، ويجد متعة في المفاهيم التي لم يمر بخبرة واقعية تتعلق بها ,مثل مفهوم اللانهائي فهو حر في التنقل بين أفكاره بمرونة

2- التحكم أو الضبط: يتطب التفكير المجرد تحكماً دقيقاً لما يقوم به الفرد من نشاط عقلي، فعند تعامل المراهق مع مشكلة ما فإنه يضع كل المقدمات التطبيقية في اعتباره، وينظم المعلومات ويربطها بكل جوانب هذا المواقف قبل أن يصل إلى نتيجة.

3- تفسير الظواهر وتعليلها: فالمراهق يقوم بربط الظاهرة وأجزائها بالظواهر الأخرى، ثم يبين العلاقة بين هذه الظاهرة والظاهرات الأخرى، وقد يستخدم عدة مفاهيم في ذلك، كما أنه يستطيع أن يستنبط القانون العام الذي يفسّر الظاهرة.

4- التفكير في الاحتمالات ووضعها في الاعتبار: فالمراهق يهتم بما هو محتمل، أي :بما يمكن أن يكون بالإضافة إلى ما هو كائن، ويستخدم نسقاً يمكنه من اكتشاف طريقة كل التركيبات والعلاقات المحتملة، ثم يتأكد من أنه قد وجد هذه التركيبات والعلاقات جميعاً (عبد المعطي وقناوي، 2001، ص371).

ويرى الأشول (2008) أن للتفكير مستويات، وأن الإنسان يميل إلى التفكير في المستوى الأقل، وهكذا فإننا لا نفكر دائماً في المستوى الأعلى الذي يمكننا أن نصل إليه، فالراشدون الذين يمكنهم التفكير بصورة تصورية نجدهم غالباً يفكرون بصور إدراكية وظيفية، ويَعجب كثير من الدارسين كيف أن الأطفال والمراهقين كذلك يغيرون بسهولة من نمط التصور المهيمن والسائد على تفكيرهم إلى طريقة أدنى في بعض الأحيان وإلى طريقة أعلى في أحايين أخرى. وعلمياً فإن الأطفال الصغار قد يكونون غير قادرين على التحول والانتقال إلى المستوى الأعلى لأن ذلك يتطلب قدرات لا يمتلكونها، إلا أن الأطفال الأكبر والمراهقين يمكنهم التفكير بمستوى أقل من مستوياتهم.

وأظهرت نتائج دراسات إلكيند (Elkind, 1966) لتلك الظاهرة استخدم فيها مفهوم إنتاج الواجبات الذي يطلب فيه من الأطفال والمراهقين أن يفكروا ويتأملوا بعض الأفكار المرتبطة بصور أو بكلمات أو

بأشياء مثل تفاحة حقيقية، صورة تفاحة، وكلمة تفاحة. كان المراهقون أكثر قدرة على استدعاء أفكار أكثر مرتبطة بالكلمات والصور والأشياء الحقيقية، ومع ذلك وجد أن الأطفال قد أنتجوا مفاهيم أكبر تتصل بصور الأشياء أكثر من الكلمات (الأشول، 2008، ص ص533- 534).

8- النظريات المفسرة للتفكير البصري:

حاول عدد من العلماء والفلاسفة إيجاد تفسيرات تجيب عن أسئلة مثل: كيف يفكر الرسام؟ وكيف يفهم المُشاهد الصورة؟ وكيف يرى الإنسان صورة أو رسماً ثم يفسره على أنه بيت مثلاً مع أنه عبارة عن خطوط أو بقع من الألوان!

8-1- نظرية الغشتالت:

كان علماء نفس الغشتالت أول من بدأ بدراسة موضوع الخبرات الحسية والإدراك تجريبياً، ونظراً لأهمية نظرية الغشتالت Gestalt Theory في هذه الدراسة لابد من تقديم لمحة عن تاريخ النظرية ونشأتها، وأهم الأفكارالتي مهدت إلى ظهور مصطلح التفكير البصري لاحقاً.

8-1-1- لمحة عن تاريخ نظرية الغشتالت:

قدّم كريستيان فون إيرنفلز (Christian von Ehrenfels, 1890) فكرة "الغشتالت" في علم النفس في مقالته "حول صفات الغشتالت On Gestalt qualities" وهي واحدة من الوثائق التأسيسية لنظرية الغشتالت. ذكر فيها أن الأشكال يجب أن تكون أكثر من مجموع عناصرها. وأن يكون لديها ما أسماه "جودة الغشتالت Gestalt quality"، وهي خاصة يتم تقديمها فوراً مع العروض الأولية التي تعمل أساساً لها، وتعتمد على العناصر ولكنها ترتقي فوقها.

وفي عام 1912 اكتشف ماكس فيرتهايمر (Max Wertheimer) حركة فاي phi وهي حالة خاصة تتعلق بالحركة المدركة دون رؤية شيء يتحرك، لذلك بدلاً من الحالة القياسية لرؤية الجسم أولاً في الموقع أ، وبعد فاصل يُرى الجسم في الموقع ب (أي الحركة الظاهرة من أ إلى ب)، تعلق الأمر بإدراك الحركة دون إدراك أ أو ب. استناداً إلى ظاهرة فاي، اقترح فيرتهايمر أن الكل المنظم أو الغشتالتي هي الوحدات الأساسية للحياة العقلية لا الأحاسيس فقط، وكانت هذه هي الفكرة الرئيسة لنظرية الغشتالت الجديدة والثورية. وبذلك تخطى فيرتهايمر في مناقشته الآثار المعرفية لاكتشافه حركة فاي فكرة فون إيرنفلز عن اعتماد جانب واحد في صفات الغشتالت على بيانات الإحساس التي جعلت الكل أكثر من

مجموع أجزائه؛ مع الحفاظ على الأجزاء قواعد أساسية. ورأى أن هناك علاقات وظيفية محددة تحدد ما الذي سيظهر أو يعمل ككل وكأجزاء، ففي كثير من الأحيان يتم إدراك الكل حتى قبل أن تدخل الأجزاء المفردة الوعي. إن محتويات وعينا تشكل "خاصة" مميزة، وهي بنية منفصلة، وغالباً ما يتم فهمها من مركز داخلي ترتبط به الأجزاء الأخرى من البنية في نظام هرمي. هذه البنية المسماة "شكل Gestalten" تختلف بوضوح عن مجموع الأجزاء. كان من المفترض أنها تنشأ على أساس العمليات الكاملة المستمرة في المخ بدلاً من المجموعات المرتبطة بالإثارة الأولية. (Wagemans, 2015, pp.1-3).



الشكل (37): منشئو مدرسة برلين الغشتالتية.

(Wagemans, 2015, p.6)

ومع هذه الخطوة المهمة، انفصل فيرتهايمر عن مدرسة غراز لعلم نفس الغشتالت Graz School of Gestalt Psychology التي يمثلها فون إيرنفلز Von Ehrenfels، ومينونغ Meinong، وبنوسي Benussi، الذين حافظوا على تمييز الإحساس من الإدراك، إذ يتم إنتاج الإدراك على أساس الإحساس. بالمقابل نشأت مدرسة برلين التي يمثلها فيرتهايمر Wertheimer، وكوفكا Koffka، وكوهلر Köhler، واعتبرت الغشتالت ككل في حد ذاته لا يستند إلى أية أشياء أولية أخرى. وبدلاً من أن يتم إنتاج الإدراك من الأحاسيس، ينظم الإدراك نفسه عن طريق التفاعلات المتبادلة، وينشأ الإدراك بشكل غير ميكانيكي من خلال عملية مستقلة في الدماغ (Verstegen, 2014, p.18).

وعلى الرغم من أن مُنظّري مدرسة برلين التزموا بنظرية العلاقة السببية غير الآلية ولم يرغبوا في تحليل العمليات إلى مراحل، اعتقدوا أن العلاقات الوظيفية في ظهور الغشتالت يمكن أن تكون محددة من قبل العديد من قوانين الغشتالت أو ما يسمى (قوانين التنظيم الإدراكي) (Wagemans, 2015, p.4).

وبعد الصعود الكبير لنظرية الغشتالت شهدت خسارة سريعة للعديد من أهم ممثليها بعد هجرتهم القسرية من ألمانيا، ووفاة معظم علمائها في الأربعينيات (كوفكا عام 1941، وفرتهايمر عام 1943، وليفين عام 1947)، أما كوهلر فقد عاش حتى عام 1967. كما كان هناك سوء فهم عام لنظرية الغشتالت في الأوساط الأكاديمية الأمريكية. وتم استقبال أبحاث كوهلر العصبية التي كانت مؤطرة بلغة التجربة المعاصرة بشكل رمزي، وفي الوقت نفسه اعتبرت "فلسفية". وكانت المدرسة الجديدة للأبحاث الاجتماعية في نيويورك معقل الغشتالتية في فترة ما بعد الحرب العالمية الثانية، حيث درّس أرنهايم لكن المزيج غير المتوقع من الشمولية والواقعية المعرفية كان من الصعب فهمه لمعظم الناس (Verstegen, 2014, p.19).

8-1-2- قوانين التنظيم الإدراكي:

نشأت نظرية الغشتالت في مجال علم النفس، لكنها أثرت في الباحثين في العديد من التخصصات الأخرى. إذ كانوا مهتمين بقوانين الإدراك الغشتالتية لأنها قدمت طريقة علمية تشرح الإدراك البشري وميل الإنسان إلى تجميع الأشياء في كليات. كما يعود جزء من فائدة قوانين الغشتالت البصرية إلى أنها سهلة الفهم والتنفيذ. ووفقاً لبعض الإحصائيات هناك أكثر من 114 قانوناً غشتالتياً، تم تطبيق الكثير منها مباشرة على النماذج البصرية، وركز الدارسون والفنانون والمصممون تاريخياً على عدد من القوانين الإدراكية لتحسين أعمالهم (Graham, 2008, p.3).

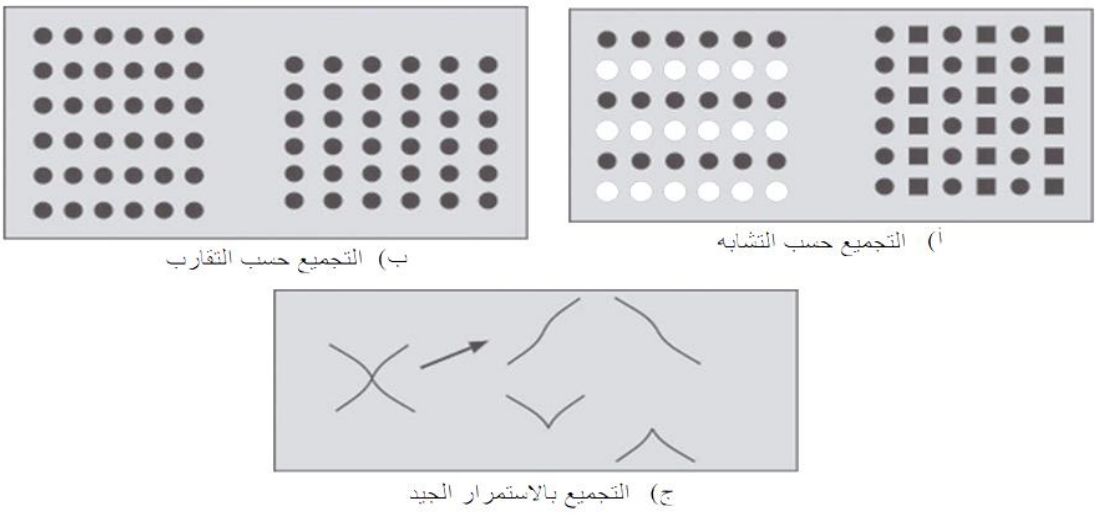
لقد توجت الأعمال الغشتالتية المبكرة بصياغة قوانين التنظيم الإدراكي التي تعطي معنى لإدراك الأشكال، ومن أشهرها:

- التقارب: تميل العناصر القريبة في الفراغ إلى التجميع معاً وإدراك أنها واحدة.
- الاستمرارية: الميل لإعطاء الاستمرارية للأرقام المتقطعة من أجل إدراك المجموع.
- التشابه: تميل العناصر ذات الخصائص المتشابهة إلى التجميع.
- التراكب بين العناصر: يتم إدراك التراكيب قبل الفراغ الموجودة فيه.
- الإغلاق: الميل إلى ملء نموذج وإكمال علاقة الشكل والخلفية.
- البساطة: الميل إلى تنظيم العناصر في أشكال بسيطة، أو الميل إلى إدراك الصورة بشكل أكثر بساطة (Urchegui, 2015, p.61).

وتشير هذه القوانين إلى أن العناصر الأكثر تشابهاً في اللون أو الشكل يُرجح أن يُنظر إليها كمجموعة. وبالمثل، إذا تم ترتيب مجموعة من العناصر بطريقة متقاربة في الصفوف أو الأعمدة، فسيحدد ذلك ما إذا كان يُنظر إليها على أنها صفوف أو أعمدة.

يُظهِر الشكل التالي [الشكل (38)] التجميع بحسب مبادئ الغشتالت:

أ) التجميع حسب التشابه، يتم تجميع النقاط البيضاء مع نقاط بيضاء أخرى. وعلى اليمين تتجمع المربعات مع المربعات. تميل العناصر ذات الميزات المتشابهة إلى التجمع معاً.
ب) على الرغم من أن جميع العناصر دوائر، نظراً لمواقعها المجمعة أو قربها من بعضها فإننا نرى مجموعتين منفصلتين من الدوائر .
ج) التجميع بالاستمرار الجيد. إلى اليسار ندرك شيئاً واحداً. إلى اليمين يتم رسم نفس الخطوط بالضبط ولكن يتم فصلها بحيث لا يكون هناك استمرار عبر العنصر بأكمله.
في كل هذه الحالات، تشكل مجموعات العناصر مجموعات أو عناصر عامة أكبر تكون أكبر من مجموع الأجزاء البسيط (Baars & Gage, 2010, p.159).



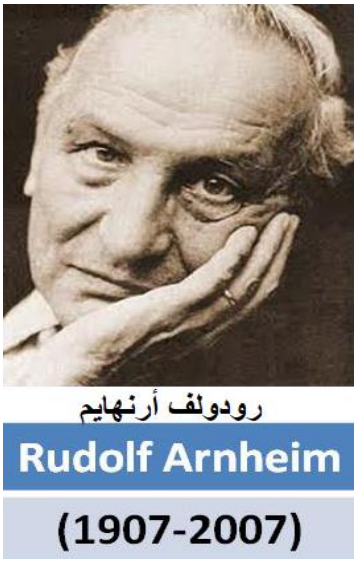
الشكل (38): بعض مبادئ التنظيم الإدراكي

(Baars & Gage, 2010, p.159)

إن قانون الشكل الجيد المبدأ الأول الذي تبنى عليه كل القوانين الأخرى، ويعني: "التنظيم النفسي الذي يؤدي إلى الأفضل (مثل، البساطة، التناسق، التشابه) ما سمحت الظروف المحيطة بذلك" (دواير

ومور،2015، ص105). إن الدائرة شكل "جيد" بمعنى أنها أبسط، أو يسهل التعرف عليها أو وصفها. ويمكن العثور على الأصول الفكرية لنظرية الغشتالت في النظريات التطبيقية للكهرومغناطيسية Electromagnetism فبالنسبة للفيزيائي، يتم تشكيل دائرة أو كرة، مثلاً في فقاعة صابون، عندما يجد النظام توازناً عند مستوى الحد الأدنى من الطاقة Minimum energy level. باستخدام حجة مماثلة، اقترح كوهلر أن الجودة "الأشكال الجيدة (gute Gestalten)" تحدث لأن إدراك العنصر مثل الدائرة على الصفحة ينتج عنه نمط مماثل من النشاط على سطح الدماغ، وهو ما يسمى التمثيل المماثل للدائرة Isomorphic representation of the circle، التي لديها أيضاً الحد الأدنى من الطاقة (McManus et al. 2011, p.616). ولا تنتمي هذه المبادئ بشكل كامل إلى الفيزياء، ولكن يتم إنتاجها من خلال الجمع بين الخصائص الفيزيائية (المسافة، اللمعان، الحجم، السُمك...) والخصائص الفيزيولوجية للرؤية (Urchegui, 2015, p.62).

8-1-3- آراء رودولف أرنهايم حول التفكير البصري:



الشكل (39): رودلف أرنهايم.

(Wagemans, 2015, p.12)

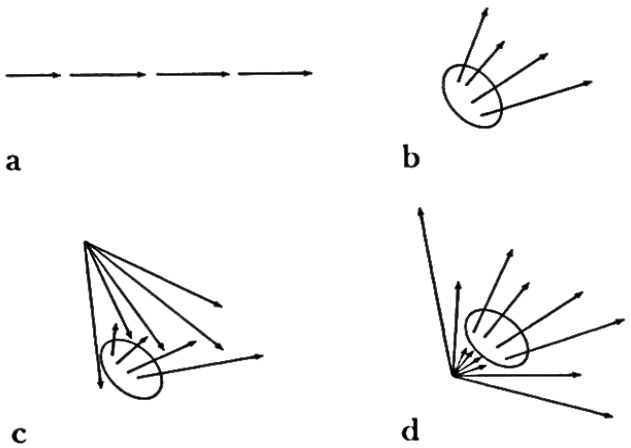
تتلمذ رودولف أرنهايم (Rudolf Arnheim, 1904 -2007) على يد فيرتهايمر، وقد رفض الاعتقاد بأن التفكير المنطقي لا يحدث إلا من خلال استخدام اللغة. ويرى أن التفكير يحدث بشكل أساسي من خلال الصور المجردة. ودافع عن دور الفن في التعليم وأكّد أهمية تعليم الطلاب حتى يجيدوا التفكير

في الأشكال (Anglin et al. 2003, P.868). صاغ أرنهايم مصطلح التفكير البصري لأول مرة عام 1969، حين نشر كتابه "التفكير البصري" الذي يتضمن دراسات عن الإدراك والبصر والذكاء والصور والتمثيلات والرموز المتعلقة بالفن والتعليم (Reed, 2010, p.48).

طرح أرنهايم مثالاً يوضح فيه كيف يمكن حل المشكلات البصرية بالتفكير البصري دون الحاجة لاستخدام اللغة، على الرغم من أن اللغة يمكن أن تساعدنا في تدوين نتائجنا. فدور التفكير البصري لا يقتصر على المشكلات البصرية المادية، بل يتجاوزها للمجردة، فيقول:

> *هل كانت رؤية أم كانت تفكيراً في حل المشكلة؟ من الواضح أن التمييز سخيف. لكي نرى كان علينا أن نفكر؛ ولم يكن لدينا ما نفكر فيه إذا لم نكن ننظر. لكن ادعاءنا يذهب أبعد من ذلك. إننا نؤكد أن المشكلات الإدراكية لا يمكن حلها عن طريق العمليات الإدراكية فقط؛ ولكن التفكير المثمر يحل أي نوع من المشاكل في العالم الإدراكي لأنه لا توجد ساحة أخرى يمكن أن يحدث فيها التفكير الحقيقي. لذلك من الضروري الآن أن نوضح، على الأقل تخطيطياً، كيف يمكن للمرء حل مشكلة مجردة للغاية* (Arnheim, 1980, p.492).

لقد طرح أرنهايم في مثاله سؤالاً فلسفياً قديماً عن كون الإرادة الحرة Free Will متوافقة مع الحتمية Determinism. وبدلاً من البحث عن الإجابة في فلسفة أوغسطين أو سبينوزا، قرر أرنهايم أن يشاهد ما يحدث عندما يبدأ في التفكير، وتبدأ الصور في التكون.



الشكل (40): الإرادة الحرة والحتمية في مثال أرنهايم

(Arnheim, 1980, p.492)

لكي تصبح القوى التحفيزية Motivational forces قابلة للتلاعب (التعديل) تأخذ القوى في تفكير أرنهايم شكل الأسهم. وتصطف هذه الأسهم في تسلسل كل سهم منها يدفع السهم التالي، فالحتمية لا تترك مجالاً لأي حرية [الشكل(a)] بعد ذلك يسأل ما الحرية؟ ويرى مجموعة من السهام الموجهة vectors تصدر من القاعدة [الشكل(b)]. كل سهم حر في حدود المجموعة، للتحرك في أي اتجاه يشاء والوصول إلى أقصى حد ممكن. ولكن هناك شيء غير مكتمل حول صورة الحرية هذه. إنها تُمارس في مساحة فارغة، ولا معنى للحرية بدون سياق العالم الذي تنطبق عليه. فتضيف صورته التالية نظاماً خارجياً للعالم يهتم بشؤونه الخاصة ويحبط الأسهم التي تصدر عن المخلوق الساعي إلى الحرية [الشكل(c)] والسؤال: هل النظامان غير متوافقين من حيث المبدأ؟ في تفكير أرنهايم، بدأ بإعادة هيكلة المشكلة عن طريق تحريك النظامين. وصادف نمطاً واحداً تظل فيه أسهم المخلوق الساعي إلى الحرية سليمة من خلال ملاءمتها مع تلك الموجودة في النظام البيئي [الشكل(d)] لم يعد المخلوق المحرك الأساسي لقوى التحفيز الخاصة به التي يتم تركيب كل منها الآن في سلسلة من العوامل المحددة للنوع في [الشكل(a)] لكن هذه الحتمية لا تؤثر بأي شكل من الأشكال في حرية الأسهم الموجهة التابعة للمخلوق (Arnheim, 1980, pp.492-493).

يرى آرغنتون (Argenton, 2015) أن الإسهامات التي قدمها أرنهايم في أعماله وتركها لمن يرغبون في فهم أفكاره الأساسية نتيجة جهد هائل ومبتكر من البحث، لسببين على الأقل:

1) أنها دعمت تصورَ نظرية تحدد وتوضح الأساس الهيكلي والإجرائي لعمل العقل؛ نظرية العقل التي هي بالتأكيد بديلة لتلك النظرية السلوكية عندما كانت في ذروتها من الشهرة، وبديلة في الوقت الحاضر لنظريات الإدراك والفيزيولوجيا العصبية.

2) لأن هذه النظرية تمّ صياغتها وإثباتها بشكل أساسي من خلال الملاحظة وتحليل أكثر مظاهر الفن تنوعاً، فهي تعدّ الفنون عناصر لدراسة العمليات المعرفية (p.230).

لقد قام أرنهايم بصياغة نظرية تدمج بين مبادئ الغشتالت ونظرته إلى أن الإدراك والتفكير عمليات عقلية متكاملة تختلف من حيث مستوى المعالجة.

من الملاحظ تزايد الاهتمام عملياً بهذه النظرية لتشمل معظم قطاعات الحياة؛ إذ تذخر الدراسات الحديثة باستنباط طرائق وأساليب للاستفادة من إمكانيات التفكير البصري التي يرى الكثير من الباحثين

فيها إمكانيات أكبر وأكثر عملية وأبسط تطبيقاً من التفكير اللفظي، كما ظهر الاهتمام بمهارات التفكير البصري التي تؤدي تنميتها إلى تحسن مردود هذا التفكير للاستفادة القصوى من نتائجه.

2-8- نظرية التفكير الهندسي:

ركزت أبحاث الثنائي بيير فان هيل وزوجته دينا فان هيل-غيلدوف (Van Hiele, 1957) على تعليم الهندسة والتفكير فيها، ومستويات التفكير الهندسية. ويعد التفكير الهندسي Geometrical Thinking نوعاً من التفكير البصري، إذ يركز على تحليل المعلومات واستخلاصها من الأشكال الهندسية للوصول إلى الحلول والقوانين والنظريات.

تضمنت نظرية فان هيل ثلاثة أقسام رئيسة هي الاستبصار ومستويات التفكير ومراحل الانتقال بين المستويات. إن عدة أفكار خاصة بالاستبصار في نظرية فان هيل مأخوذة من نظرية الغشتالت، ويقول فان هيل إن الاستبصار موجود عندما يقوم شخص بموقف جديد على نحو كاف، ويضيف أنه وعلماء الغشتالت يقولون الشيء نفسه لكن بكلمات مختلفة (جواد، 2011، ص433).

لقد حدد فان هيل مستويات التفكير الهندسي المتضمن في التفكير البصري كما يلي:

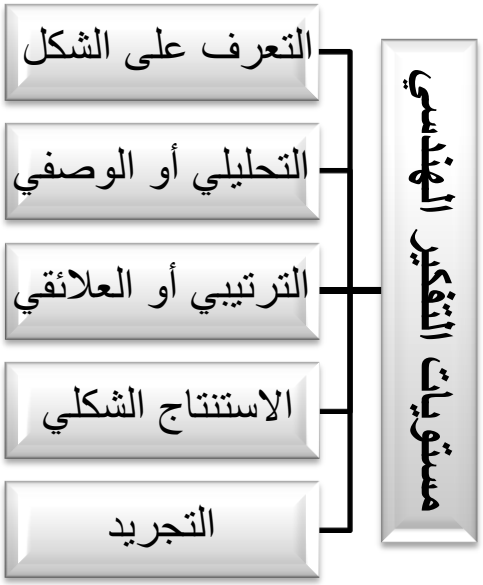
المستوى (0): تعرّف الشكل (Recognition) أو التصور (Visualization): وفيه يحكم الطالب على الشكل من مظهره العام، ويميزه ككل، ولا يستطيع الربط بين الخصائص، ولا يعرف العلاقات بينها.

المستوى (1): التحليلي (Analysis) أو الوصفي (Descriptive): يحلل الطالب الشكل الهندسي بدلالة مكوناته والعلاقة بين هذه المكونات، كما يعتمد صفات مميزة لكل فئة من الأشكال بشكل تجريبي (الطي، القياس، الشبكات)، ويستخدم الخصائص في حل المسائل، ويقارن بين الأشكال اعتماداً على الخصائص لا على الشكل العام.

المستوى (2): العلائقي (Relationship): يرتب الطالب الأشكال والعلاقات منطقياً، ويستخدم استنتاجاً بسيطاً، ولكنه لا يفهم البرهان، يصنف الأشكال هرمياً بتحليل خصائصها والقيام بمناقشات غير شكلية؛ مثال ذلك أن المربع هو معين غير أن المعين له خصائص إضافية.

المستوى (3): الاستنتاج الشكلي (Formal deduction): يفهم الطالب أهمية الاستنتاج، ويبني نظريات في نظام مسلمات وبراهين، ويذكر السبب بشكل شكلي وبعبارات منطقية بالاعتماد على المسلمات والنظريات، ويعطي الطالب إثباتاً شكلياً، ولكن دون المقارنة بين الأنظمة المسلمية.

المستوى (4): التجريد (Rigor) أو فوق الرياضي (Amathematical): يفهم الطالب ضرورة التجريد الصارم، ويستطيع أن يجري استنتاجاً مجرداً بحيث يمكنه فهم الهندسة اللاإقليدية، ويذكر السبب المتصل بنظام رياضي بشكل شكلي أكثر من الخصائص التي يعرفها من قبل، ويكون باستطاعته تحليل الاستنتاجات من المسلمات والتعريفات (الرميحي، 2009، ص ص87- 88).



الشكل (41): مستويات التفكير الهندسي في نظرية فان هيل من إعداد الباحثة.

8-3- نظرية التشابه:

وضع جيمس غيبسون (James Gibson, 1979) نظرية التشابه Resemblance Theory، وكانت قوانين المنظور الخطي linear perspective نقطة الانطلاق لنظريته في إدراك الصورة (تسمى أحياناً "النظرية الإسقاطية Projective Theory" أو"الإدراك المباشرDirect Perception"). يعرّف غيبسون الصورة بأنها سطح تتم معالجته بتوفير نظام بصري محدد لنقطة مشاهدة تحتوي على نفس النوع من المعلومات الموجودة في الأنظمة البصرية للبيئة العادية المحيطة. ولكن ما نوع المعلومات الموجودة في كل من الصورة والبيئة؟ وفقاً لغيبسون: إنه شيء يتجاوز الخطوط والأشكال الساكنة في الصورة؛ إنه نوع من المعلومات ذات الترتيب العالي يتكون من الثوابت الدائمة. "فعندما يرى الطفل لأول مرة صورة قطة، فإنه على استعداد لالتقاط الثوابت، ولن يهتم بالرسوم المتحركة والجامدة. هو لا يرى قطة مجردة أو قطة مفاهيمية أو السمات الشائعة لفئة القطط؛ ما يحصل عليه هو المعلومات اللازمة لاستمرار هذا

التصميم المميز والفروي المتحرك للمظهر الخارجي" (Anglin et al. 2003, P.866). وبهذا يكون الإدراك البصري للصور والأشياء منطلقاً من ثبات صورة المفهوم في الذاكرة.

4-8- النظرية البنائية:

يرى غومبريتش Gombrich من وجهة نظر النظرية البنائية Constructivism Theory أن الصور "لا تروي قصتها الخاصة Not Tell Their Own Story"، بل على المُشاهد أن يبني المعنى. وتفسّر الصور بشكل مختلف حسب الموقف الذي تتخذه عين الناظر. فما يراه، أو ما يعتقد أنه يراه يتم تصفيته من خلال تشكيلة من المحددات العقلية والتوقعات Mental sets and expectations. ويرى أن ما يُعدّ "تشابهاً جيداً" هو وظيفة التقاليد وأساليب الرسم التي تبدو الآن "خاطئة" لعيوننا غير الخبيرة.

ومن أمثلة انتشار نظام الواقعية التصويرية المستخدمة اليوم الرسم التفصيلي؛ إذ يعد استخدام الخطوط لتمثيل حواف العناصر خروجاً كبيراً عن الطبيعة، فالعناصر في العالم غير محاطة بخطوط. فالواقعية في الفن هي أكثر من مجرد محاولة لتسجيل البيانات البصرية الموجودة في الطبيعة (Anglin et al. 2003, P.867).

تُظهر النظريات السابق عرضها الاهتمام الكبير بالرسوم وإنتاجها وتفسيرها؛ إذ أثبتت الصور فعاليتها دائماً في توضيح رسائل التواصل حتى مع غياب لغة لفظية مشتركة، كما أن إثبات وجود عمليات معالجة عقلية للمعلومات البصرية في مناطق دماغية منفصلة عن مناطق المعالجة اللفظية، أدى إلى إعطاء أفضلية لاستخدام الصور خاصة في المجال الفني والإبداعي والتعليمي.

الفصل الرابع:

"الذاكرة: نظمها، عملياتها، ونظرياتها"

- ✓ تعريف الذاكرة.
- ✓ نظم الذاكرة.
- ✓ الذاكرة البصرية والسمعية.
- ✓ الأسس العصبية والتشريحية للذاكرة.
- ✓ عمليات الذاكرة.
  - الترميز
  - الاحتفاظ
  - الاسترجاع
    - تعريف الاسترجاع.
    - خصائص الاسترجاع.
    - العوامل المؤثرة في الاسترجاع.
    - الذاكرة والاسترجاع في مرحلة المراهقة.
    - العلاقة بين التفكير البصري وعملية الاسترجاع.
- ✓ النظريات المفسرة لعمل الذاكرة.
- ✓ تحسين مردود الاسترجاع.

الفصل الرابع: الذاكرة: نظمها، عملياتها، ونظرياتها

الذاكرة هي قدرة الدماغ على ترميز المعلومات وتخزينها واسترجاعها، وهي سِجلّ الخبرات السابقة التي مر بها الفرد في حياته، ولا يتوقف دورها عند كونها سجلاً فهي تعينه على توجيه سلوكه بحسب هذه الخبرات حالياً ومستقبلاً، ويعتمد عليها عدد من العمليات العقلية الأخرى، كالإدراك والتفكير والتعلم وغيرها، لأنها عمليات مرتبطة تماماً بالمعلومات المخزنة في الذاكرة.

ويمتلك الإنسان قدرةً مذهلةً على تذكر الوجوه والأماكن والأحداث والتواريخ التي لا تعد ولا تحصى، وكذلك الصور واللوحات والأصوات والأغاني والقصائد والطعوم والروائح والملامس وغيرها. "فالذاكرة عملية نفسية رئيسية. وحسبما صرَّح أخصائي علم الأعصاب المعرفي مايكل غازانيغا: (كل شيء في الحياة ذكرى، باستثناء هوامش بسيطة من الحاضر.)" (فوستر، 2014، ص8).

1- تعريف الذاكرة:

ذكر العلماءُ تعريفاتٍ متنوعةً للذاكرة بسبب تعقّد الظواهر المرتبطة بها، لهذا سيتم الاكتفاء بعرض التعريفات الأقرب إلى ما تتبناه الدراسة الحالية، التي تؤكد على الذاكرة من حيث مردودها.

- ◄ الذاكرة هي العملية التي بها يدوم ما تعلمناه عبر الزمن (سكواير وكاندل، 2002، ص 16).
- ◄ والذاكرة من الناحية البيولوجية هي العمليات التي يتم من خلالها ترميز المعلومات وتخزينها واسترجاعها (Pampori & Malla, 2016, p.335).
- ◄ وهي المعرفة الحالية لشيء كان معروفاً سابقاً (Sumrall et al. 2016, p.23).

ويمكن القول إن الذاكرة عملية عقلية معرفية مركبة قائمة على مجموعة من العمليات النفسية، تخزن الخبرات التي يمر بها الفرد لاسترجاعها عند الحاجة.

2- نُظم الذاكرة:

تتفق معظم أدبيات الذاكرة على أنها تضم نظماً متعددة لمعالجة المعلومات، يتم تمييزها بحسب السعة والمدة الزمنية التي تستغرقها في معالجة المعلومات الواردة إليها، وهي الذاكرة الحسية والذاكرة قصيرة المدى والذاكرة طويلة المدى. ويتم النظر إلى هذه النظم على أنها مخازن لتخزين الذكريات

مصنفة بحسب مدى التخزين ومدته، إلا أنها أكثر من مجرد مخازن، إنها أنظمة متمايزة ومتكاملة للمعالجة لذا ستتم مناقشتها كنظمٍ للذاكرة.

2-1- الذاكرة الحسية:

تستقبل المستقبلات الحسية المعلومات الحسية، ويعالجها الجهاز العصبي، ثم تخزن في الذاكرة الحسية Sensory memory. وهي نظام الذاكرة الذي يسمح للفرد بالحفاظ على انطباعات المعلومات الحسية بعد توقف المثير الأصلي. وهي طويلة بما يكفي فقط لتسمح بإدراك المثيرات البيئية والربط بينها آنياً. وهكذا توفر الذاكرة الحسية وحدة الموضوع أو الذاكرة أثناء إدراكها ولا تقتضي تركيز الانتباه على خاصة محددة للموضوع، لأن التخزين يتم آلياً خلال الإدراك ويختفي عموماً في أقل من ثانية (بوتي، 2012، ص31).

ويرى لوك وهولينغورث (Luck & Hollingworth, 2008) أن الذاكرة الحسية البصرية قد تؤدي دوراً ضئيلاً أو لا تؤدي دوراً في الجوانب المعقدة من الإدراك البصري. نظراً لأن هذا النوع من الذاكرة يتلاشى فمن غير المحتمل أن يدعم تجميع المعلومات البصرية عبر النطاقات الزمنية المرتبطة بمعالجة ما بعد الإدراك. ولأنه يتم حجب الثبات البصري بمعالجة إدراكية جديدة لا يمكن أن يدعم مقارنة أو تكامل المعلومات الإدراكية لفترات إدراكية أطول (p.6).

والذاكرة الحسية خارجة عن التحكم المعرفي؛ فهي استجابة تلقائية لا تشارك في الوظائف المعرفية العليا مثل دمج آثار الذاكرة أو مقارنة المعلومات. إن المعلومات الممثلة فيها هي "البيانات الأولية" التي توفر مشهداً من التجربة الحسية الشاملة للشخص. ولا يمكن لأي شخص التفكير بوعي، أو اختيار المعلومات التي يتم تخزينها في الذاكرة الحسية أو المدة التي سيتم تخزين المعلومات فيها. ويتمثل دورها في توفير تمثيل مفصّل للتجربة الحسية الكاملة التي تمكن من استخراج أجزاء المعلومات المرتبطة بها عن طريق الذاكرة قصيرة المدى ومعالجتها عن طريق الذاكرة العاملة. وتستمر الذاكرة الحسية تقريباً نحو 200-500 مللي ثانية بعد إدراك العنصر (Pampori & Malla, 2016, p.336).

وتضم الذاكرة الحسية عدة أشكال من الذواكر بحسب المُستقبِلات والمثير الذي تم استقباله، وأشهرها:

2-1-1- الذاكرة الأيقونية Iconic memory: هي نوع من الذاكرة الحسية التي تخزن صورة تم إدراكها لفترة وجيزة. يتم الكشف عن المعلومات البصرية عن طريق خلايا المستقبلات الضوئية في العين وإرسالها بعد ذلك إلى الفص القذالي في الدماغ (السابق).

وتقسم الذاكرة الأيقونية إلى فئتين رئيسيتين من المعلومات البصرية المستمرة، هما الثبات البصري والثبات المعلوماتي. يؤدي الثبات البصري إلى ظهور خبرة ظاهرية لصورة بصرية باهتة، ويعكس النشاط المستمر لمستقبلات الخلايا الضوئية والخلايا العصبية في المراحل المبكرة من النظام البصري (المنطقة V1) ويتوافق هذا الجانب مع النظرة النمطية للذاكرة الأيقونية، إذ يتلاشى التمثيل المفصل الشبيه بالصورة بمرور الوقت لأنه غير معالج نسبياً. أما الثبات المعلوماتي فهو استمرار المعلومات بعد إزاحة المنبه (Luck & Hollingworth, 2008, p.6).

2-1-2- الذاكرة الصدوية Echoic memory: تخزن الأصوات التي تم إدراكها لفترة وجيزة. وتنتقل المعلومات السمعية كموجات صوتية يتم استشعارها بواسطة المستقبلات في الأذنين وتوجيهها إلى الفص الصدغي ومعالجتها. وهي مخزن للمعلومات السمعية سريع التحلل، يتم اختزاله في حالة حدوث ضرر أو تلف في الفص الجبهي أو الفص الجداري أو الحصين (Pampori & Malla, 2016, p.336).

2-1-3- الذاكرة اللمسية Haptic memory: هي القدرة على الاحتفاظ بانطباعات المعلومات المكتسبة لمسياً بعد غياب المنبه الأصلي. حيث تكتشف المستقبلات الحسية في جميع أنحاء الجسم أحاسيس مثل الضغط والحكة والألم التي تنتقل إلى التلفيف المركزي للفص الجداري من خلال الخلايا العصبية الواردة من النخاع الشوكي. تم تحديد أدلة الذاكرة اللمسية مؤخراً فقط ما أدى إلى قيام مجموعة صغيرة من البحوث فيما يتعلق بدورها وقدرتها ومدة عملها (Shih et al. 2009, p.145).

كما تم التوصل إلى أربع سمات مشتركة لجميع أشكال الذاكرة الحسية هي:

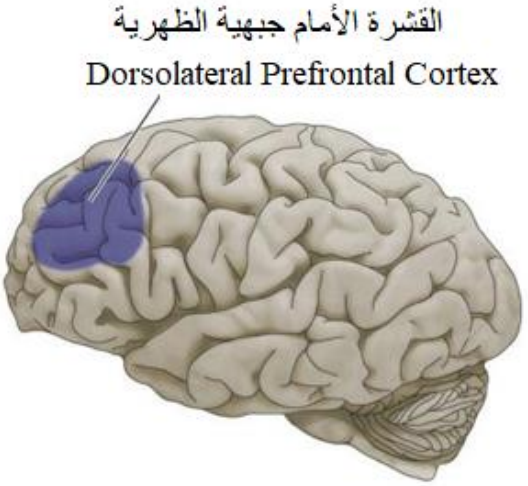
أ- إن تكوين أثر في الذاكرة الحسية مستقل عن الانتباه.
ب- تخزن المعلومات في الذاكرة الحسية بنمط محدد، أي إن الذاكرة الصدوية مخصصة لتخزين المعلومات السمعية حصراً والذاكرة اللمسية لتخزين المعلومات اللمسية حصراً.
ج- يمثل كل مخزن ذاكرة حسية كمية هائلة من التفاصيل ما يؤدي إلى دقة عالية جداً للمعلومات.

د- كل مخزن من مخازن الذاكرة الحسية صغير للغاية ويستمر لفترة قصيرة جداً من الزمن. ويتبع كل تخزين حسي في الذاكرة الحسية تحللاً أو ينتقل إلى مخزن ذاكرة جديد، وإذا لم تعد المعلومات المخزنة متوافرة يتم فقدها في النهاية (Pampori & Malla, 2016, p.337) .

2-2- الذاكرة قصيرة المدى:

افترضت نماذج معالجة المعلومات التي لاقت تأييداً في ستينيات القرن العشرين وجودَ مخزنٍ أو أكثر للذاكرة قصيرة المدى Short-term memory يحتفظ بالمعلومات بضع ثوانٍ؛ إذ يؤدي الانتباه لشيء ما إلى نقله للذاكرة قصيرة المدى، وهي تحتفظ بالأفكار الأقل أهمية ثم تتلاشى بعد استخدامها. (فوستر، 2014، ص32).

على عكس الذاكرة الحسية التلقائية تكون الذاكرة قصيرة المدى واعية، فالمعلومات تنتقل إليها عندما يستحوذ مثير ما على الانتباه، فتُستمد الذاكرة قصيرة المدى من مجموعة فرعية من المعلومات يتم تنشيطها مؤقتاً في ذاكرة طويلة المدى. قد تتحلل هذه المجموعة الفرعية المنشّطة كدالة للزمن ما لم يتم تحديثها، ويمكن أن تشكل الارتباطات الجديدة بين العناصر النشطة محور الانتباه. (Cowan, 2008, p.326) كما يتم دعم الذاكرة قصيرة المدى من خلال أنماط للتواصل العصبي، فهي تعتمد على مناطق الفص الجبهي (خاصة القشرة الأمام جبهية الظهرية Dorsolateral Prefrontal Cortex) والفص الجداري Parietal Lobe.(Pampori & Malla, 2016, p.337) .



الشكل (42):القشرة الأمام جبهية الظهرية

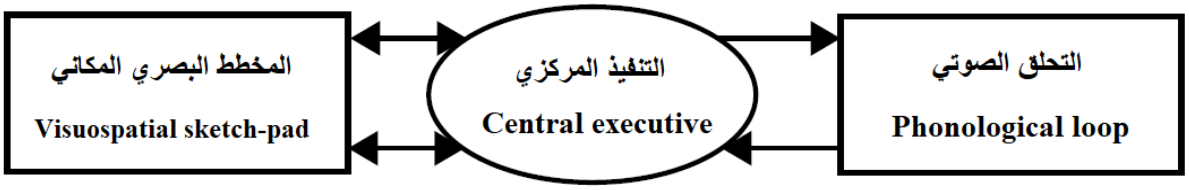
طرح عدد من الباحثين مؤخراً أن الذاكرة تُفسر بشكل أكثر تحديداً من خلال افتراض وجود نظام ذاكرة واحد فقط مسؤول عن التخزين قصير وطويل المدى، وأن الذاكرة قصيرة المدى ليست أكثر من منشط للذاكرة طويلة المدى. وأصبح هذا المفهوم للعلاقة بين الذاكرة القصيرة وطويلة المدى ذا شعبية متزايدة في أبحاث التصوير العصبي. (Cowan, 2008, p.328). لكن نوريس قدم برهاناً تجريبياً على وجود فصل بين مخازن الذاكرة قصيرة وطويلة المدى، ويرى أنه على الرغم من أن الذاكرة طويلة المدى لها دور أساسي تؤديه، لا يمكن تأكيد أن الذاكرة قصيرة المدى ببساطة تنشيطٌ للذاكرة طويلة المدى، فحتى المهام البسيطة مثل تذكر سلسلة من الأرقام لا يمكن تنفيذها إلا عن طريق إضافة بعض الآليات الإضافية إلى الذاكرة طويلة المدى. وهذه الآليات الإضافية ليست جزءاً من الذاكرة طويلة المدى، ولكنها تحتوي على جميع الخصائص التي تُنسب عادةً إلى مخزن منفصل قصير المدى. مثلاً، قد ينشط تسلسل الأرقام 133646 تمثيلات الذاكرة طويلة المدى للأرقام 1 و 3 و 6 و 4، ولكن هناك حاجة إلى آلية إضافية لترميز ترتيب الأرقام وحقيقة وجود رمزين للرقمين 3 و 6 فتنشيط تمثيلات الذاكرة طويلة المدى للأرقام 1 و 3 و 6 و 4 ليست كافية. ويمكن للذاكرة قصيرة المدى أيضاً تخزين تمثيلات هيكلية أكثر تعقيداً لترميز العناصر الجديدة والعلاقات بينها. فالآليات قادرة على تخزين الرموز المميزة المتعددة، وتذكر تلك الرموز بالترتيب الصحيح، وخلق تمثيلات منظمة جديدة لا يمكن أن تكون في الذاكرة طويلة المدى (Norris, 2017, p.992- 993).

2-3- الذاكرة العاملة:

يقرن بعض الدارسين الذاكرة قصيرة المدى بالذاكرة العاملة، وهي الذاكرة التي تقوم بمعالجة عقلية معرفية بصورة مستمرة، متضمنة عمليات الترميز والتحليل والتفسير. (أندرسون، 2007، ص237). ويشير لوغان (Logan, 2004) إلى شمولية الذاكرة العاملة ويؤكد أن الذاكرة قصيرة المدى جزءٌ منها فيقول: "الذاكرة العاملة مثل سطح المكتب التنفيذي في الحاسوب، تشارك فعلياً في كل مهمة إرادية يقوم بها شخص ما، إنها ذاكرة قصيرة المدى تخزن الأهداف والمدخلات المهمة والنتائج الجزئية وتحافظ على إمكانية الوصول إليها، إنها تحافظ على التقدم المُحرز في عمليات متعددة الخطوات وتقيّم فعالية الأداء" (p.219) فالذاكرة العاملة ليست مستقلة بشكل كامل عن الذاكرة قصيرة المدى. وهي مصطلح استخدمه ميلر وآخرون (Miller et al. 1960) للإشارة إلى الذاكرة التي تستخدم لتخطيط السلوك وتنفيذه. ويعتمد المرء على الذاكرة العاملة للاحتفاظ بالنتائج الجزئية أثناء حل مشكلة حسابية عقلياً، أو الجمع بين الأفكار في حجة خطابية مطولة (Cowan, 2008, p.325). وتعرّف الذاكرة العاملة بأنها "عمليات تفاعلية

تتضمن تخزيناً مؤقتاً ومعالجة للمعلومات، تسمح بالاحتفاظ المؤقت بالمعلومات في حالة قابلة للوصول إليها" (Guevara et al. 2015, P.449). بينما يرى جينسون وسكوايرJeneson & Squire,) (2012 أنه لا يمكن تعريف الذاكرة العاملة من حيث فترة استبقاء معينة للمعلومات، لكنها تتضمن عملية مراجعة نشطة لكمية محدودة من المعلومات. فهي محدودة السعة وليست محدودة الزمن (p.15).

لقد أصبح مصطلح "الذاكرة العاملة" الأكثر هيمنة بعد أن أثبت بادلي وهيتش (Baddeley & Hitch, 1974) أن وحدة نمطية واحدة لا يمكنها حساب جميع أنواع الذاكرة المؤقتة. لقد أدى تفكيرهما إلى إنتاج نموذج مؤثر تم فيه عقد التمثيلات الصوتية- اللفظية والبصرية - المكانية بشكل منفصل، وتتم إدارتها ومعالجتها بمساعدة العمليات المتعلقة بالانتباه يطلق عليها اسم التنفيذ المركزي The central executive (Cowan, 2008, p. 325).



الشكل (43): نموذج (بادلي وهيتش، 1974) للذاكرة العاملة

(Baddeley et al. 2004, p.3)

2-3-1- التحلّق الصوتي The phonological loop: يتعامل مع المواد المنطوقة والمكتوبة. ويتألف من جزأين؛ المخزن الصوتي Phonological Store (الأذن الداخلية) مرتبط بإدراك الكلام، ويحمل المعلومات على شكل كلمات منطوقة لمدة 1-2 ثانية. وعملية التحكم التلفظي Articulatory control process (الصوت الداخلي) مرتبط بإنتاج الكلام، ويستخدم للتدرب على المعلومات اللفظية وتخزينها من المخزن الصوتي. يقوم بتدوير المعلومات بجولة دائرية مثل حلقة الشريط. هكذا نتذكر رقم هاتف سمعناه للتو طالما نستمر في تكراره.

2-3-2- المخطط البصري المكاني Visuo-Spatial Sketchpad (العين الداخلية Inner Eye): يخزن المعلومات ويعالجها بصرياً أو مكانياً. ومن المحتمل أن يؤدي المخطط البصري المكاني دوراً مهماً في مساعدتنا على تتبع مكاننا فيما يتعلق بالعناصر الأخرى أثناء تحركنا عبر بيئتنا، أي يُستخدم في التنقل. كما يعرض المخطط البصري المكاني المعلومات في الذاكرة طويلة المدى ويعالجها.

2-3-3- المنفذ المركزي Central executive: مسؤول عن مراقبة تشغيل الأنظمة التابعة (أي المخطط البصري والتحلق الصوتي) وتنسيقها وربطها بالذاكرة طويلة المدى، ويقرر المعلومات التي يتم استحضارها، وأي جزء من الذاكرة العاملة يتم إرسال المعلومات إليها للتعامل معها. ويقرر مخزن الذاكرة العاملة الذي يهتم بها، ويوجه الانتباه ويعطي الأولوية لأنشطة معينة عندما يتعارض نشاطان في بعض الأحيان. إنه يقود النظام بأكمله (رئيس الذاكرة العاملة) ويخصص البيانات للأنظمة الفرعية (التحلّق الصوتي والمخطط البصري المكاني). كما يتعامل مع المهام المعرفية مثل الحساب العقلي وحل المشكلات. (Pampori& Malla, 2016, p.338).

2-3-4- المصد العرضي Episodic buffer: أضافه بادلي عام (2000) مكوّناً رابعاً للذاكرة العاملة. وهو مخزن ذو سعة محدودة قادر على دمج المعلومات من الأنظمة الفرعية مع المعلومات الموجودة في الذاكرة طويلة المدى. ومن المفترض أن يكون مُهماً لتقطيع المعلومات في الذاكرة قصيرة المدى. وهذه العملية التي يمكننا من خلالها الإفادة من المعرفة السابقة لتجميع المعلومات بفعالية أكبر وتعزيز التخزين والاسترجاع. ويرى بادلي أنه من غير المحتمل أن يعكس المصد العرضي موقعاً تشريحياً واحداً، ولكن من المحتمل أن تكون المناطق الجبهية متدخلة بشكل كبير (Baddeley et al. 2004, p.4).

2-4- الذاكرة طويلة المدى:

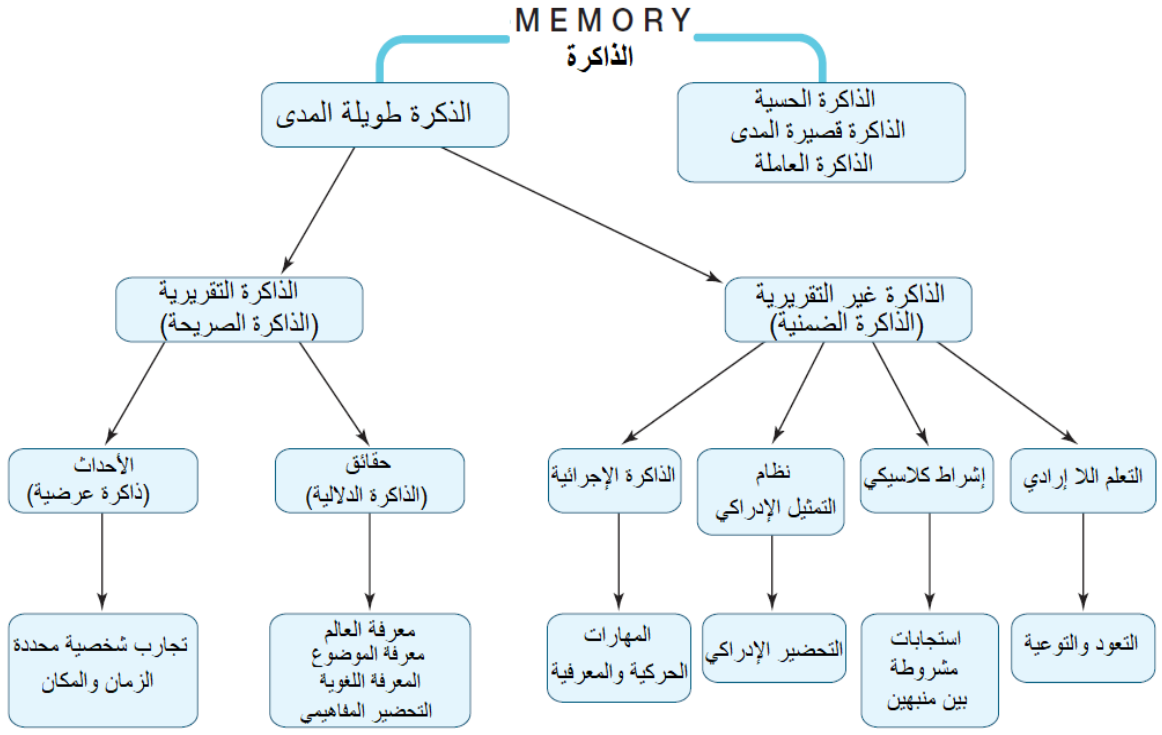
يؤدي الاستمرار في الاهتمام بالمعلومات والتفكير فيها داخل عقل المرء (أو التمرن عليها) إلى نقلها للمخزن طويل المدى (الذي يشار إليه أحياناً بالذاكرة الثانوية) الذي يتمتع بسعة تبدو غير محدودة تقريباً. فتوضع المعلومات الأكثر أهمية (مثل رقم التعريف الشخصي في البنك) في المخزن طويل المدى (فوستر، 2014، ص33).

طرح جينسون وسكواير (Jeneson & Squire, 2012) في بحثهما السؤال التالي: متى تعتمد المهمة على الذاكرة العاملة ومتى تعتمد على الذاكرة طويلة المدى؟ يرى الباحثان أن العوامل الرئيسية التي تحدد كون الذاكرة العاملة كافية لدعم الأداء، أو إذا كان يجب اعتماد الأداء أيضاً على الذاكرة طويلة المدى؛ هي مقدار المعلومات التي يمكن أن تخضع في آن واحد لمراجعة نشطة، فإذا تم تجاوز سعة الذاكرة العاملة، أو تعذر الحفاظ على المعلومات بفعالية من خلال التكرار (كما هو الحال بالنسبة للمواد غير اللفظية)، يجب أن يعتمد الأداء جزئياً على الأقل على الذاكرة طويلة المدى، حتى في فترات الاحتفاظ القصيرة. كذلك تظهر الحاجة إلى ذاكرة طويلة المدى لدعم الأداء بمجرد تحويل الانتباه، حتى عندما تكون

كمية المعلومات التي يجب تعلمها محدودة عندما تكون قابلة للتكرار. ويمكن تحويل الانتباه من خلال مرور الوقت أو الإلهاء المستحث عمداً لأن احتمال تحويل الانتباه يزداد مع مرور الوقت المنقضي منذ بدء التعلم، وغالباً ما تكون هناك حاجة إلى ذاكرة طويلة المدى لدعم الأداء في المهام التي تنطوي على تأخير طويل؛ إذ يمكن فقدان المعلومات من الذاكرة العاملة حتى بعد فترة قصيرة إذا تم تحويل الانتباه (Jeneson & Squire, 2012, p.15-16).

وقد صُنفت الذاكرة طويلة المدى إلى أنواع بحسب نوع المعلومات المختزنة فيها، أهمها:

- الذاكرة الضمنية (الاجرائية).
- الذاكرة الصريحة (التقريرية).



الشكل (44): أنواع الذاكرة

(Gazzaniga, et al. 2014, P.381)

2-4-1- الذاكرة الضمنية:

تعرف الذاكرة الضمنية Implicit memory أيضاً بالذاكرة الإجرائية Procedural memory وهي الذاكرة التي تكمن وراء المهارات الإجرائية مثل ركوب الدراجة (Friedman et al. 2018, p.1)

ولا تستند إلى الاستدعاء الواعي للمعلومات بل إلى التعلم الضمني، فالذاكرة الضمنية نوع من الذاكرة التي تساعد فيها التجارب السابقة على أداء مهمة دون إدراك واعي لهذه التجارب (Pampori& Malla, 2016, p.339).

ويعتقد أن أشكالاً مختلفة من الذاكرة الضمنية تعتمد على مناطق مختلفة في الدماغ كاللوزة والمخيخ والجسم المخطط، بالإضافة إلى أن أنظمة الإحساس والحركة الموظفة لعمل المنعكسات العصبية قد تكوّن الذاكرة غير الصريحة، وهو النوع الوحيد من الذاكرة المتوفر لدى الحيوانات اللافقارية بسبب عدم امتلاك هذه الحيوانات بنى دماغية وتنظيماً دماغياً تدعم الذاكرة الصريحة، على سبيل المثال لا تملك هذه الحيوانات الحصين (سكواير وكاندل، 2002، ص44).

2-4-2- الذاكرة الصريحة:

تتكون الذاكرة الصريحة Explicit memory من معلومات يتم تخزينها واسترجاعها بشكل صريح. وتتطلب التذكر الواعي لمعلومات تم تعلمها سابقاً، كما تتطلب إعمال العقل لاستحضار الخبرة مثل التعرف على صورة من بين مجموعة صور (أندرسون، 2007، ص311) ويشار إليها أيضاً باسم الذاكرة التقريرية Declarative memory، ويمكن تقسيم الذاكرة الصريحة إلى ذاكرة دلالية، وذاكرة عرضية، وذاكرة سير ذاتية، وذاكرة بصرية (Pampori & Malla, 2016, p.339).

وتعتمد الذاكرة الصريحة أساساً على نظام يربط الحصين مع الفص الصدغي والجبهي، وهو ما يسمى دارة بابز Papez circuit (Baddeley et al. 2004, p5).

2-4-2-أ- الذاكرة الدلالية:

يمكن تعريف الذاكرة الدلالية Semantic memory بأنها المعرفة التي يُحتفظ بها بصرف النظر عن الظروف التي اكتُسبت فيها (فوستر، 2014، ص40) وتتعلق بالحقائق المأخوذة مستقلةً عن السياق. وتسمح بترميز المعرفة المجردة عن العالم، مثل "باريس عاصمة فرنسا" (Pampori & Malla, 2016, p.339) إنها موسوعة عقلية تنظم المعلومات التي يقوم الفرد بمعالجتها عن الكلمات والرموز اللفظية الأخرى ومعانيها ومراجعها، وعن العلاقات بينها، والقواعد التي تحكمها، والصيغ والنظم اللازمة لمعالجة هذه الرموز والمفاهيم والعلاقات، وليست ذاكرة المعاني تسجيلاً لخصائص المدخلات التي يمكن

إدراكها عقلياً أو حسياً، بل هي على الأصح مراجع معرفية للإشارات الداخلية (سولسو، 2000، ص263).

لقد وجدت دراسات حديثة أن ضعف الذاكرة الدلالية يرتبط بضمور في الأجزاء السفلية والجانبية الأمامية من الفص الصدغي (Price et al. 2015, p.530). كذلك تبين أن مناطق برودمان Brodmann's areas 45 و 46 و 47 (قشرة الفص الجبهي السفلي الأيسر The Left Inferior Prefrontal Cortex) تظهر تنشيطاً أكبر بكثير أثناء شروط الترميز الدلالية مقارنة بظروف الترميز غير الدلالية (Pampori& Malla, 2016, p.336).

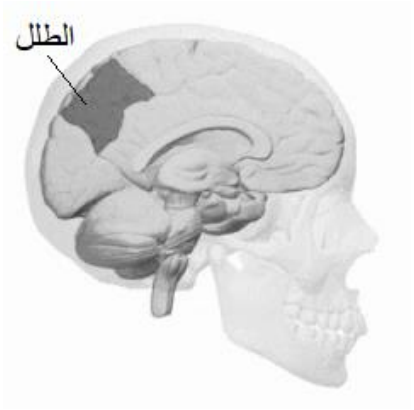
2-4-2-ب- الذاكرة العرضية:

الذاكرة العرضية Episodic memory وهي الذاكرة التي تتعلق بالسياق الزماني والمكاني للأحداث، فهي "القدرة على استرجاع أحداث معينة من الماضي مع تذكر التفاصيل العرضية التي تسمح بإعطاء معنى ما أو استرجاع حدث ما" (Baddeley et al. 2004, p5). وتتعلق بصفة جوهرية بالمعرفة العامة عن العالم، وتتضمَّن استرجاع الزمان والمكان والمشاعر المرتبطة بها في وقت الحدث (Schurgin & Flombaum, 2018, p.309). ويعاني المصابون بمتلازمات فقدان الذاكرة الناتج عن تلف المنطقة الصدغية الوسطى دائماً من اختلالات خطيرة في الذاكرة العرضية، فهم غير قادرين على تذكر أحداث حياتهم اليومية، كما أن أداءهم ضعيف في الاختبارات المعملية التي تتطلب ذاكرة عرضية. وتؤدي المناطق الواقعة داخل قشرة الفص الجبهي دوراً رئيساً في الذاكرة العرضية. وعلى الرغم من أن الأفراد الذين يعانون من أضرار في مناطق ما قبل الجبهية لا يصابون بفقدان ذاكرة عميق للأحداث الأخيرة، إلا أنهم يواجهون صعوبة كبيرة في تذكر متى وأين وقعت الأحداث الأخيرة. ويمكن أن يؤدي تلف الفصوص الجبهية أيضاً إلى تشوهات في الذاكرة العرضية، فيدعي المرضى أنهم يتذكرون أحداثاً لم تحدث أبداً (Sumrall et al. 2016, p.27) وتدعم بنى الفص الصدغي الأوسط الذاكرة العرضية، بينما تدعم بنى الفص الصدغي الجانبية في المقام الأول الذاكرة الدلالية (Price et al. 2015, p.530).

وتوصف الذاكرة العرضية البصرية تحديداً بأنها ضخمة وثابتة وصريحة: فهي تخزن عدداً كبيراً من الأشياء، وقادرة على تعرّف العنصر على الرغم من التغييرات في المظهر وظروف العرض، وقادرة على تمييز الأشياء المختلفة ذات الخصائص البصرية المشتركة. ومعظم الناس يدركون بدون جهد قدراً

كبيراً من تجاربهم البصرية السابقة، وهي حقيقة موثقة جيداً تجريبياً (Schurgin & Flombaum, 2018, p.309).

وتتضمن ذاكرة السيرة الذاتية Autobiographical memory والتي تسمى أيضاً ذاكرة الأحداث الشخصية فهي تضم أحداثاً معينة في حياة المرء. ويتم دعم استرجاع ذاكرة السيرة الذاتية بواسطة شبكة من مناطق الدماغ تشمل القشرة الجدارية الوحشية والأنسية Lateral and Medial Parietal Cortices، بما في ذلك الطلل Precuneus.



الشكل (45): الطلل Precuneus

وتشير نتائج دراسة روز وزملائها إلى أن القشرة الأمام جبهية Prefrontal Cortex (PFC) يمكن أن تكون ضرورية لاسترجاع أحداث معينة. وتم تحديد نشاط متزايد في مناطق الفص الصدغي الأوسط The Medial Temporal Lobes، بالإضافة إلى الارتباطات مع مناطق الطلل Precuneus والقشرة الجبهية الوسطى، والقشرة الأمام جبهية الظهرية Dorsolateral Prefrontal. (Ros et al. 2017, p.348).

3- الذاكرة البصرية والسمعية:

تُصنف الذاكرة بحسب المُستقبل والمنبهات التي تخضع للمعالجة إلى ذاكرة بصرية وذاكرة سمعية.

3-1- الذاكرة البصرية:

الذاكرة البصرية جزء من الذاكرة يحفظ المعلومات والخصائص المتصلة بالتجربة البصرية. ويمكن للمرء أن يضع في هذه الذاكرة المعلومات الخاصة بالأشياء (الأماكن - الحيوانات - الناس...

الألوان -الأحجام - الأشكال- الأبعاد...) في صورة عقلية. ويفترض أن نوعاً من نظام التمثيل الإدراكي هو الأساس وراء هذه الذاكرة. لكن هل يمكن أن تكون الذاكرة البصرية ذاكرة لأي معلومات مخزنة تم الحصول عليها من قِبل النظام البصري؟ للإجابة عن هذا السؤال أعطى لوك وهولينغورث (Luck & Hollingworth, 2008) مثالاً؛ فعند القراءة، وعلى الرغم من أن الإدخال الأولي يحدث من خلال النظام البصري، فإن ذاكرة المحتوى الدلالي أو النحوي للمواد لا يمكن عدّها ذاكرة بصرية، لأن مثل هذه العروض من المحتمل استخلاصها بعيداً عن الخصائص البصرية المحددة للنص المطبوع. فحتى تكون الذاكرة بصرية يجب أن تحتفظ بخصائص الحالات الإدراكية الأصلية التي تم إنشاؤها عند ترميز الذاكرة. أو أن تكون الذكريات البصرية تخيلية (تمثيل لمنبه تم عرضه سابقاً يحتفظ بالخصائص الطبوغرافية والمترية للحالات الإدراكية الأصلية). وكانت وجهة النظر هذه حول الذاكرة البصرية شائعةً في الأدبيات الخاصة بالصور العقلية، التي ترى أن ذاكرة الحالات الحسية السابقة تؤدي إلى تجربة شبه بصرية بطريقة تحافظ على الخصائص القياسية للرؤية المبكرة. على الرغم من أن الصور العقلية تعتبر بالتأكيد ذكريات بصرية، إلا أن هذا التعريف ضيق للغاية، وذلك للأسباب الآتية.

أولاً- لأن الذكريات البصرية التي تحتفظ بخصائص القياسات الدقيقة للرؤية المبكرة هي قذف غير عادي، ولا يمكن أن تشكل ركيزة الذاكرة البصرية طويلة المدى.

ثانياً - تتجاهل أنظمة الإدراك الحسي عالية المستوى معلومات دقيقة عن القياسات لصالح تمثيلات أكثر تجريدية.

ثالثاً - تحتفظ الأنظمة البصرية ذات المستوى الأعلى مثل الذاكرة البصرية قصيرة المدى بالمعلومات البصرية بوضوح ولكن بتنسيق غير تخيلي بطبيعته، وتشتمل الذاكرة البصرية على تمثيلات للذاكرة تحافظ على معلومات عن الخصائص الإدراكية للمنبهات التي تم مشاهدتها، ولكن يمكن أن يختلف التنسيق الذي يتم به ترميز هذه المعلومات من تمثيلات خيالية منخفضة المستوى تم إنشاؤها في مناطق بصرية مبكرة إلى تمثيلات بصرية عالية المستوى يتم تخزينها بشكل أكبر على طول التيار البطني Ventral Stream ومستخلص بعيداً عن الهيكل المكاني الدقيق للرؤية المبكرة (Luck & Hollingworth, 2008, pp.3-4).

ويذكر شورين (Schurgin, 2018) مجموعة من الفروقات بين الذاكرة البصرية العاملة VWM والذاكرة البصرية طويلة المدى VLTM، منها: أن الذاكرة البصرية العاملة نظامٌ مباشرٌ يحتفظ

بالمعلومات ويتعامل معها خلال زمن قصير. بينما يتم تعريف الذاكرة البصرية طويلة المدى عادةً بأنها نظام تخزين سلبي passive storage للمعلومات البصرية العرضية على مدار فترات زمنية أطول. كما أن هذين النظامين يعتمدان على ركائز عصبية متمايزة؛ إذ تميل الذاكرة البصرية العاملة إلى الارتباط بالنشاط في القشرة القذالية Occipital Cortex والجدارية Parietal Cortex، في حين ترتبط الذاكرة البصرية طويلة المدى باستخدام الفص الصدغي الأوسط The Medial Temporal Lobe والحصين Hippocampus. (p.1036) وبينما يتم الحفاظ على تمثيلات الذاكرة البصرية قصيرة المدى عن طريق إطلاق عصبي مستمر، يتم الحفاظ على تمثيلات الذاكرة البصرية طويلة المدى عن طريق التغييرات في نمط الروابط بين الخلايا العصبية وقوتها، ويعتقد أن هذه التغييرات يتم تنفيذها عن طريق التغييرات الهيكلية في الوصلات العصبية التي تكون مسؤولة عن متانة تمثيلات الذاكرة البصرية طويلة المدى. لقد كان من الصعب جداً اكتشاف مواقع التخزين الفعلية للذكريات طويلة المدى في الدماغ، لكن يعتقد معظم الباحثين أن هذه الذكريات يتم تخزينها داخل نفس الأنظمة التي يقوم عليها التصور (ما يجعل من الصعب اكتشاف حالات فقدان الذكريات الموجودة في حالة عدم وجود حالات النقص الإدراكي الحسي) (Luck & Hollingworth, 2008, p.7).

قام وارين وزملاؤه (Warren et al. 2014) ببحث قارنوا فيه الأداء الكمي والنوعي للذاكرة البصرية عند خمسة مرضى يعانون من فقدان الذاكرة المترافق بتلف الحصين الثنائي بأداء أشخاص سليمين، ووجدوا أن المرضى كانوا أقل قدرة على استرجاع مثيرات الاختبار البصرية مقارنة بالمشاركين الآخرين على الرغم من فترة الحفظ القصيرة (900 ميللي ثانية). ومع ذلك كانت تقديرات جودة الذاكرة متماثلة لجميع المجموعات، فخلص البحث إلى أن الحصين يساهم في حفظ Maintenance موجز للمعلومات البصرية ولكنه لا يسهم في جودة تلك المعلومات (Warren et al. 2014, p.6).

كما طرحت دراسة ويس وغزالي (Wais & Gazzaley, 2014) سؤالاً: كيف يستطيع المرء تذكر الأحداث على الرغم من وجود الكثير من المثيرات البصرية حوله دون تداخل بين المنبهات الخارجية والصور العقلية الداخلية في الذاكرة طويلة المدى؟ وناقشت الدراسة احتمال كون اثنتين من الآليات العصبية قد تكمنان وراء تأثير التداخل الناجم عن التشتيت Distraction (المعلومات غير المرتبطة تماماً) أو المقاطعة Interruption (المعلومات المرتبطة بمهمة ثانوية) في الاسترجاع البصري على النحو الآتي:

أولاً- قد تؤدي المعالجة البصرية من أسفل إلى أعلى (من المادي إلى الرمزي) للمعلومات الخارجية إلى انخفاض في تمثيل البيانات الداخلية للذكريات التي تم إنشاؤها عن طريق الصور البصرية أثناء فترة الاسترجاع، لأن كلا النوعين من التمثيلات يعتمدان على مناطق متداخلة من القشرة البصرية. فقد تتضاءل التفاصيل التي يتم استدعاؤها في الصور استجابة لأهداف مهمة الذاكرة (مثلاً، العدد الدقيق للقرع في الصورة المدروسة) بسبب التداخل في معالجة المعلومات البصرية المتزامنة وإن لم تكن مرتبطة. في هذا المثال، سيتعطل تذكر التفاصيل، لكن التقييم العام لدقة التعرف (مثلاً، هل القرع قديم أم طازج؟) لن يكشف عن تأثير التشتيت.

وثانياً- لأن المعلومات الواردة محدودة، فالجهد المطلوب للمعالجة من أعلى إلى أسفل (من الرمزي إلى المادي) لاستعادة الذكريات قد يكون صعباً عندما يُحوّل الاهتمام العرضي عن أهداف الذاكرة طويلة المدى إلى المعلومات البصرية غير المرتبطة بالموضوع، ما يؤدي إلى تناقص التفاصيل التوضيحية.

وأظهرت النتائج أيضاً أن استرجاع التفاصيل البصرية كان متفوقاً عندما كانت عيون المشاركين مغلقة، مقارنة بنتائج الاستدعاء عندما كانت عيونهم مفتوحة، وهذا يؤيد التفسير القائل إن إغلاق العينين يزيل الحمل المعرفي المرتبط بمشاهدة تفاصيل البيئة الخارجية. ولأن الصور البصرية التي تدعم الاسترجاع العرضي Episodic retrieval تستخدم نفس المخازن المؤقتة للقشرة القذالية الجانبية Lateral Occipital Cortex (LOC) التي تشارك في معالجة المؤثرات البصرية الخارجية، بالإضافة إلى شبكات التحكم المعرفي المتداخلة، يؤدي التنبيه البصري أثناء محاولة الاسترجاع إلى تعطيل الوصول إلى التفاصيل أو حذف تفاصيل حول تجربة سابقة مخزنة في الذاكرة طويلة المدى. وقد تكون هذه هي القوة الدافعة وراء الأفعال الشائعة المتمثلة في التحديق أو إغلاق عيني المرء عند الانخراط في جهد الاسترجاع، وتكرار الجهود التي قد تعمل على منع التداخل بين المعلومات الخارجية غير المرتبطة، واستعادة التفاصيل من الذاكرة (Wais & Gazzaley, 2014).

- المنظور البصري:

المنظور البصري visual perspective هو أحد الجوانب المهمة للصور الذاكرية، يتم من خلاله استرجاع الذاكرة؛ إذ يصف الأفراد رؤيتهم للحدث من خلال أعينهم لبعض الذكريات (من منظور الشخص الأول أو منظور الحقل)، ومن منظور خارجي لذكريات أخرى (منظور شخص ثالث أو منظور

مراقب). ويقدم وجود ذكريات منظور الشخص الثالث لغزاً مثيراً للاهتمام: فكيف يتم استرجاع الأحداث التي يتم اختبارها حقيقةً من منظور الشخص الأول من منظور الشخص الثالث؟

اقترح باتلر وزملاؤه (Butler et al. 2016) في دراستهم احتمال أن يكون التحول في المنظور ناتجاً عن انخفاض في توافر المعلومات البصرية عن الحدث. فعندما يتم الاحتفاظ بالمعلومات البصرية عن الحدث الأصلي يمكن الوصول إليها بشكل أكبر، فقد يختبر الأشخاص الذاكرة بشكل طبيعي من منظور الشخص الأول، ومع ذلك بمجرد نسيان المعلومات البصرية، يمكن إعادة بناء ذاكرة الحدث بدرجة أكبر بناءً على المعرفة العامة حول الحدث (Butler et al. 2016, p.238). وعلى الرغم من أن الصور البصرية مطلوبة لإنشاء ذاكرة من منظور الشخص الأول أو الثالث، إلا أن هناك حاجة إلى قدر أكبر من المعلومات البصرية لتجربة منظور الشخص الأول. لذلك من أجل بناء ذاكرة من منظور الشخص الأول على الشخص أن يتذكر التفاصيل البصرية المرمزة كأنه يراها بعينيه، وأن يحدد موقعه في المكان المحدد الذي كان فيه عندما وقع الحدث. في المقابل يمكن تحديد موقع منظور الشخص الثالث في أي مكان بالنسبة للذاكرة، والموقع هنا يختلف اختلافاً كبيراً بين الذكريات الأصلية نظراً إلى أن الشخص لم يقم بترميز الحدث من منظور الشخص الثالث، فمن المحتمل ألا يكون لديه الكثير من المعلومات البصرية المتاحة لإنشاء المشهد من هذا المنظور.

وأثناء الأحداث السلبية المثيرة للغاية، يعاني الناس من تضييق الانتباه للتركيز على التهديد، ما يؤدي إلى ترميز معزز للتفاصيل المركزية وضعف ترميز التفاصيل الطرفية. ومع عدم توافر معلومات بصرية كافية لبناء الذاكرة من منظور الشخص الأول، يتم إعادة بناء ذكريات الحدث الصادم من منظور الشخص الثالث وتفسيرها على أنها تجربة حدثت خارج الجسم. وقد تبين أن التحول النشط للمنظور البصري من منظور الشخص الأول إلى منظور الشخص الثالث أثناء استرجاع الذاكرة يؤثر في المحتوى والخصائص الظواهرية للاسترجاع Phenomenological characteristics. فتبنّي المنظور البصري للمراقب أثناء الاسترجاع يقلل من الكثافة العاطفية للذكريات ربما بسبب زيادة المسافة أو الانفصال عن الحدث الذي يتم تذكره (St-Jacques et al. 2017, p.104) ويمكن التحول عمداً من منظور الشخص الأول إلى منظور الشخص الثالث، وتم توثيق استخدام منظور الشخص الثالث إستراتيجية تجنب معرفية في مجموعات إكلينيكية مثل الأفراد المصابين بالاكتئاب، والألم المزمن، واضطراب ما بعد الصدمة؛ إذ يؤدي الاستخدام المتكرر لهذه الإستراتيجية مع مرور الوقت إلى نسيان المعلومات البصرية، وإعاقة القدرة على تذكر الحدث من منظور الشخص الأول (Butler et al. 2016, p.239).

ويعتمد المنظور البصري المرتبط بإنتاج الصور العقلية والصور البصرية أثناء استرجاع الذاكرة على تمثيلات الأنوية Egocentric في القشرة الجدارية الخلفية Posterior Parietal Cortex كما أثبتت الدراسات أن الطلل Precuneus يدعم أيضاً القدرة على تخيل المنظورات البصرية البديلة، والتنقل في الفراغ، وربما يعكس قدرة أكثر عمومية على توجيه التمثيل الداخلي للذات في العالم الخارجي. فالطلل يسهم في القدرة على تحديث التمثيلات الداخلية للعالم عند تخيل التغييرات للموقع الذاتي في الفراغ (St-Jacques et al. 2017, p.105).

فالمنظور البصري يوضح أهمية الصور الذاكرية في تذكر الأفراد الأحداثَ الحياتية والمواقف التعليمية التي مروا بها، فالذاكرة البصرية أساسية في جميع نظم الذاكرة لاسيما الذاكرة طويلة المدى.

3-2- الذاكرة السمعية:

الذاكرة السمعية هي تخزين المعلومات المتعلقة بالأصوات، بما في ذلك الميزات الصوتية والمعلومات عن فئات الصوت وبنى الأصوات المتعددة (Li & Cowan, 2014, p.1)

ومن المتفق عليه غالباً أن الذاكرة السمعية يمكن تقسيمها إلى ثلاثة مكونات هي: المخزن السمعي أو الذاكرة الصدوية، والذاكرة السمعية المُرَكَّبَة Synthesized Auditory Memory، والذاكرة المجردة التوليدية Generated Abstract Memory.

في الذاكرة الصدوية يحتفظ المخزن السمعي بالتمثيلات غير المصنفة للمدخلات السمعية التي لم تتم معالجتها بالكامل بعد، وهي الخطوة الأولى في المعالجة السمعية، وتبدأ مباشرة بعد دخول المنبه السمعي الحيز الحسي. ويتفق معظم الباحثين على أن مدة التخزين السمعي فيه تدوم أقل من 300 مللي ثانية.

يتم تحليل الميزات السمعية المخزنة في الذاكرة الصدوية بشكل أكبر لتشكيل تمثيلات صوتية متكاملة. وتعدّ هذه التمثيلات المتكاملة مخزنة في الذاكرة السمعية المركبة، ويشير المصطلح "تركيب Synthesize" إلى العملية التي يتم فيها تحليل السمات السمعية مثل حدة الصوت وارتفاعه وتحليل سمات الصوت ودمجها في تمثيلات سمعية متكاملة. تختلف مدة الذاكرة السمعية المركبة من أقل من ثانية واحدة إلى 30 ثانية اعتماداً على كيفية قياسها، ولكنها غالباً ما تتوفر حتى عدة ثوانٍ.

وتتم معالجة التمثيلات المدمجة في الذاكرة السمعية المركبة بشكل أكبر لتشكيل تمثيلات مجردة في الذاكرة المجردة التوليدية، وتعدّ التمثيلات المجردة عامة ما يعني أنها لا تحمل معلومات عن تفاصيل

حسية محددة، وهكذا فإن التمثيلات المجردة التي تم إنشاؤها من كل مجال حسي (السمع، الرؤية، اللمس، وغيرها) يتم تخزينها معاً في الذاكرة المجردة التي تم إنشاؤها. في الأدبيات الحديثة، يشار غالباً إلى الذاكرة المجردة المتولدة على أنها "بؤرة الانتباه the focus of attention" ومن المعتقد أنه يجب حفظ المعلومات في ذاكرة مجردة تم إنشاؤها قبل أن يبدأ التفكير عالي المستوى بهذه المعلومات (Li & Cowan, 2014, pp.2-3).

3-3- الذاكرة البصرية - السمعية:

تحتفظ التمثيلات العقلية ببعض الصفات المادية للخبرات الخارجية التي تستخلص منها، ويمكن أن تكون هذه الخبرات لغوية أو غير لغوية. تتطور خصائصها المختلفة إلى نظامين عقليين منفصلين أو رموز منفصلة، نظام متخصص بتمثيل اللغة ومعالجتها (الرمز اللفظي the verbal code) والآخر متخصص بمعالجة الأشياء والأحداث غير اللغوية (الرمز غير اللفظي the nonverbal code). ويشار إلى الأخير في كثير من الأحيان باسم النظام الصوري لأن وظائفه تشمل إنشاء الصور العقلية وتحليلها وتحويلها. كل رمز له وحداته المميزة وتنظيمه الهرمي. ويمثل الترميزان اللفظي والصوري معاً معرفة اللغة ومعرفة العالم. ويحتوي الترميزان على مجموعات فرعية من التمثيلات العقلية التي تختلف اختلافاً نوعياً بسبب التجارب الحسية المختلفة التي نشأت. ولأن الأنظمة الحسية مرتبطة بأنظمة الاستجابة الحركية في الإدراك (مثل حركات العين، توجيه الرأس لالتقاط الصوت، واللمس النشط) نجد لهذه المجموعات الفرعية صفات حسية حركية. ويقوم الدماغ بتطوير تمثيلات بصرية في الرموز اللفظية لوحدات اللغة التي شاهدها مثل الحروف أو الكلمات أو العبارات (مثل مضرب بيسبول). لكنه أيضاً يطور تمثيلات بصرية في رموز غير لفظية للأشكال غير اللغوية التي رآها؛ مثل الأشياء الشائعة أو المشاهد (مضرب البيسبول هل هو خشبي أو من الألومنيوم). وبالمثل، يقوم بتطوير تمثيلات سمعية في رموز لفظية لوحدات الكلام التي تم الاستماع إليها مثل الصوتيات ومجموعاتها (وحدة صوتية phoneme /b/، مقطع / at-/، الكلمة / مضرب bat) والتمثيلات السمعية في رموز غير لفظية للأصوات البيئية غير اللغوية التي سمعناها (صوت تكسّر المضرب). وبالمثل نقوم بتطوير تمثيلات حسية (حركية ولمسية) في الرموز اللفظية للأفعال الحركية اللغوية (نطق /ب/ أو كتابة الحرف /ب/ أو لمس علامة برايل Braille /ب/) (Schurgin, 2018, p.1038).

في دراسة قام بها كوهن وزملاؤه (Cohen et al. 2009) لمعرفة قوة تعرف الذاكرة السمعية مقابل الذاكرة البصرية، وصل معدل التعرف الصحيح على الصور في دراسة شيبرد Shepard لنسبة

98٪ لـ 600 صورة، بينما كان معدل التعرف الصحيح على الصور في دراسة ستاندنغ Standing بنسبة 96٪ لـ 1100 صورة، وبينت النتائج أنه بإمكان المفحوصين تحديد الصور التي رأوها سابقاً بدقة وهم لا يتذكرون فقط معنى ما شاهدوه ("رأيت شاطئاً" أو "رأيت تفاحة")، ولكنهم يتذكرون أيضاً كمية لا تصدق من تفاصيل العناصر. بناءً على ذلك جهز كوهن وزملاؤه في التجربة الأولى 96 مقطعاً من خمس مجموعات متنوعة من الأصوات (أصوات طيور، مقهى، دراجات نارية...) استمع 12 مشاركاً إلى 64 مقطعاً صوتياً أثناء مرحلة الدراسة. ثم تم اختبارهم مباشرة بعد مرحلة الدراسة بسلسلة أخرى من 64 مقطعاً، نصفها من مرحلة الدراسة ونصفها جديدة. طُلب من المشاركين تحديد إذا كانت المقاطع قديمة أم جديدة. أظهرت النتائج أن الذاكرة السمعية ضعيفة إلى حد ما بالنسبة لهذه المقاطع، فقد كان معدل التعرف الصحيح 78٪ ومعدل الخطأ 20٪. وفسروا النتيجة بأن القدرة الملحوظة على ترميز المثيرات ذات المعنى وتذكرها بسرعة سمة من سمات المعالجة البصرية وليس السمعية، أو قد تكون الأصوات منخفضة الجودة ما أدى إلى انخفاض الجودة الإدراكية وتسبب بضعف أداء الذاكرة السمعية.

لحل إشكالية رداءة التسجيلات قام الفريق بتجربة ثانية باستخدام مجموعة ثانية من المنبهات التي تم تسجيلها احترافياً وصممت لتكون فريدة قدر الإمكان، كما تم اختبار 5 حالات للترميز: (المقاطع الصوتية وحدها، الوصف اللفظي وحده، الصور وحدها. تم إضافة حالتين تهدفان إلى تحسين ترميز المقاطع الصوتية. إقران المقاطع الصوتية بالصور، وإقران المقاطع الصوتية بأوصافها اللفظية أثناء مرحلة الدراسة)، وفي كل حالة تم اختبار 12 مشاركاً جديداً باستخدام نفس طريقة التجربة الأولى. أظهرت النتائج أن ذاكرة الصور أفضل بكثير من جميع الحالات الأخرى، في حين أن الظروف التجريبية الباقية لم تختلف عن بعضها. وكان التعرف على المقاطع الصوتية أعلى بقليل مما كان عليه في التجربة الأولى، لكنه بقي منخفضاً جداً وأقل بكثير من التعرف على الصور.

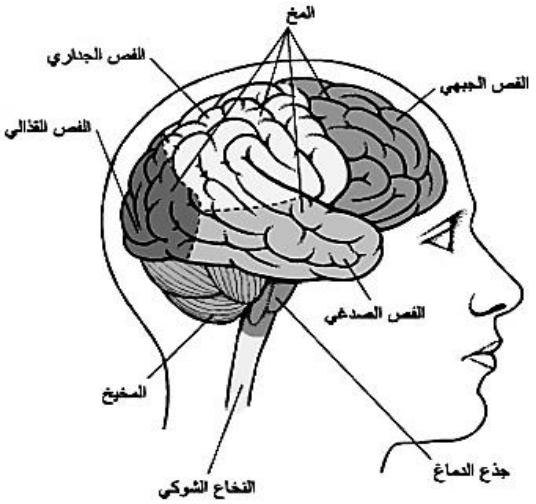
في التجربة الثالثة شاركت مجموعتان من 12 مشاركاً، كلهم من المتحدثين باللغة الإنجليزية، تم اختبارهم باستخدام 90 مقطعاً لفظياً (7-15 ثانية) عن مجموعة متنوعة من الموضوعات (السياسة والرياضة والتجارة، وأقسام من الروايات). كان الأداء في هذه الحالة أفضل من الحالات الصوتية الأخرى، لكنه بقي أخفض من حالة التعرف على الصورة فقط في التجربة، كما تم اختبار المشاركين باستخدام 90 مقطعاً موسيقياً جديداً (5-15 ثانية). لم يذكر أي مشارك أنه سمع أياً من هذه المقاطع المحددة من قبل.

استخلص كوهن وزملاؤه من مجموعة التجارب السابقة أن الذاكرة السمعية باختلاف فئاتها، التي قد يحمل بعضها معلومات أكثر من الأصوات السمعية الطبيعية، أدنى في الأداء من الذاكرة البصرية للصور والأشياء.

بعد ذلك قام كوهن وزملاؤه (Cohen et al. 2011) بدراسة عن الذاكرة السمعية والبصرية لدى الموسيقيين وغير الموسيقيين، هدفوا فيها إلى معرفة تطور الذاكرة السمعية لدى الموسيقيين مقارنة بغيرهم، لأن الموسيقيين لديهم ذاكرة سمعية مدربة دون وجود إعاقة بصرية، وقدموا في دراستهم دليلاً تجريبياً على أن الموسيقيين يتمتعون بذاكرة تمييز سمعية فائقة لكل من المنبهات الموسيقية غير اللفظية مقارنةً بغير الموسيقيين، ومع ذلك لم يتم تعميم هذا التفوق على المجال البصري، فقد قام فريق الدراسة بمقارنة الذاكرة السمعية والبصرية لدى المجموعتين باستخدام الموسيقى واللغة المنطوقة والصور البصرية، وعلى الرغم من أن التدريب الموسيقي المدروس يرتبط بذاكرة سمعية موسيقية ولفظية أفضل، إلا أنه لا يزيد من القدرة على تذكر الأصوات إلى المستويات الموجودة عند استرجاع المنبهات البصرية. تم تفسير النتيجة بأنها إشارة إلى وجود اختلاف أساسي في السعة بين ذاكرة التعرف السمعية والبصرية، مع تميز ثابت للمجال البصري.

4- الأسس العصبية والتشريحية للذاكرة:

شبّه العديد من الباحثين الذاكرةَ بخزانة ملفات صغيرة مليئة بمجلدات الذاكرة الفردية التي يتم تخزين المعلومات فيها. وشبه آخرون الذاكرة بجهاز كمبيوتر عصبي مثبت تحت فروة الرأس البشرية. ولكن اليوم يعتقد الخبراء أن الذاكرة أكثر تعقيداً، وأنها لا تقع في مكان معين في الدماغ بل هي عملية على مستوى الدماغ كله. (Pampori & Malla, 2016, p.335).



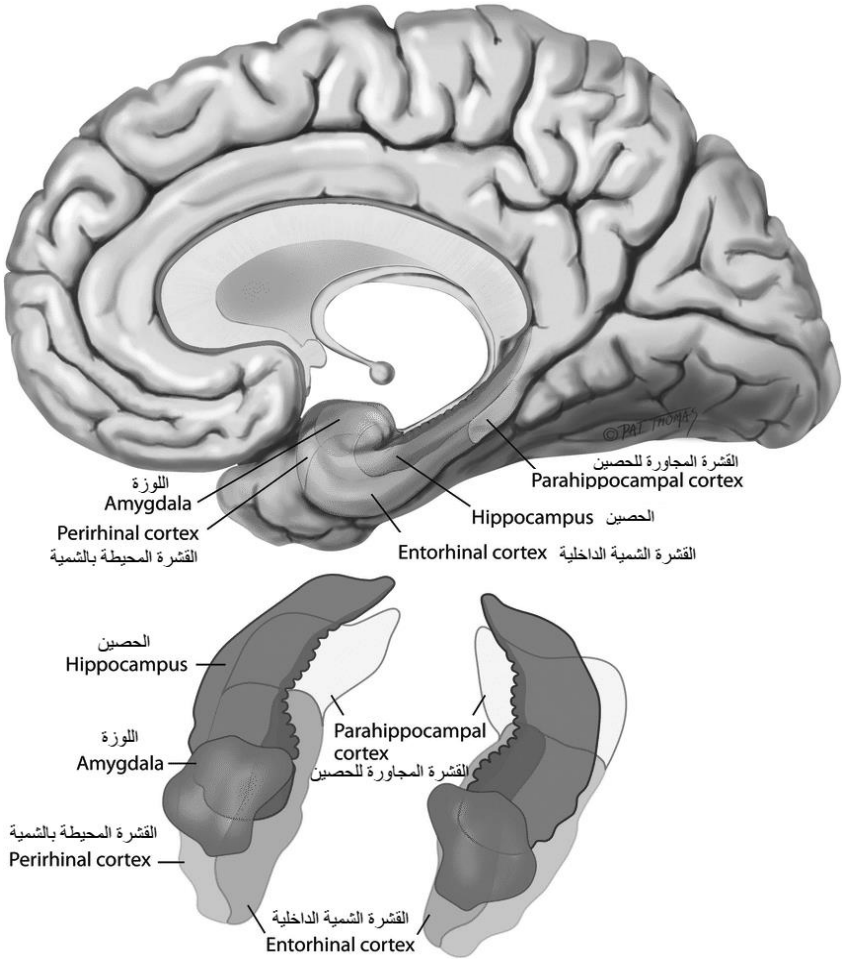
الشكل (46): أجزاء الدماغ.

4-1- المنطقة الصدغية:

للمنطقة الصدغية وخاصة الفص الصدغي الأوسط (الأنسي)The Medial Temporal Lobe دور مركزي في الذاكرة طويلة المدى، ويتكون الفص الصدغي الأوسط من القشرة المحيطة بالشمية Perirhinal Cortex والقشرة الشمية الداخلية Entorhinal Cortex والقشرة المجاورة للحصين Parahippocampal Cortex والحصين Hippocampus (Hales et al. 2015, P.83).

وقد أظهرت الدراسات أن الفص الصدغي الأوسط وخاصة الحصين؛ له دور حاسم في تأسيس ذكريات تعبيرية جديدة طويلة المدى، ودور في ذاكرة العلاقات بين العناصر المكانية وغير المكانية (Hannula et al. 2006, p.8352).

ويرى بادلي أن المرضى الذين يعانون من متلازمة فقدان الذاكرة الكلاسيكية، المرتبطة عادةً بتلف الفص الصدغي والحصين، يعانون مشكلةً عامة في تعلم مواد جديدة وتذكّرها، سواءً أكانت لفظية أم بصرية. ومع ذلك يبدو أنهم يمتلكون ذاكرة قصيرة المدى عادية. (Baddeley et al. 2004, p.1).



الشكل (47): بنى الفص الصدغي الداخلي

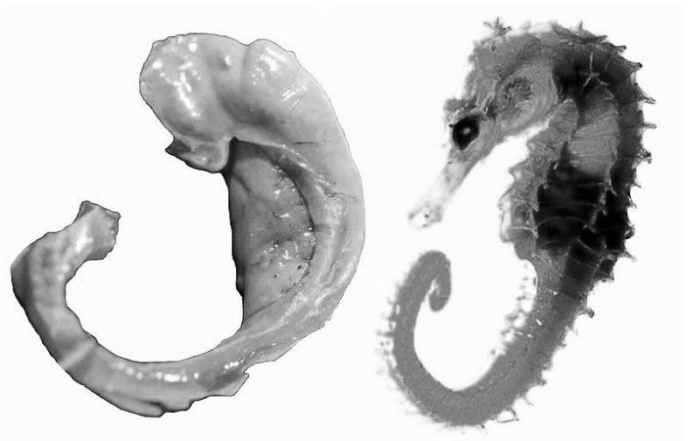
.(Raslau et al. 2015, p.1)

يضم تنظيم الفص الصدغي الأوسط تنسيقاً هرمياً يتم فيه جمع المعلومات مبدئياً من خلال القشرة المحيطة بالشمية والمجاورة للحصين perirhinal and parahippocampal cortices، وتمر منها إلى القشرة المخية، وتصل في نهاية المطاف إلى تكوين الحصين، الذي يشكل قناة إخراج رئيسية عبر القبو fornix (القبو حزمةٌ من الألياف العصبية على شكل حرف C في الدماغ ويعمل كقناة الإخراج الرئيسية للحصين). لكن التلفيف المجاور للحصين parahippocampal gyrus لا يقوم فقط بتوجيه المعلومات إلى الحصين، بل يقوم أيضاً بشبكة كبيرة من الاتصالات داخل المناطق الفرعية للتلفيف المجاور للحصين وبينها، ويقوم بمعالجة واسعة النطاق للمعلومات بمفرده قبل وصول أي من المعلومات إلى الحصين. وتتم معالجة المعلومات المُستقبلة من الخارج (خارج الكائن الحي) بواسطة التلفيف المجاور للحصين عن طريق التيارات البطنية والظهرية. [الموضحة في شكل سابق رقم (35)].

يتكون التيار البطني في الفص القذالي من معلومات بصرية للتعرف على الأشياء، بينما يحمل التيار الظهري من الفص الجداري معلومات السياق المكاني إلى التلفيف المجاور للحصين. وتحمل المستقبلات الداخلية (داخل الكائن الحي) معلومات مثل العواطف والدافع من قشرة الفص الجبهي الأوسط، والنواة المتكئة Nucleus Accumbens، واللوزة Amygdala إلى مناطق التكوين المنقاري للحصين The Rostral Hippocampal Formation والقشرة الشمية. ثم يتم الجمع بين هذه المعلومات ذات المصادر المتعددة وإخراجها في نهاية المطاف عبر القبو Fornix من تكوين الحصين (Raslau et al. 2015, p.1-2).

4-2- الحصين (قرن آمون):

يؤدي الحصين (Cornu Ammonis = Hippocampus) دوراً مهماً في أشكال واضحة من الذاكرة، وهو جزء من نظام الفص الصدغي الأوسط. وينطوي الاسترجاع على تفاعل سريع ومنسق بين قشرة الحصين Cortico-hippocampal وشبكات القشرة المخية الحديثة Neocortical Networks التي قد تسمح بالربط التمثيلي للعناصر التمثيلية بإعطاء تمثيلات محددة. وتعتمد هذه العروض إلى حد كبير على أنماط النشاط التي تشكّلت أثناء الترميز، ولكنها مرنة، وتخضع لتأثير الوقت وتفاعل الذاكرة الحالية مع المعلومات الجديدة (Ben-Yakov et al. 2015, p.1).

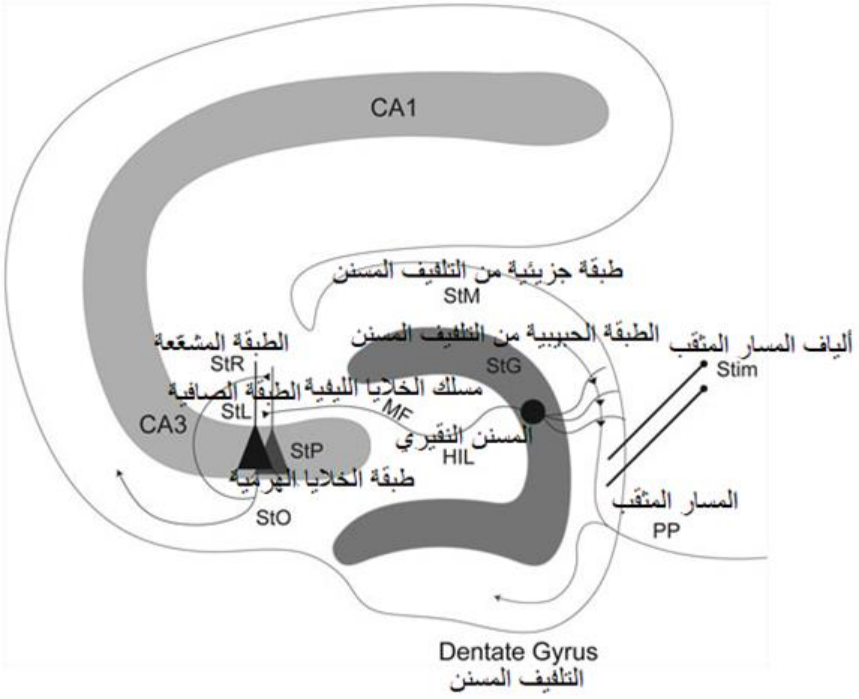


الشكل (48): الشبه بين الحصين وحصان البحر.

لقد لخصت آدم (2006) آلية عمل الحصين بالتالي: عندما تلتقط الحواس المثيرات من البيئة، تذهب هذه التنبيهات على طول الطرق العصبية من العضو الحسي إلى منطقة الدماغ التي تفسر نوع المدخلات،

وتنتقل المدخلات إلى الحصين للتخزين قصير المدى، فإذا كانت المدخلات مهمة وتم تكرارها وتنظيمها يرسل الحصين رموزاً للجوانب المتنوعة من تلك المعلومات لكل جزء من القشرة الدماغية الذي يختص بالجانب المتعلق بهذه المدخلات. فالحصين يحفز على تكوين مشابك عصبية جديدة لإيجاد ارتباطات جديدة بين العصبونات، أو تقوية الارتباطات الموجودة، وهكذا تتكون ذكريات جديدة، ومع زيادة التواصل بين العصبونات نتيجة تخزين المعلومات الجديدة يتعزز التواصل بين المشابك القديمة والجديدة، ما يحسن من فعالية المشابك القديمة التي تحمل الذكريات القديمة، ويسمح هذا بارتباط الذكريات الجديدة مع الذكريات القديمة (ص77). لكن ما مسار المعلومات داخل الحصين؟

يُظهر [الشكل (49)] رسماً للمخطط التشريحي للحصين، يظهر منطقة التلفيف المسنن Dentate Gyrus والمنطقة الثالثة من الحصين Cornu Ammonis 3 [CA3]، وهي المناطق التي تلعب الدور الأكبر في الذاكرة.



الشكل (49): مخطط تشريحي للحصين (التلفيف المسنن و المنطقة CA3)

(Folweiler et al. 2018, p.1306)

يتكوّن المسار المثقب (PP) من محاور عصبية من الطبقة الثانية من القشرة المخية التي تجتاز المسار الفرعي وتدخل الطبقة الجزيئية (StM) من التلفيف المسنن من أجل التشابك مع تشعبات أجسام الخلايا الحبيبية الموجودة في طبقة الخلايا الحبيبية (StG) وتمر محاور الخلايا الحبيبية من خلال المسنن

النقيري Hilus Dentate (HIL) لتشكل مسار الخلايا الليفية (MF). وتتشابك الخلايا الليفية مع الخلايا التغصنية القريبة للهرمية في المنطقة الثالثة CA3 في الطبقة الصافية الحصينية (StL). وفي المنطقة الثالثة CA3 توجد أجسام الخلايا الهرمية في الطبقة الهرمية (StP). ثم تتجه محاور الخلايا الهرمية إلى الطبقة الخارجية (StO). ترسل الخلايا الهرمية إشارات محورية ترابطية / صوارية associational commissural/ متكررة إلى الطبقة المشعّعة (StR) حيث تتشابك مع الخلايا الهرمية الأخرى، لتشكيل شبكة الارتباط الذاتي في المنطقة الثالثة CA3. وقد قام بدراسة مسار هذه الحركة فولويلر وزملاؤه 2018 من خلال وضع قطب كهربائي غير مركزي منبه في قمة التلفيف المسن لتنبيه ألياف المسار المثقب (Stim) (Folweiler et al. 2018, p.1306).

وفي دراسات التعلم المكاني للقوارض ظهر أن الحصين يحدد العصبونات التي تنشط عندما تدخل الحيوانات إلى مواقع محددة في بيئتها. وقد أدى هذا إلى استنتاج أن الحصين يشكل الخرائط المعرفية، فهو يرمّز مساحة كبيرة يمكن استخدامها للسماح بالتعرف على بيئات معينة، وتوجيه الحركة عبر البيئة، وتحديد مجالات هادفة محددة داخل البيئة. ويمكن أن يؤدي الحصين (والهياكل المحيطة مثل القشرة الشمية الداخلية Entorhinal Cortex والمحيطة بالشمية Perirhinal) هذه الوظيفة من خلال دمج المعلومات الحسية متعددة الأنماط لتشكيل خريطة فريدة لكل بيئة أو موضوع أو حدث معين. وأثناء الاسترجاع عندما يتم توفير مجموعة جزئية كافية من الإشارات، يتم تعيين الخريطة بأكملها بطريقة تنطوي على الأرجح على تنشيط مناطق قشرية متعددة يتم تنسيقها بواسطة الحصين (Ben-Yakov et al. 2015, p.2).

4-3- المنطقة الجبهية:

تتدخل مناطق مختلفة من القشرة الأمام جبهية Prefrontal Cortex (PFC) في العمليات الذاكرية التي تدعم الاسترجاع خاصة في العمليات العامة، مثل تحديد وضع الاسترجاع أو الاتجاه، وبدء محاولة الاسترجاع، والتتبع Monitoring، والمعالجة الموجهة نحو هدف من المعلومات المسترجعة والتغلب على التداخل (Ben-Yakov et al. 2015, p.13). كما أن مناطق مختلفة من اللحاء الجبهي مسؤولة عن الاحتفاظ بأنواع مختلفة من المعلومات في الذاكرة العاملة (أندرسون، 2007، ص247). كذلك تؤدي هذه المنطقة دوراً هاماً في الذاكرة العرضية.

5- عمليات الذاكرة:

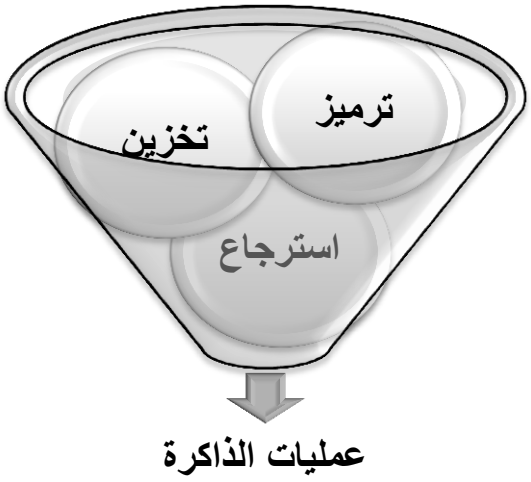
يذكر هاينز أن الذاكرة ليست عملية واحدة بل عمليات تتكامل تحت هذا الاسم، ويمكن تحليلها إلى مراحل منطقية (هاينز، 2009، ص248). كما يقول بادلي إنه من المفيد فصل ثلاثة جوانب من أي نظام ذاكرة:

الترميز: العمليات التي يتم بموجبها تسجيل المعلومات.

التخزين: الحفاظ على المعلومات مع مرور الزمن.

الاسترجاع: الذي يشير إلى الوصول إلى المعلومات عن طريق التعرف أو الاستدعاء، أو ضمنياً عن طريق إظهار أن المهمة ذات الصلة يتم تنفيذها على نحو أكثر كفاءة نتيجة للتجربة السابقة. (Baddeley et al. 2004, p7)

ويطلق على هذه الجوانب الثلاثة غالباً اسم عمليات أو مراحل الذاكرة. وإذا لم تتوافر لعملية التعلم الشروط والإمكانات والضروريات (الترميز الجيد، والاحتفاظ الجيد، واستعادة ما تم ترميزه وخزنه فيما بعد وهو الاسترجاع الجيد) فان النسيان يكون مصير جميع الخبرات والمعلومات التي يتلقاها أو يواجهها الفرد في حياته اليومية. (Myers, 2010, P.365).



الشكل (50): عمليات الذاكرة من إعداد الباحثة.

5-1- الترميز:

الترميز Encoding هو المرحلة أو العملية الأولى، فلكي يتمكن الدماغ من الاحتفاظ بالمعلومات لابد أولاً من إدخالها بإعطائها رموزاً وتمثيلها في العقل. وتُعنى دراسة ترميز الذاكرة بالطرق المختلفة التي يمكن من خلالها تمثيل الأحداث، منها الترميز المدفوع بالتنبيه والترميز بوساطة إستراتيجية. فإذا قُدم للمشارك مفهوم مثل "كرسي" على شكل صورة كرسي، فسيؤدي إلى عمليات ترميز مختلفة عن ترميز كلمة كرسي إذ تحدد الطبيعة الفيزيائية للمنبه الاختلافات بينهما. كما يمكن ترميز العنصر المادي نفسه بطرق عدة اعتماداً على الهدف الإستراتيجي للمُدرِك (هذا ما يسمح للأفراد عند قراءة جملة في النص بفهم المعنى مقابل إدراك أو تدقيق الأغلاط الإملائية). إن إستراتيجيات الترميز المختلفة هذه لها نتائج مختلفة على الذاكرة اللاحقة، حتى في الحالات التي لا يحاول القارئ فيها حفظ المادة بأي شكل من الأشكال (Sumrall et al. 2016, p.25).

ويبدأ الترميز بموقف جديد يحمل خصائص توجّه الانتباه، فقد يكون الانتباه المتزايد بالإثارة عاملاً في الترميز. ولفهم هذه النظرية تماماً يجب أولاً فهم الفرق بين الانتباه Attention والتيقظ Arousal. فالانتباه هو المفهوم الواسع لاختيار الدماغ المعلومات بشكل انتقائي من أجل المعالجة لأنه لا يستطيع معالجة جميع المعلومات التي نتعرض لها. والتيقظ ميزة محددة ذات مستوى أدنى من الانتباه، تركز على القدرة على تقبل المعلومات الجديدة، وهذا مرتبط بالتأهب العام overall alertness أو اليقظة wakefulness التي تمكن المرء من التركيز على مهمة أو على تفاصيل محددة. باختصار، وفيما يتعلق بالذاكرة، يركز الانتباه العام على معلومات محددة يجب تذكرها، والتيقظ يمكّننا من تقبل هذه المعلومات. ومن خلال الانتباه والتيقظ تعزّز عملية ترميز الذاكرة، فيتم ترميز المنبهات على نحو أكثر كفاءة وأقل احتمالاً للنسيان (Krahn, 2018, p.6). ويتفاعل الدماغ مع المدخلات الجديدة ويستخلص النتائج من هذا التفاعل.

من المعروف أن تجارب التعلم الجديدة تؤدي إلى سلسلة من الأحداث الجزئية التي تؤدي إلى تكوين الذكريات. وتشمل هذه التغييرات تعديل المشابك العصبية، وتعديل البروتينات، وإنشاء المشابك الجديدة، وتنشيط الصيغة الجينية وتخليق بروتين جديد. ومع ذلك يمكن أن يحدث الترميز على مستويات مختلفة. كما أن عملية الترميز سمة وراثية يتم التحكم فيها بأكثر من جين واحد. وتشير الدراسات إلى أن

الاختلافات الجينية مسؤولة عما يصل إلى 50٪ من التباين الملاحظ في مهام الذاكرة (Pampori & Malla, 2016, p.336).

كذلك بدأت نماذج تفسير الإدراك الحديثة بدراسة المعالجة البصرية اللازمة لترميز المثيرات من خلال الحركة المخططة للانتباه البصري. وتحدد هذه النماذج كيف يوجه الإدراك الانتباه البصري إلى أجزاء مختلفة من المثيرات البصرية، ويرمّز هذه الأجزاء إلى تمثيلات داخلية، ويجمع التمثيلات المرمزة في تمثيلات وتجريدات عالية المستوى (Salvucci, 2001, p.3).

ويتم تمثيل جميع العمليات العقلية من خلال الأنشطة العصبية في الدماغ. لذلك هي رموز عصبية تمثل التجارب العقلية (Sumrall et al. 2016, p.25) وغالباً ما تقدم هذه النماذج افتراضين أساسيين عن الترميز الصريح أو الضمني.

أولاً: تفترض العديد من النماذج وجود توافق Correspondence مباشر بين نوبات الانتباه التي لا يمكن ملاحظتها وحركات العين التي يمكن ملاحظتها - أي يركز الناس انتباههم بنفس الوقت عندما ينظرون.

ثانياً: تفترض العديد من النماذج أن ترميز جميع الموضوعات البصرية يتطلب نفس مقدار الوقت اللازم للمعالجة - أي إن كمية ما يرمزه الناس لا يؤثر في المدة التي يحتاجون إليها لترميزها. ويتفق الباحثون على أن هذه الافتراضات قد تكون قائمة في بعض الحالات لكنها لا تسري على جميع الحالات. لذا يقترح سالفوتشي (Salvucci, 2001) نموذج EMMA1 (حركات العين وحركة الانتباه Eye Movements and Movement of Attention) الذي يهتم بالرابط بين حركات العين التي يمكن ملاحظتها والعمليات المعرفية التي لا يمكن ملاحظتها وتحولات الانتباه الناتجة عنها، ويقترح ارتباطاً وثيقاً لكنه غير مباشر بين حركات العين والترميز البصري، ما يتيح للنموذج تفسير الظواهر الشائعة لحركة العين مثل التثبيتات المتعددة أو التثبيتات الواثبة Skipped (عندما لا يتم الترميز المباشر للموضوع البصري ولكن يتم ترميزه بشكل محيطي).

ترمز المعلومات أثناء وجودها في الذاكرة قصيرة المدى، لكن مجرد الاحتفاظ بموضوع في الذاكرة قصيرة المدى لا يضمن التعلم فالمهم خضوع هذا الموضوع للمعالجة. وأكّد ذلك في إطار مستويات المعالجة المقترح من قبل كريك ولوكهارت (Craik & Lockhart, 1972) اللذين افترضا أن احتمالية الاسترجاع اللاحق كانت وظيفة مباشرة للعمق الذي تمت فيه معالجة الموضوع. فإذا كان المشارك قد

أشار فقط إلى الخصائص البصرية للكلمة (مثلاً إذا كانت مرتفعة أو صغيرة)، فلن يتبعه سوى القليل من التعلم. وسيتم تذكر معلومات أكثر بقليل إذا تمت معالجة الكلمة صوتياً أيضاً، والأفضل المعالجة عن طريق اتخاذ القرار؛ مثلاً إذا كانت الكلمة المستهدفة محددة فإن أفضل ما يمكن لتذكرها اتباع المعالجة الدلالية، حين يصدر المشارك حكماً على معنى الكلمة، أو ربما يربطها بجملة محددة، أو بتجربته الخاصة (Baddeley et al. 2004, p2). وللترميز ثلاث طرائق:

5-1-1- الترميز الصوتي Acoustic encoding: يرى أبو رياش (2007) أن الترميز الأساس في الذاكرة قصيرة المدى هو الترميز الصوتي، حتى لو تم رصد المعلومات بطريقة بصرية فإن الشخص يقوم بترجمة الشيء المراد تعلمه إلى ترميز صوتي، وقد أشارت نتائج الدراسات إلى أن الأشياء المتشابهة سمعياً تكون عرضة للتشويش على بعضها أثناء عملية الاسترجاع (ص185).

5-1-2- الترميز البصري Visual encoding: عملية ترميز الصور والمعلومات الحسية البصرية في صور عقلية. و يتم تخزين المعلومات الحسية البصرية مؤقتاً داخل الذاكرة الأيقونية ثم في الذاكرة العاملة حيث يتم تخزين المعلومات البصرية في المخطط البصري المكاني قبل أن يتم ترميزها للتخزين الدائم طويل المدى (Pampori & Malla, 2016, p.335).

5-1-3- الترميز الدلالي Semantic encoding: ترميز المدخلات الحسية التي لها معنى خاص أو يمكن تطبيقها في السياق. ويتم استرجاع الكلمات التي تمت دراستها في شروط الترميز الدلالي أو العميق بشكل أفضل مقارنة بكل شروط الترميز السهلة والصعبة، السطحية أو غير المتعلقة بدلالة، ويكون المتغير الحاسم زمن الاستجابة (السابق، p.336).

5-2- التخزين أو الاحتفاظ:

الاحتفاظ Storage المرحلة الثانية أو عملية الذاكرة التي يتم فيها تخزين المعلومات المرمزة لفترات زمنية مختلفة. ويعرّف بأنه "جملة الإستراتيجيات والعمليات التي تستهدف إبقاء المعلومات التي تم إدخالها إلى مخزن الذاكرة عن طريق التذكر لمدة قصيرة أو طويلة في ضوء احتمالات استخدامها في سلوك أو نشاط الفرد اللاحق، علماً أن إبقاء المعلومات في الذاكرة لا يعني أبداً المحافظة بصورة تامة على حالتها المدخلية" (منصور، 2003، ص380). فالاحتفاظ يشير إلى استبقاء المعلومات التي تمت معالجتها من خلال عملية الترميز في الدماغ فترةً طويلة من الوقت حتى يتم الوصول إليها من خلال

الاسترجاع (Pampori & Malla, 2016, p.336). وهي عملية حفظ المعلومات في الذاكرة طويلة المدى، وتكوين ملف دائم لتلك المعلومات. (أبو رياش،2007، ص187).

وتقابل عملية الاحتفاظ عملية النسيان، فبعد ترميز المعلومات يحتفظ بها في مخزن الذاكرة قصيرة المدى بحسب الأهمية والهدف من استخدامها، ثم تنسى أو يتم نقلها لتحفظ في الذاكرة طويلة المدى ليتم استرجاعها عند الحاجة. وفي كل الأحوال فإن ذاكرتنا تفقد بعض المعلومات من الخبرة الأصلية مع مرور الوقت، والمهم أن فقد بعض المعلومات يكون تلقائياً، فنحن نميل إلى الاحتفاظ بالمعلومات الأكثر معنى أو فائدة (آندرسون،2007،ص18).

5-3- الاسترجاع:

عملية الاسترجاع العملية الثالثة للذاكرة. يقول ويليام جيمس (William James, 1892): "الدليل الوحيد على وجود الاحتفاظ أن الاسترجاع يحدث بالفعل" (Sara, 2000, p.73) فبعد تخزين المعلومات في الذاكرة طويلة المدى بأي شكل من الأشكال، يتم استرجاعها لتحقيق أحد غرضين: إعادتها إلى العقل لفهم مدخلات جديدة، أو إظهار استجابة (أبو رياش، 2007، ص402).

وعلى الرغم من الإقرار شبه العام بالتشابه بين ما يتم استرجاعه وما تم ترميزه وربط هذا التشابه بنجاح الذاكرة، وجدت دراسة إكسيو وزملائه (Xiao et al. 2017) التي استخدمت الرنين المغناطيسي الوظيفي عالي الدقة في دراسة تتبعية للترميز والاسترجاع أدلةً واضحةً على أن مناطق المخ التي تحمل تمثيلاً محدداً لعنصر ما تختلف اختلافاً كبيراً عند ترميزه وعند استرجاعه ما يشير إلى طبيعة مختلفة للتمثيلات العصبية بين الترميز والاسترجاع. فالتمثيل الذي رُمّز في القشرة البصرية البطنية Ventral Visual Cortex قد أعيد في القشرة الجبهية الجدارية Frontoparietal Cortex أثناء الاسترجاع. وتشير هذه النتائج إلى أنه بالإضافة إلى استرجاع التمثيل المرمز أصلاً في مناطق دماغية أخرى غير التي رمز بها، قد يتضمن الاسترجاع أيضاً إعادة تمثيل تحويلية للمعلومات المرمزة. وتؤكد هذه النتائج الطبيعة البنّاءة لاسترجاع الذاكرة التي تساعد على تقديم وظائف تكيفية مهمة (Xiao et al. 2017, p.2986).

ويُفترض أن عملية الاسترجاع تنطوي على عمليات مميزة، بما في ذلك الانتقاء أو إعادة تنشيط أو إعادة بناء التمثيل المستهدف وتقييم النتيجة، ويمكن إكمال هذه العمليات المتتابعة والمتوازية خلال جزء صغير من الثانية، فالاسترجاع أمر بالغ الأهمية لفهم الذاكرة، وبمجرد انتهاء الترميز لا يتم اكتشاف

الذاكرة غير المسترجعة، سواء أكانت طبيعية أم عن طريق التجارب المخبرية، فالاسترجاع هو الأثر العصبي الدائم engram أو جزء منه، وهو دليل أساسي على وجود أثر عصبي دائم محدد (Ben-Yakov et al. 2015, p.1).

وعلى الرغم من أن بعض عمليات استرجاع الذاكرة من المحتمل أن تحدث تلقائياً نتيجة للتقلبات العشوائية random fluctuations لأنماط نشاط الخلايا العصبية، إلا أن استرجاعها يحدث عادةً نتيجة تكامل المعلومات البيئية الواردة مع "شبكة الذاكرة" التي تقودها تلك المعلومات، ويترتب على ذلك أن الاسترجاع سيؤدي إلى تكوين ذكريات جديدة مصنوعة على خلفية تجربة سابقة مسترجعة. لذلك من غير المعقول أن يتم اكتساب ذاكرة جديدة بشكل مستقل عن استرجاع الخبرة السابقة، فهي ذاكرة الماضي التي تنظم وتوفر معنى للتجربة الإدراكية الحالية (Sara, 2000, p.73).

وعادةً ما يتم الخلط بين مصطلحي الاسترجاع Retrieval والاستدعاء Recall، وهنا لا بد من الإشاءة إلى أن الاستدعاء هو مستوى أو نوع من الاسترجاع، كذلك كثيراً ما يعتبر التعرف Recognition عملية مستقلة عن الاسترجاع بينما يعد التعرف أحد مستويات أو نوع من الاسترجاع وذلك بحسب عدد من الدراسات التخصصية. "حيث تم تصنيف عملية الاسترجاع من الذاكرة من قبل بعض الباحثين على أنها ذاكرة التعرف Recognition memory وذاكرة الاستدعاء Recall memory. وتطلب مهام التعرف من الأفراد الإشارة إلى ما إذا كانوا قد واجهوا المنبه من قبل (مثل صورة أو كلمة). كما تطلب مهام الاستدعاء أن يقوم الأشخاص باسترداد المعلومات المكتسبة مسبقاً (مثلاً، قد يُطلب من الأفراد إنتاج سلسلة من الإجراءات التي شاهدوها من قبل أو ذكر قائمة بالكلمات التي سمعوها من قبل)."(Pampori& Malla, 2016, p.339) كذلك يرى بادلي أن استرجاع الذاكرة Memory Retrieval يتم بطريقتين رئيسيتين هما: الاستدعاء recall وفي هذه الحالة يُطلب من المشارك إعادة إنتاج عناصر التنبيه. والتعرف recognition ويتطلب هذا من المشارك أن يقول ما إذا تم تقديم عنصر معين أم لا (نعم / لا تعرّف) أو اختيار العنصر المعروض سابقاً من مجموعة من بديلين أو أكثر (التعرف القسري). (Baddeley et al. 2004, p.7). أيضاً ذكرت بن ياكوف وزملاؤها أن هناك فرقاً كبيراً في الاسترجاع Retrieval بين الاستدعاء Recall والتعرف Recognition، في حين أن الاستدعاء هو إعادة تنشيط أو إعادة بناء التمثيل الداخلي للعنصر المستهدف في غياب ذلك العنصر، بسبب المطالبة بإشارات ضمنية أو صريحة، فإن التعرف هو الحكم بحدوث تواجد سابق في وجود جزء على الأقل من العنصر الهدف. ويشير هذا التمييز إلى الاختبار المستخدم لاستكشاف الذاكرة (وجود

العنصر الهدف أو غيابه) وإلى الأساس المعرفي المفترض لأداء الذاكرة الذي تم قياسه بواسطة الاختبار (Ben-Yakov et al. 2015, p.9). كما يذكر أبو رياش أن للاسترجاع نوعان:
- الاستدعاء Recall: وتشير هذه المرحلة إلى إعادة بناء المعلومات وتذكرها من الذاكرة طويلة المدى.
- التعرف Recognition: حيث يكون هناك تعرف للمادة فقط فالمادة موجودة وما على الفرد إلا التعرف عليها. (أبو رياش، 2007، ص 190).

5-3-1- تعريف الاسترجاع:

يعرف الاسترجاع بأنه:

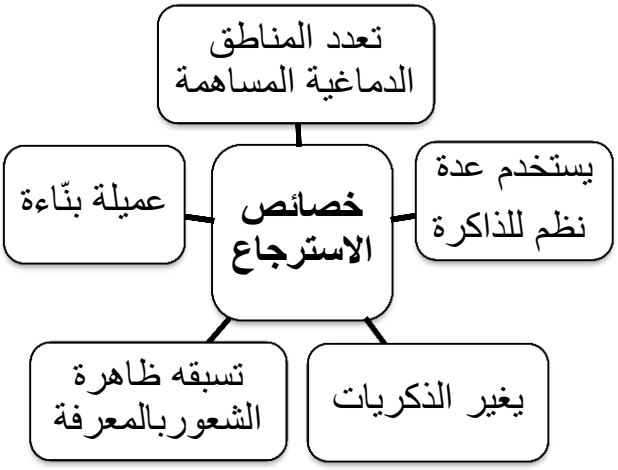
◄ استعادة المعلومات من الذاكرة وقت الحاجة إليها. (أبو رياش،2007، ص188).

◄ استدعاء للمعلومات والخبرات التي حصّلناها من قبل في مختلف ظروفها السابقة وذلك عن طريق الصور العقلية والألفاظ (هاينز، 2009، ص251).

◄ استخدام المعلومات المكتسبة، الناجم عن إشارة حسية أو داخلية (Ben-Yakov et al. 2015,p.1).

ويمكن القول إن الاسترجاع عملية إعادة المعلومات المخزنة المكتسبة سابقاً إلى ساحة الوعي استجابة لتنبيه خارجي أو داخلي، واستخدامها لفهم معلومات جديدة أو التفاعل مع حدث، أو استجابة لنشاط أو لحل مشكلة... وهذا يُظهر أن عملية الاسترجاع تكاد تكون عملية نشطة بشكل دائم.

5-3-2- خصائص الاسترجاع:



الشكل (51): خصائص عملية الاسترجاع من إعداد الباحثة.

5-3-2-**1- تساهم بالاسترجاع مناطق دماغية مختلفة:** تفترض دراسات استرجاع الذاكرة في دماغ الثدييات أن هذه العملية تنطوي على إعادة تنشيط أنماط النشاط العصبي المرتبطة بالتجربة الأصلية، على الرغم من عدم مطابقتها بالضرورة لأنماط النشاط التي تمثل التجربة الأصلية. ومن المحتمل أن يكون هذا النشاط متناثراً وموزعاً تشريحياً، حيث تساهم مناطق مختلفة من الدماغ في جودة الاسترجاع وقوته (Ben-Yakov et al. 2015, p.2).

5-3-2-**2- الاسترجاع عملية بنّاءة:** عرض إكسيو وزملاؤه (Xiao et al. 2017) في دراستهم نتائج الدراسات العصبية الحديثة التي تشير أدلتها إلى أن استرجاع الذكريات وتنشيطها بدقة زمنية ومكانية مثالية ليس ممكناً ولا ضرورياً، وذلك للأسباب التالية:

أولاً- نظراً للطبيعة العشوائية (التصادفية) Stochastic للإدراك البصري، سيكون من الصعب إعادة تشغيل نفس العمليات الإدراكية، ومسح نفس المسار الذي تم فيه تثبيت المعلومات الإدراكية.

ثانياً- يعتمد ما يتم إعادة تنشيطه أثناء الترميز والاسترجاع على متطلبات المهمة. ففي ظل العديد من الظروف يمكن اتخاذ قرارات استرجاع مع إعادة معلومات جزئية.

ثالثاً- تشير بيانات التخطيط الدماغي (An Intracranial Electroencephalography) إلى إمكانية ضغط الزمن وعكس الزمن خلال إعادة تشغيل الذكريات، وهذا يختلف عن الترميز المبكر.

رابعاً- أظهرت العديد من الدراسات أن استرجاع الذاكرة عملية بناءة؛ إذ يتم تشكيل تمثيل متكامل جديد من خلال دمج التجارب القديمة مع المعلومات الجديدة، ما يؤدي إلى تحديث معلومات الذاكرة وتكاملها (Xiao et al. 2017, p.2987). بذلك تعدّ عملية الاسترجاع عملية بناءة وليست عملية نسخ مماثل (Ben-Yakov et al. 2015, p.2).

5-3-2-**3- الاسترجاع يستخدم عدةَ نظمٍ للذاكرة:** في دراسة لفوكودا وودمان (Fukuda & Woodman, 2017) باستخدام الفيزيولوجيا الكهربية البشرية Human Electrophysiology لتتبع المعلومات، وجدا أن المعلومات تتم إعادتها إلى الذاكرة العاملة أثناء استرجاع المعلومات من الذاكرة طويلة المدى. ووجدا نمطاً من النشاط الفسيولوجي العصبي مشابهاً لذلك الذي لوحظ عندما يقوم الناس بترميز معلومات جديدة في الذاكرة العاملة. وتشير النتائج التي توصلا إليها إلى أن الذاكرة العاملة هي المكان الذي يتم فيه تخزين المعلومات مؤقتاً عند استرجاعها من الذاكرة طويلة المدى. وهذا يعني أن

الاسترجاع عملية تسهم بها عدة أنظمة من نظم الذاكرة في آن واحد (Fukuda & Woodman, 2017, p.5309).

5-3-2-**4- الاسترجاع يغير الذكريات:** على الرغم من أن استرجاع الذاكرة غالباً ما يُصوَّر على أنه حدث محايد، نجد مجموعة كبيرة من الأبحاث تُظهر أن الاسترجاع يغير الذكريات، وتجدر الإشارة إلى أن الاسترجاع المتكرر يمكن أن يغير الذاكرة بطريقتين:

1) تقوية الذاكرة وزيادة الاحتفاظ بها على المدى الطويل.

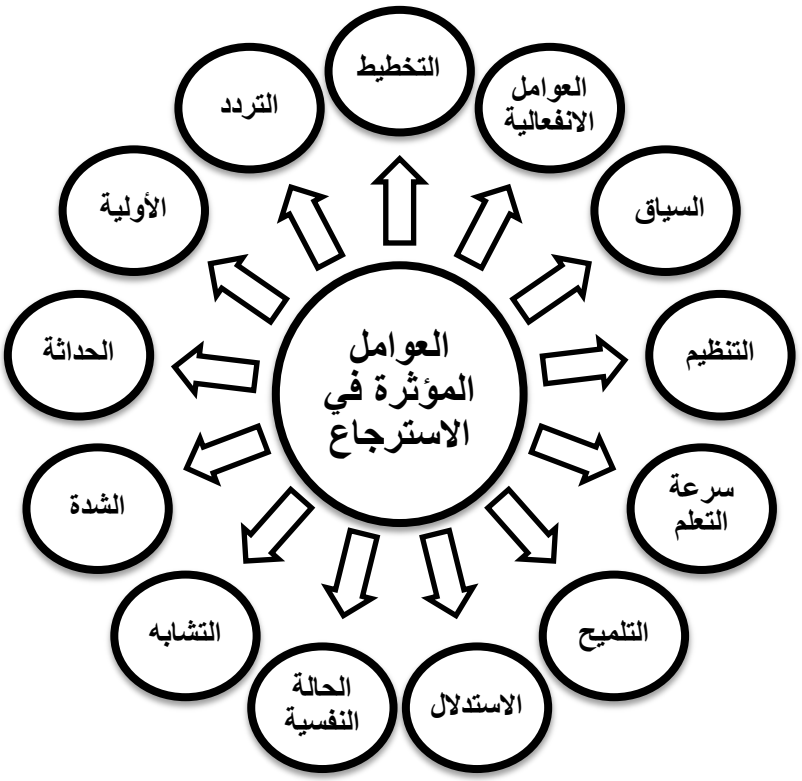
2) تغيير الذاكرة من خلال دمج المعلومات الجديدة والاسترجاع الانتقائي لبعض التفاصيل دون غيرها (Butler et al. 2016, p. 240).

5-3-2-**5- ظاهرة الشعور بالمعرفة:** يذكر ليفين (Levin, 2004) ظاهرة تدعى الشعور بالمعرفة Feeling of Knowing؛ وقد تم تعريفها على أنها حالة الاعتقاد بإمكانية استرجاع جزء من المعلومات من الذاكرة على الرغم من أنه لا يمكن تذكرها حالياً. وغالباً ما يكون الأشخاص قد واجهوا ظاهرة الشعور بالمعرفة عندما لا يتمكنون من استرجاع عنصر من الذاكرة، لكنهم يشعرون أنهم قادرون على استرجاعه بشكل صحيح. إن الشعور بالمعرفة يتضمن عملية تلقائية سريعة تبدأ قبل استرجاع الذاكرة الفعلية وتحديد مسار عملية الاسترجاع، وغالباً ما يحدث حكم الشعور بالمعرفة عند الاسترجاع، ولكنه يصبح واعياً فقط عند فشل الاسترجاع، أو عندما يُطلب من المشاركين الإجابة وتدوينها.

ويمكن اختبار الشعور بالمعرفة من خلال مطالبة المشاركين بإصدار أحكام بشأن قدرتهم على استرجاع عنصر ما قبل أن يحاولوا بالفعل استرجاعه. يمكن عندئذ مقارنة هذه الأحكام بالقدرة الفعلية للمشاركين على الاسترجاع وخصائص السؤال أو المشكلة نفسها (Levin, 2004, p.188-189).

5-3-3- العوامل المؤثرة في الاسترجاع:

تتأثر عملية الاسترجاع بالطريقة التي يتم من خلالها التخطيط لاسترجاع المعلومات. كما تتأثر بطرق تنظيم المعلومات (أبو رياش، 2007، ص188). كذلك تلعب تلميحات الذاكرة دوراً فعالاً في استرجاع المعلومات التي تعلمها الفرد سابقاً، فعند دخول المعلومات إلى الذاكرة أثناء ترميز المعلومات؛ تصبح إمكانية تذكرها أيسر وأسهل في المرة القادمة إذا استعمل الفرد تلميحاً مرتبطاً مع تلك المعلومات عند استرجاعها من مخزن الذاكرة (Myers, 2010, P.353).



الشكل (52): العوامل المؤثرة في الاسترجاع من إعداد الباحثة.

ويلعب الاستدلال دوراً هاماً في الاسترجاع، فقد أثبتت التجارب أنه عندما يقوم المفحوصون بتفصيل Elaborate المواد موضوع الدراسة فإنهم يميلون إلى استرجاع الكثير مما استذكروه، ولكنهم أيضاً يميلون إلى استرجاع استدلالات Inferences لم يستذكروها (آندرسون، 2007، ص298). ويتأثر الاسترجاع بالحالة النفسية ودرجة اهتمام الشخص بالموضوع وألفته به والتشابه بين المدخلات، فقد يتداخل تعلم بعض العناصر مع استرجاع عناصر أخرى، خاصة عندما تكون العناصر متشابهة. فإذا أعطاك شخص ما رقم هاتف، فقد تتمكن من تذكره لاحقاً. ولكن إذا أعطاك شخصان آخران أرقامهما، فسيكون من الصعب تذكر كل رقم بشكل متعاقب (Myers, 2010, p.353).

كما ذكرت (آدم، 2006) مجموعة من العوامل المؤثرة في الاسترجاع هي: سرعة المتعلم وبطؤه - التنظيم - السياق - العوامل الانفعالية. أما هاينز فيرى أن العوامل الموضوعية التي تتدخل في عملية الاسترجاع تقسم إلى خمسة قوانين تدور حول الموضوع الخارجي المراد استرجاعه وهي:

1. قانون التردد: فالفرد يستدعي بسرعة أكبر الخبرات التي كثر ترددها في مجال الإدراك الحسي أو العقلي وإن كثرة تكرار وقوع الحادثة يثبتها في العقل ويسهل استرجاعها بعد ذلك.

2. قانون الأولية: فالفرد يمكنه أن يسترجع بسهولة كبيرة الخبرات الأولى التي مرت به في مختلف حياته كاليوم الأول الذي دخل فيه المدرسة أو أول عمل قام به بعد استلامه وظيفته الجديدة.
3. قانون الحداثة: إن أحدث المعلومات والخبرات التي اكتسبناها يمكننا أن نستدعيها أسرع من غيرها.
4. قانون الشدة: الخبرات القوية ذات التأثير الشديد على الفرد يبقى أثرها في العقل ويسهل استرجاعها.
5. قانون ثبات الملابسات: إن ثبات المجال الخارجي للحادثة وعدم تغير ملابساتها يسهل على الشخص القيام بعملية الاستدعاء في وقت أسرع مما لو تغيرت تلك الملابسات، كتذكر طريق الذهاب إلى المدرسة في الصغر؛ إن مشيت فيه الآن ووجدته كما هو فسوف يسهل استرجاع أحداث مرتبطة بهذا الطريق (هاينز، 2009، ص252-253).

إن العديد من العوامل تتدخل في عملية الاسترجاع، فالاسترجاع ليس كما تم تشبيهه من قبل بأنه عملية استرداد لما تم تخزينه فقط (كالأرشيف)، بل الاسترجاع عملية ديناميكية وليس عملية جامدة.

5-3-4- الذاكرة والاسترجاع في مرحلة المراهقة:

إن أحد المكونات المهمة للنمو هي النزعة لزيادة نمو القدرات العقلية التي تستمر خلال سن المراهقة، وفي نظرية سعة الذاكرة التي وضعها كيز (Case, 1985) يفترض أن قدرة الذاكرة العاملة المتنامية هي مفتاح التتابع في عملية النمو، والفكرة الأساسية هنا أن الأداء المعرفي الأكثر تقدماً يتطلب الاحتفاظ بمعلومات أكثر في الذاكرة العاملة. وذكر كيز أن العامل الرئيسي في زيادة الذاكرة العاملة تزايد سرعة الوظيفة العصبية، وقد أخذ بالدليل الذي يشير إلى أن درجة العمليات النخاعية تتزايد بتقدم السن مع تدفق الدلائل الخاصة بهذه النقاط، وافترض وجود تغييرات رئيسية في الذاكرة العاملة، فكثافة درجة وجود المايلين Myeline في محاور الخلايا العصبية هي التي تحدد معدل النقلات العصبية للمعلومات. كما أن لعملية التدريب دوراً ذا دلالة في هذه العملية، بالتدريب والتمرين نتعلم أن نقوم بأداء العلميات العقلية على نحو أكثر كفاءة لدرجة أننا لا نحتاج إلى الكثير من كفاءة الذاكرة العاملة.

وقد أشارت شاي (Chi, 1978) إلى أن فروق النمو ربما ترتبط بالمعرفة أو المعلومات، وكان تركيزها في هذا الايضاح ينصبّ على الذاكرة. فالراشدون يؤدون معظم المهام الخاصة بالذاكرة بطريقة أفضل من الأطفال تقريباً، فهل هذا لأن ذاكرة الأطفال أقل كفاءة أو سعة، أو لأنهم يعرفون الأقل عما يتم سؤالهم عنه حتى يتذكروه؟

للإجابة عن هذا التساؤل قامت الباحثة بمقارنة أداء الذاكرة لدى عينة من الأطفال في سن عشرة سنوات بمجموعة من الراشدين، وذلك في عملين أو مهمتين، هما: اختبار رموز أرقام قياس تقليدي، وتذكر على لوحة الشطرنج، وكانت مجموعة الأطفال في سن العاشرة من لاعبي الشطرنج المهرة، بينما كانت مجموعة الراشدين من المبتدئين في هذه اللعبة، وأشارت النتائج إلى أن الراشدين كانوا أفضل في مهمة رموز الأرقام، ولكن الأطفال كانوا أفضل في عملية تذكر أوضاع قطع الشطرنج (أندرسون، 2007، ص ص520- 524).

لقد أجريت دراسات قليلة نسبياً على نمو الذاكرة عند المراهقين إذا ما قورنت بالدراسات التي أجريت على الأطفال. وتشير دراسات Mandler وزميله 1967 إلى أنه كلما تقدم الأطفال في أعمارهم الزمنية نمّوا مخططات تذكرية جيدة وذات فعالية، ويبدو أن هذا الميل يستمر في المراهقة إذ نجد العمليات الصورية تستخدم لتطوير المخططات التذكرية. والجدير بالذكر أن اتساع مدى الذاكرة يزداد بصورة ملحوظة أثناء فترة المراهقة. والذاكرة الأحسن والأقوى عند المراهقين أو الراشدين تعزى عادةً إلى القدرة الأفضل على تنظيم المعلومات (الأشول، 2008، ص530).

كذلك يرى بيرنز (Byrnes, 2005) أن معظم دراسات الذاكرة تميل إلى التركيز على التغييرات التي تحدث بين الولادة وعمر العشر سنوات. ثمةّ مبالغة في هذا التركيز على مرحلة ما قبل سن المراهقة (p.236). لكن أجري عدد قليل من دراسات تطور الذاكرة في مرحلة المراهقة في التسعينيات، ذكر بيرنز عدداً منها، كدراسة زالد وزميله (Zald & Iacono, 1998) عن التطور النمائي للذاكرة العاملة لدى 500 مشارك تتراوح أعمارهم بين 14 و 20 عاماً، حيث تم تقييم الذاكرة البصرية العاملة المكانية من خلال مطالبة المشاركين بتذكر موقع الرمز على شاشة الكمبيوتر، كانت الفروق بين الفئات العمرية كبيرة في جميع الظروف التجريبية للدراسة. ويبدو أن الذاكرة البصرية العاملة المكانية تتحسن خلال فترة المراهقة.

وفي دراسة سيتشوفيتش وزملائه (Cycowicz et al. 2000) التي أجروها لمعرفة ما إذا كان الأداء في اختبارات الذاكرة الضمنية سيتحسن مع تقدم العمر بقدر التحسن في اختبارات الذاكرة الصريحة. وتم تقييم الذاكرة الضمنية باستخدام اختبار جزء الصورة بإضافة أجزاء من الصورة حتى يتمكن الفرد من التعرف عليها. بعد الجزء المعرّف من الاختبار، طُلب من المشاركين استرجاع الصور والتعرف عليها. أظهرت النتائج أن الأطفال الذين تتراوح أعمارهم بين 5 و 7 أعوام استطاعوا استدعاء

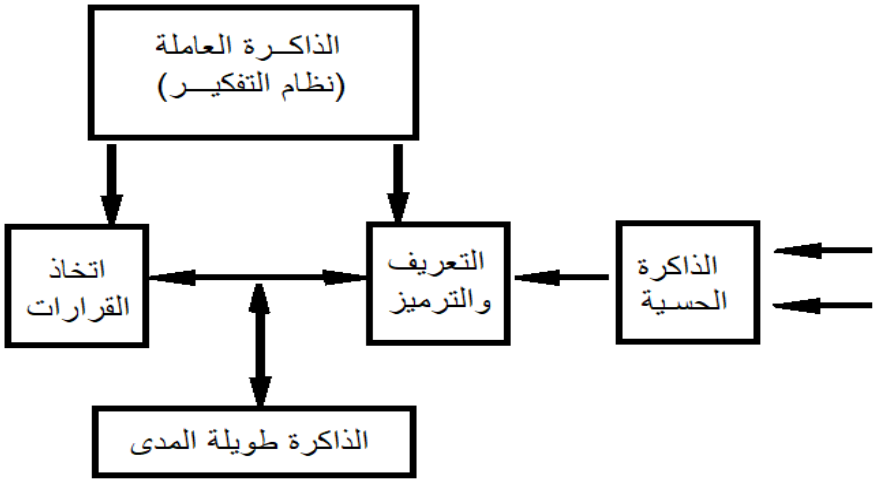
31 % من الصور مقارنة بنتائج البالغين، وكان التعرف بنسبة 33 %. وكانت نتائج الأطفال في سن 9-11 سنة 68 % (استدعاء) و 54 % (تعرف)، أما الأعمار 14 إلى 16 عاماً فكانت النسبة 90٪ (استدعاء) و87٪ (تعرف). والنتيجة أنه في سن 15 تقريباً، يقترب أداء المراهقين تقريباً من أداء البالغين. وخلص الباحثون إلى أن "الذاكرة الضمنية، مثل الذاكرة الصريحة، تتطور مع تقدم العمر" (Byrnes, 2005, p.237-238).

5-3-5- العلاقة بين التفكير البصري وعملية الاسترجاع:

نحن نرى ونسمع ونشم ونتذوق ونحس بظواهر العالم حلقةً أولى في سلسلة الأحداث التي تتضمن فيما بعد ترميز المعلومات وتخزينها وتحويلها، والتفكير، كاستجابة للمعلومات التي تقودنا بدورها إلى هاديات حسية جديدة للبدء في دورة أخرى جديدة (سولسو، 2000، ص113-114).

يُعرّف التفكير بأنه المعالجة الإدراكية للتمثيلات داخل الذاكرة التي قد تحدث بوعي أو بدون وعي على حد سواء وقد لا تتبع دائماً قوانين المنطق (Frensch & Funke, 2005, p.2). كما أن الصور البصرية تنشأ عندما يتم الوصول إلى المعلومات الإدراكية المخزنة في الذاكرة (Amit et al. 2017, p.620).

ويرى العتوم وزملاؤه أن العلاقة بين التفكير والذاكرة وثيقة الصلة لدرجة يصعب فيها التمييز بينهما خلال الحديث عن النظام المعرفي في معالجة المعلومات. فالذاكرة والخبرات السابقة تؤثر في قدرة الفرد على التعامل مع مثيرات البيئة ومعالجتها وفهمها. إذ تصل المعلومات الحسية القادمة من خلال الحواس والذاكرة الحسية ليتم تفسيرها وإعطاؤها معاني من خلال ما يعرف بعملية ترميز المعلومات. وبذلك فإن عمل الذاكرة العاملة أو القصيرة ووظيفتها بحد ذاته عملية تفكير تهدف إلى محاولة تحليل المعلومات التي يتلقاها عبر الحواس وتفسيرها مستعيناً بحصيلته المعرفية السابقة ليعطي المثيرات البيئية معنى ودلالة (العتوم وآخرون، 2009، ص ص22-23).



الشكل (53): العلاقة بين التفكير والذاكرة.

(العتوم وآخرون، 2009، ص23)

لقد أوضح موريسون (Morrison, 2005) دور الذاكرة العاملة في التفكير وعرفها بأنها مجموعة من العمليات المركزية التي تجعل التفكير الواعي ممكناً، تتيح بمرونة إمكانية إبقاء المعلومات أثناء التفكير ومعالجتها من خلال تنشيط وتثبيط المعلومات المسترجعة من الذاكرة طويلة المدى والمعلومات التي تم الوصول إليها حديثاً من الإدراك. ويعدّ إيجاد العلاقات حاسماً للتفكير، لذلك يجب أن يوفر نظام الذاكرة الربط المرن للمعلومات. كما يسمح لمن يقوم بحل المشكلات بالحفاظ على الأهداف التي تسمح بالاسترجاع الناجح للمشكلات الفردية، ولكنه يسمح أيضاً بتكامل أجزاء مختلفة من المشكلات الأكبر. فقد تكون الاستجابة الصحيحة غير نشطة في البداية بسبب انتشار التنشيط في الذاكرة الذي تسببه عناصر التشتيت، وقد يكون من الضروري أثناء التفكير منع المعلومات التي ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالهدف الحالي ولكنها غير متوافقة مع الهدف الحالي، وتحدث هذه العملية في قشرة الفص الجبهي الذي يقوم بتصفية المعلومات ديناميكياً - وهي عملية تتطلب استخدام كل من تنشيط المعلومات القادمة من الذاكرة طويلة المدى وتثبيطها للحفاظ على المعلومات ذات الصلة بالهدف الحالي في الذاكرة العاملة (Morrison, 2005, pp.469 - 470).

وهناك العديد من الآراء المتصلة بكيفية قيام الدماغ فعلياً بترميز المعلومات أو معالجتها أثناء تخزينها في الذاكرة. يتم تعريف نظام الذاكرة من حيث آليات الدماغ ونوع المعلومات التي يعالجها ومبادئ تشغيله، وهذا يشير إلى أن الذاكرة هي المجموع المشترك لجميع التجارب العقلية. في ضوء ذلك تعد الذاكرة نظام تخزين يجب الوصول إليه بطريقة ما من أجل حدوث استرجاعٍ فعّال. فهي نظام متعدد

الأوجه، إن لم يكن متعدد المراحل، من اتصالات وتمثيلات تشمل تراكماً منظماً للإدراكات الواردة مدى الحياة. كما تعرّف الذاكرة بأنها القدرة العامة التي تمكننا من تفسير العالم الإدراكي للمساعدة على تنظيم الاستجابات للتغيرات التي تحدث في العالم. ويعني هذا التعريف أنه يجب أن تكون هناك بنية ملموسة لدمج المثيرات الجديدة في الذاكرة.

إن ما يفسر عدم الدقة المنهجية في الاسترجاع هو التأثيرات المتداخلة للمعلومات السابقة وتجارب الشخص؛ يوضح هذا أن وحدات المعرفة لا يتم تخزينها ببساطة ثم تركها كما هي، ولكن يتم الاحتفاظ بها والتلاعب فيها وتغييرها مع اكتساب معرفة جديدة، ويتفق معظم علماء النفس المعرفي على وجود نوع من نظام التحكم للتعامل مع المنبهات.

إن تفاعل المعلومات الجديدة مع المعلومات المخزنة النقطة الرئيسية الثالثة للدراسات المعرفية، إذ يعتمد النظام التصاعدي على الاعتقاد بأن المعلومات الجديدة البدايةُ التي يحاول الدماغ مطابقتها مع المفاهيم الحالية من أجل تفكيك الخصائص أو تحديد السمات. وأن النظام التنازلي يشير إلى نهج معاكس. فالمعلومات الموجودة هي البداية ويتم تقييم تمثيلات الذاكرة، ثم مطابقتها مع المنبهات (Lutz & Huitt, 2003, pp.1-2). ويشير كل هذا إلى دور التفكير في تنظيم العلاقة بين المدركات والمعلومات المخزنة في الذاكرة.

ويبدأ تحسين مردود الاسترجاع من تحسين الترميز، فإن كان الهدف تحسين الاسترجاع البصري لابد من تعزيز الانتباه والتدرب على الطرق الأنسب لتحليل المدخلات وتنظيمها حتى يتم الترميز ومن بعده التخزين السليم، فالمثيرات البصرية بخصائصها الكثيرة ومن ضمنها الأحجام والألوان لها تأثير مباشر في العمليات المعرفية لاسيما الانتباه. وتظهر أعداد متزايدة من الأبحاث أن وجود معلومات غير مرتبطة Irrelevant (وهو عامل شائع في بيئة العالم الحقيقي) يقلل من أداء الذاكرة البصرية العاملة، ويؤثر في استرجاع التفاصيل من الذاكرة طويلة المدى. وتشير أدلة التصوير العصبي إلى أن المعالجة الإدراكية للتشتيت البصري Visual distraction تتداخل مع اتصال الشبكات الوظيفية التي توجه الانتباه البصري لتحقيق أهداف الذاكرة (Wais & Gazzaley, 2014, p.1).

لقد ذكر موريسون تجربة جيلولي وزملائه (Gilhooly et al. 1993) وفيها طُلب من المشاركين أداء القياس المنطقي اللفظي بمستويات مختلفة من التعقيد. قام المشاركون إما بمشاهدة المقدمات المنطقية بصرياً، دفعة واحدة، أو سمعوا المقدمات المنطقية تقرأ واحدةً تلو الأخرى، وافترضوا أن العرض

البصري سيؤدي إلى تحميل الذاكرة عملاً أعلى لأن المشاركين سيتعين عليهم الحفاظ على محتوى المقدمات المنطقية قبل أن يتمكنوا من حل المشكلة. وأظهرت النتائج أن المشاركين ارتكبوا أخطاءً في الحالة اللفظية أكثر من الحالة البصرية. وقد أشار تحليل الأخطاء إلى أن الأخطاء التي ارتكبت كانت نتيجة عدم تذكر المقدمات المنطقية بشكل صحيح، ولم تكن بسبب عدم تكامل المعلومات بين المقدمات المنطقية. فهي أخطاء بسبب ضعف الاسترجاع ولم تكن أخطاءً في التفكير (Morrison, 2005, pp.463).

6- نظريات الذاكرة:

هناك العديد من النظريات الشهيرة التي اقترحت تفسيرات للذاكرة والنسيان، منها نظريات كلاسيكية عرضت في معظم الكتب والدراسات مثل نظرية اتكنسون وشيفرين Atkinson–Shiffrin (1968) إذ يرى أندرسون أنه لم يعد هناك باحث واحد تقريباً يتقبل هذه النظرية كوصف أو تمييز صحيح لما تتضمنه (أندرسون، 2007، ص237). ولهذا سيتم عرض بعض النماذج التي ركزت على الذاكرة البصرية طويلة المدى وعملية الاسترجاع منها.

6-1- نظرية الترميز المزدوج:

تسمى نظرية بافيو (Paivio, 1971) نظرية الترميز المزدوج Dual Coding Theory لأنها تقترح ترميزين مستقلين للذاكرة، ويمكن أن يؤدي أي منهما إلى الاسترجاع. يمكن لأي شخص قام بتخزين كل من كلمة زبدة وصورة الزبدة أن يسترجع شراء العنصر عند استرجاع الصورة أو الكلمة. تشير الدلائل إلى أن نمطي الترميز في الذاكرة مستقلان بمعنى أنه يمكن للشخص أن ينسى رمزاً واحداً دون أن ينسى الآخر. ويوفر وجود ترميزين للذاكرة فرصة ثانية لاسترجاع هذا العنصر (Reed, 2010, p.48)

تقوم نظرية بافيو على دور أنظمة الإدراك في الترميز، فهو يرى أن الإدراك ينطوي وفقاً لنظرية الترميز المزدوج على نشاط نظامين متمايزين: نظام لفظي متخصص في التعامل المباشر مع اللغة، ونظام صوري (صور) غير لفظي متخصص في التعامل مع الأشياء والأحداث غير اللغوية. ويفترض أن الأنظمة تتكون من وحدات تمثيل داخلية، (اللغوية Logogens والصورية Imagens)، ويتم تنشيطها عندما يتعرف المرء على الكلمات أو الأشياء أو يتلاعب بها أو يفكر فيها فقط.

ويرى أن التمثيلات تتم بطريقة محددة، بحيث يكون لدينا مختلف التمثيلات اللغوية والصورية التي تتوافق مع (الإحساس) البصري والسمعي واللمسي، والخصائص الحركية للغة والأشياء. وترتبط التمثيلات بأنظمة الإدخال الحسي واسترجاع الاستجابة، وكذلك ترتبط ببعضها حتى تتمكن من العمل بشكل مستقل أو تعاوني للتدخل في السلوك اللفظي وغير اللفظي. وقد تتم تجربة النشاط التمثيلي بوعي صوراً أو حديثاً داخلياً. وتقوم النظرية على أن كلا النظامين مرتبطان حتى في الظواهر اللغوية، فالنظام اللفظي لاعب ضروري في جميع "ألعاب اللغة Language Games" ولكنه كافٍ في عدد قليل منها فقط. أما في الألعاب الأكثر إثارة للاهتمام وذات المغزى فيعتمد النظام اللفظي على قاعدة المعرفة الغنية وهي النظام غير اللفظي. وعلى العكس لا يمكن للنظام غير اللفظي لعب ألعاب اللغة بمفرده، ولكن يستطيع لعب ألعاب غير لفظية معقدة. ويسيطر النظام اللفظي على بعض المهام (مثل الكلمات المتقاطعة) ويسيطر نظام الصور غير اللفظي في مهام أخرى (مثل ألغاز تركيب قطع الصور). فالإدراك هو هذا النمط المتغير للتفاعل بين النظامين وفقاً لدرجة تطورهما (Paivio, 2006, p.3).

ويعتقد بافيو أن عملية الاحتفاظ بالمعلومات وتذكرها يعتمد على أسلوب تقديم المعلومات للفرد وطريقته في تمثلها، فالمعلومات التي تقدم لفظاً وصورة للفرد يكون تذكرها أسرع وأسهل من تلك التي يتم تمثلها من خلال أسلوب واحد من الترميز. وتؤكد هذه النظرية ضرورة إعطاء تعليمات للأفراد لتشكيل صور عقلية للمعلومات المراد مذاكرتها لأن ذلك من شأنه أن يساعد على عملية الاحتفاظ بها وتسهيل تذكرها لاحقاً (الزغول والزغول، 2014، ص 200).

كما توصل إلى نتيجة مفادها أن رموز الصور يتم تذكرها بصورة أسرع من الرموز اللفظية، والسبب في ذلك أن الكلمات المحسوسة المتكررة في البيئة اليومية للأماكن والأشخاص والأشياء يكون الشخص أكثر قابلية للتذكر والحفظ وتكوين صور عقلية عنها، أما الكلمات المجردة للصفات، فغالباً ما يكتنفها الغموض والصعوبة (أحمد، 2010، 602- 603).

6-2- نموذج كشف الإشارة ثنائي المعالجة:

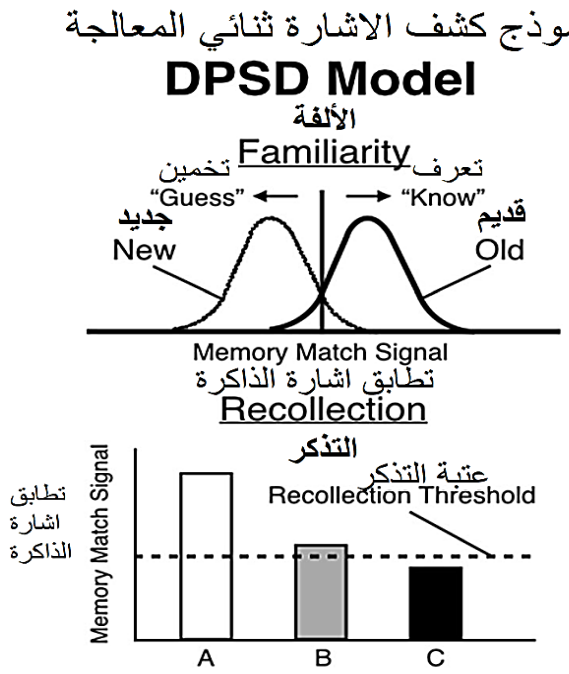
لفهم نموذج كشف الإشارة ثنائي المعالجة Dual-process signal-detection model لابد أولاً من عرض المفهومين اللذين يهتم بهما، فقد افترض بعض الباحثين أن عملية الاسترجاع تتكون من مرحلتين رئيسيتين، "مرحلة التوليد Generation Phase" وتليها مرحلة التعرف Recognition

Phase، ويؤكد هذا النموذج أن إصدار أحكام التعرف يمكن أن تستند إلى نوعين متمايزين من الذاكرة هما (التذكر Recollection والألفة Familiarity) (Ben-Yakov et al. 2015, p.9).

فالتذكر Recollection هو وصول الشخص إلى تفاصيل محددة عن عنصر تم اختباره مسبقاً. (مثلاً، لو ذهب زيد إلى حفل وتعرف فيه إلى عمرو وتشاركا حديثاً عن فريقهم المفضل لكرة القدم، وفي نهار يوم آخر التقى زيد عَمراً مصادفةً في المقهى فاسترجع زيد شكل عمرو وملامحه المميزة والحفل الذي التقاه به، وكذلك حديثهما عن كرة القدم) هذا هو التذكر، أما **الألفة Familiarity** فتشير إلى أن الشخص يعرف أن عنصراً ما قديمٌ أو جديد، دون وجود تفاصيل محددة مرتبطة بتلك الذكرى. فالألفة هي عملية التعرف على عنصر ما على أساس قوته المدركة للذاكرة ولكن دون استرجاع أي تفاصيل محددة عن الحدث. (بحسب المثال السابق عندما يلتقي زيد وعمرو في المقهى بعد أيام سيشعر أنه يعرفه لكنه لن يتذكر أين ومتى ولن يتمكن من تذكر أيّ من التفاصيل المحددة المتعلقة بهذه المعرفة) وهذه هي الألفة.

ويشير النموذج إلى أن الألفة في المقام الأول عملية التعرف على الإشارة للتمييز بين توزيعات غاوسية Gaussian لقوة مطابقة الذكرى التي تختلف في المتوسط بين العناصر القديمة والجديدة [الشكل (54)]؛ لذلك تعتمد قدرة المرء على تعرّف شيء رآه من قبل على قوة إشارة الذاكرة ومعيار قرار الفرد (مدى تحرر أو تحفظ هذا الشخص في قراراته). يجب أن تنتج التجارب المختلفة (كالتجارب الجديدة) القليل من عدم المطابقة، لذا يجب ألا تحدث الألفة. ولكن إذا تم إعطاء مدخلات بصرية متشابهة إلى حد كبير فمن المحتمل أن ينتج عن ذلك إشارة مألوفة. ومن أجل استرجاع عنصر ما يجب على المراقب جمع معلومات كافية. وبمجرد جمع معلومات كافية تتجاوز "العتبة" يتم جمع تفاصيل محددة، وهي عملية "كل شيء أو لا شيء". لا يهم إذا قام المراقب بجمع مزيد من المعلومات طالما تم تجاوز العتبة ومع ذلك إذا لم يقم بتجميع معلومات كافية، فلن يتجاوز العتبة ولن يتذكرها.

وفي الشكل يظهر الرسم البياني A و B قد تخطيا العتبة بجمع التفاصيل وبذلك يتم التذكر. كما في المثال التالي: عند رؤية زيد لكتابه المفضل في مكانه على رفّ المكتبة سيتلقى إشارة ذاكرة قوية (المنبه A) بحيث يتم تخطي العتبة ويستعيد الذكرى، لكنه إن رآه في مكان آخر من الغرفة سيتذكره أيضاً رغم وقوعه في مكان مختلف (المنبه B) وعلى الرغم من أن المعلومات والإشارات الحسية المقدمة ليست قوية لاختلاف مكان الكتاب عن المعتاد، إلا أنه ما زال يحصل على معلومات كافية تتجاوز العتبة فيتذكر بنفس القدر من التفاصيل.



الشكل (54): نموذج كشف الإشارة ثنائي العملية

(Schurgin, 2018, p. 1039)

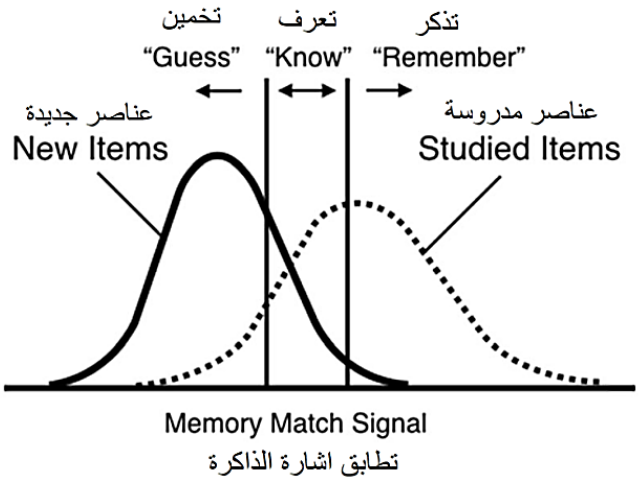
ويحصل (المنبه C) عند وجود بعض المعلومات الإدراكية المتداخلة (كاختلاف لون الغلاف بسبب الإضاءة) فيتلقى بعض إشارات الذاكرة حول الكتاب إلا أنها لا تكفي لتخطي العتبة ولن يتذكره. ويرى هذا النموذج أن الألفة والتذكر عمليتان متمايزتان ولكن متوازيتان. وأن عملية واحدة منهما ستكون كافية للتعرف على شيء شوهد من قبل (Schurgin, 2018, pp.1038-1039).

6-3- نموذج المعالجة المزدوجة المستمرة:

يفترض نموذج المعالجة المزدوجة المستمرة Continuous dual-process model على عكس النموذج السابق أن التذكر يمكن أن يتغير باستمرار مثل الألفة باستخدام نفس عملية الكشف عن الإشارة. هذا يعني أن التذكر ليس عملية (كل شيء أو لا شيء)، وأن الذكريات المختلفة قد تعطي إشارات مختلفة لتطابق الذاكرة وستختلف في التفاصيل. وخلال عملية صنع القرارات المتعلقة بالذاكرة يتم الجمع بين الألفة والتذكر؛ فهي عملية تفاعلية.

نموذج المعالجة المزدوجة المستمرة

CDP Model



الشكل (55): نموذج المعالجة المزدوجة المستمرة

.(Schurgin, 2018, p. 1039)

ولأن كلاً من الألفة والتذكر يمكن أن يختلفا في الثقة والدقة، يمكن للأشخاص الجمع بين مصدري المعلومات للوصول إلى قرار. لذلك لا يحتوي نموذج المعالجة المزدوجة المستمرة إلا على توزيع واحد للعناصر المدروسة، ما يعكس المعلومات المتغيرة من كل من الألفة والتذكر. وفي أبسط نسخة من هذا النموذج، تحدث الألفة عندما تتجاوز إشارة مطابقة الذاكرة معيار القرار الأقل (أي أن يعرف المشاركون أنهم شاهدوا موضوعاً)، بينما يحدث التذكر عندما تتجاوز الإشارة معيار قرار أعلى (أي أن يتذكر المشاركون تفاصيل محددة عن الموضوع) (Schurgin, 2018, p. 1039).

6-4- فصل النمط وإكمال النمط:

يعد نموذج فصل النمط وإكمال النمط Pattern separation and pattern completion أحد النماذج التي تسعى إلى شرح الفروق في الذاكرة مدعومةً بدراسات خصائص مناطق الدماغ.

يعرّف إكمال النمط بأنه العملية التي يتم من خلالها ملء الإشارات غير الكاملة أو المتداعية بناءً على التمثيلات المخزنة مسبقاً، ففي المرة التالية التي يواجه فيها الشخص الموضوع، لن تكون الصورة التي تقع على شبكية العين هي نفسها تماماً (بسبب الاختلافات في زاوية النظر أو الاتجاه أو الإضاءة وما

إلى ذلك). وإكمال النمط هو العملية التي من شأنها أن تساعد الذاكرة البصرية طويلة المدى على تحمل التباين في المدخلات المتعلقة بالموضوع نفسه عبر التقابلات Encounters.

أما فصل النمط فهو العملية التي تقلل التداخل بين المدخلات المتماثلة من أجل تقليل التداخل عند الاسترجاع اللاحق. هذه العملية تدعم القدرة التمييزية للذاكرة البصرية طويلة المدى وتسعى إلى تحليل الإشارات المتداخلة إلى تمثيلات واضحة من أجل المساعدة في الاسترجاع الفردي لكلا الموضوعين.

تم تصميم هذا النموذج جزئياً لمعالجة مشكلة تذكر أحداث معينة على أنها أحداث مترابطة في حين أنها أحداث أخرى متمايزة. فعندما يتم إعطاء منبهات مختلفة للمشاهد، قد يكون هناك تداخل كبير بين المدخلات في النظام يؤدي إلى التعرف على عناصر مختلفة بشكل غير صحيح على أنها مرتبطة ببعضها بعضاً (مشكلة التشبع). وتتمثل إحدى الطرق الممكنة لمعالجة هذه المشكلة في جعل تمثيل المدخلات ضئيلاً للغاية، مع وجود شبكة كبيرة وموزعة من الخلايا العصبية تخلق مسارات متعددة محتملة لتنشيط المدخلات. يتميز الحصين بوجود منطقة فيها هذه الخصائص، هي التلفيف المسنن Dentate Gyrus. ويتوافق هذا مع فصل النمط الذي يسعى إلى فصل التمثيلات المتداخلة على أنها متميزة من بعضها بعضاً.

كذلك سعى هذا النموذج إلى شرح كيف نتذكر أحداثاً معينة مرتبطة ببعضها، وما العملية التي تتعرف إلى إشارتين متداخلتين جزئياً على أنهما ناشئتان من نفس المصدر. ويفترض النموذج وجود مجموعة من المسارات التي تغذي نفسها لملء المعلومات المحتملة المفقودة، بحيث يمكن تعرّف الإشارات الجزئية أو غير الكاملة. وتحتوي منطقة أخرى من الحصين [(CA3) Cornu Ammonis3] على مثل هذه الخصائص، من خلال تلازمات متكررة تشكل حلقة تغذية راجعة، أي إن محاور العصبونات تدور في دائرة مرة أخرى إلى مدخلات التغصنات dendrites من محاور مجاورة، بما يتفق مع إكمال النمط. وقد يكون هناك العديد من التفسيرات المختلفة لدعم التمييز في الذاكرة، إلا أن إطار فصل النمط وإكمال النمط أكثر قابلية للتطبيق من خلال مراعاته خصائص مناطق الدماغ المحددة التي قد تنفذ مثل هذه العمليات. (Schurgin &Flombaum, 2018,p.313; Schurgin, 2018,p.1041).

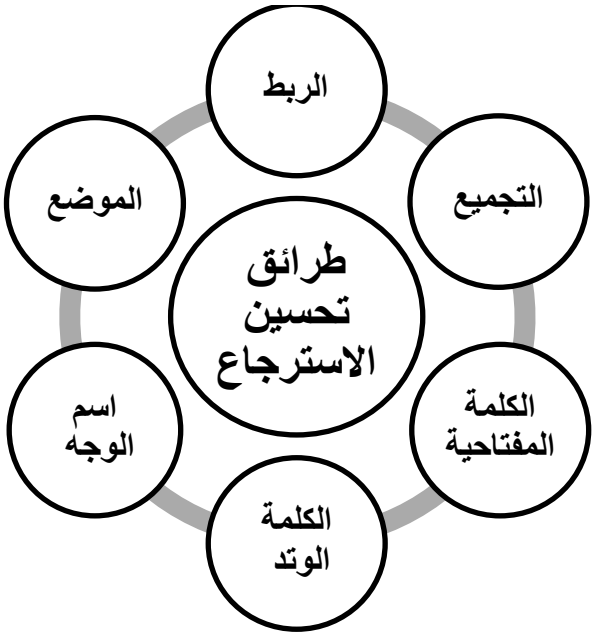
ويمكن تلخيص أهم النقاط السابقة بما يلي:

الجدول (2): تلخيص أفكار نماذج تفسير الذاكرة.

النموذج	الأفكار الرئيسة
الترميز المزدوج	• تخزن المعلومات في الذاكرة عبر نظامين مختلفين لكنهما مرتبطان. • النظام اللفظي ضروري في المدخلات اللفظية لكنه يستعين بالنظام الصوري. • النظام الصوري يعين النظام اللفظي ويمكنه أداء مهام غير لفظية معقدة لوحده.
كشف الإشارة ثنائي المعالجة	• من أجل استرجاع عنصر ما يجب جمع معلومات كافية وهي عملية كل شيء أو لا شيء. • يحدث التذكر عند تلقي إشارة ذاكرية قوية تتجاوز العتبة (تم جمع معلومات كافية). • التذكر والألفة عمليتان متمايزتان لكنهما متوازيتان.
المعالجة المزدوجة المستمرة	• التذكر ليس عملية كل شيء أو لا شيء. • عند صنع القرار يتم الجمع بين الألفة والتذكر فهي عمليات تفاعلية. • الفرق بين الألفة والتذكر في مقدار التفاصيل المسترجعة.
فصل النمط وإكمال النمط	• اكمال النمط عمليةُ ملء الإشارات غير الكاملة اعتماداً على الخبرات السابقة لتعرّف الموضوع، والمنطقة المسؤولة عنه التلفيف المسنن. • فصل النمط عملية تقليل التداخل بين المدخلات المماثلة للتمييز بين موضوعين، والمنطقة المسؤولة عنه قرن آمون 3 (CA3).

7- تحسين مردود الاسترجاع:

تستهدف البحوث المتعلقة بالذاكرة فهم عملياتها وآلياتها لتحسين قدرة البشر على التذكر، فما يستخدمه الأفراد في حياتهم اليومية والطلاب أثناء دراستهم ليس البنى النظرية للذاكرة، بل ما يهم فعلاً هو كيف يمكن أن يتحسن مردود الاسترجاع، وما الإستراتيجيات التي تساعد على ذلك. ومن السهل نسبياً تعلم المواد المترابطة ذات المعنى، لذلك يطلب الباحثون في بعض الأحيان من المشاركين تعلم عناصر لا تحتوي على أي معنى خاص بها، مثل سلاسل الأرقام التي تشكل ما يشبه أرقام الهواتف. يتطلب هذا عادةً الحفظ عن ظهر قلب "التعلم الببغائي"، لكن الدماغ لا يستجيب بشكل جيد مع هذه الطريقة، لذلك يتم البحث عن إستراتيجيات لإضفاء معانٍ أو روابط مصطنعة، ويمكن أن تكون أكثر فائدة إذا تم تمثيلها بصورة تخيلية قوية للعناصر، بهدف تحسين الذاكرة. ومن هذه الطرائق:



الشكل (56): طرائق تحسين الاسترجاع من إعداد الباحثة.

7-1- طريقة الربط: هي وسيلة مساعدة يتم فيها تأليف روابط تخيلية للمواد التي يجب تعلمها... وكلما كانت هذه الصور العقلية سخيفة ومضحكة كانت سهلة الاسترجاع، فمثلاً لحفظ مشتريات مثل (دجاج، حذاء، كرسي، دخان، صحن) من الممكن تخيل صورة عقلية لهذه المواد (دجاجة ترتدي حذاء تجلس على كرسي وتحمل بيدها اليمنى سيجارة وباليد الأخرى صحن لوضع رماد السيجارة (آدم، 2006، ص105).

7-2- طريقة الموضع loci: تتضمن طريقة الموضع إستراتيجية عامة لربط العنصر المطلوب تذكّره مع موقع يمكن دمجه في صورة بصرية. مثلاً عند محاولة حفظ عناصر قائمة المشتريات يمكن تصور غرفة المعيشة مع جبن على الكرسي وبرتقال على الطاولة، ومجموعة من العنب متدلية من السقف. بهذا يمكن تعزيز الذاكرة من خلال استخدام الصور البصرية لإيجاد طريقة لربط كل عنصر بموقعه. ويقال إن طريقة الموضع ابتكرت من قبل الشاعر اليوناني سيمونيدس Simonides سنة 500 قبل الميلاد، عندما حقق شهرة بتذكر المواقع الدقيقة لجميع الضيوف في وليمة بعد أن انهار المبنى وسحق الجميع في الداخل. كان سيمونيدس على ما يبدو قادراً على تحديد كل من الجثث من مواقعها حتى لو تم سحقها (Esgate et al. 2005, P.19) وتتكون طريقة تحديد المواضع من:

- تحديد أماكن مألوفة مرتبة في تنظيم متتابع.
- خلق صور للفقرات المطلوب استدعاؤها المرتبطة بأماكن محددة.
- الاستدعاء عن طريق إعادة زيارة الأماكن التي تعمل كهاديات للفقرات المطلوب استدعاؤها. (سولسو، 2000، ص394).

7-3- نظام اسم - الوجه The Face-Name System: تقنية لتسهيل تذكر أسماء الأشخاص، ابتكرها لوراين ولوكاس (Lorayne & Lucas, 1974) وتنطوي على التفكير في كلمة أو صورة ذات معنى يشبه اسم الشخص. تتمثل المرحلة التالية في تحديد ميزة بارزة لوجه الشخص ثم إنشاء صورة تفاعلية.

قد يبدو هذا نظاماً مرهقاً إلى حد ما، ويتطلب بالتأكيد الكثير من الممارسات لجعله يعمل بشكل صحيح. ومع ذلك يبدو أنه فعال للغاية بالنسبة لأولئك الذين تدربوا عليه. فقد استخدم بطل الذاكرة العالمي دومينيك أوبراين Dominic O'Brien هذه الطريقة لحفظ جميع أسماء الجمهور المتكون من مئة شخص غريب بدقة، على الرغم من تقديم كل واحد منهم لنفسه بفترة وجيزة فقط (Esgate et al. 2005, P.19).

7-4- نظام الكلمة الوتد The Peg-Word System: في هذا النظام، يتم تمثيل كل رقم باسم كلمة تقترن به، ويتم ربط الكلمة الوتد أو كلمات يسهل تخيلها بترتيب معين، مع كلمات أو أرقام يصعب تذكرها، ولاستخدام نظام الكلمة الوتد يجب حفظ مجموعة من عشر صور خيالية يمكن استخدامها علامات أو أوتاداً لتعليق الأفكار عليها، وأسهل نظام لهذه الطريقة تعلم عشرة عناصر ذات قافية واحدة الرقم الذي تمثله، مثلاً واحد – أحد، خمسة – خسة، ستة- سلة (آدم، 2006، ص106) وهكذا وبحفظ تسع كلمات يمكن تذكر أي سلسلة من الأرقام (تواريخ – أرقام هواتف) بعد إنشاء قصة تعتمد على الكلمات التي تم حفظها والتي بحسب المثال السابق يمكن أن تكون خسة في سلةِ الأحد لتذكر الرقم 561.

7-5- نظام الكلمة المفتاحية The Keyword System: وهو نظام مطور عن نظام اسم الوجه، وقد تم استخدامه لمساعدة الناس على تعلم لغات جديدة، وينطوي على التفكير في كلمة تشبه بطريقة ما كلمة أجنبية يجب تعلمها. على سبيل المثال، الكلمة الفرنسية "Herisson" تعني "القنفذ". يقترح غرونبرغ (Gruneberg, 1987) تشكيل صورة لقنفذ - الفرنسية Herisson – مع كلمة "ابن مشعر Hairy Son"، وبدلاً من ذلك قد يفضل الدارس تخيل الممثل هاريسون فورد مع القنفذ بما أن كلا اللفظين

متشابهين. ويمكن بعد ذلك محاولة استحضار تلك الصورة عندما يحتاج الدارس إليها. لقد أثبت عدد من الدراسات فاعلية طريقة الكلمات المفتاحية مقارنة بطرق تعلم اللغات التقليدية (Esgate et al. 2005, P.20).

7-6- طريقة التحزيم أو التجميع: يطلق على عملية تجميع المفردات مع بعضها في مجموعات أو أحزمة أكبر اسم التحزيم، فلا يتم التعامل مع المعلومات كوحدات جزئية بل كحزم ومجموعات أكبر، فالحروف تصبح كلمات والكلمات جملاً... إن عملية التحزيم تخفف عبء الذاكرة قصيرة المدى بتقليل وحدات المعلومات الموجودة فيها (آدم، 2006، ص107).

يدل تعدد الطرائق المتبعة لمحاولة تحسين أداء الذاكرة إلى الاهتمام الكبير الذي أولي للاسترجاع منذ القدم في محاولة لإيجاد حل لمشكلة النسيان التي عانى ويعاني منها الأفراد باستمرار، وهذا ما يجعل من البحث عن وسائل جديدة لتحسين مردود الاسترجاع أمراً بالغ الأهمية ودائم التطوير.

إن كل وسائل تحسين الذاكرة ترتكز على إضفاء بنية على المعلومات حتى تيسر تذكرها واستدعاءها. وقد تعتمد البنية على الأماكن أو الزمن أو التهجئة أو الأصوات أو التخيل... (سولسو، 2000، ص400) فما هي أفضل الأساليب لتحسين الذاكرة؟

هناك بعض الأساليب التي تتناسب جيداً مع أنواع معينة من المعلومات، وأساليب أخرى تتناسب جيداً مع أنواع أخرى من المعلومات. لذا ترى هذه الدراسة أن من طرائق تحسين استرجاع المعلومات البصرية بفاعلية التدرب على التفكير فيها، واستخدام مهارات التفكير البصري من تمييز بصري للتفاصيل والكليات، والتصور البصري، وإدراك العلاقات بين العناصر، بالإضافة لاستنتاج المعاني الخاصة بها ما يؤدي إلى تنظيم ترميز تلك المعلومات ويحسن مردود استرجاعها.

الفصل الخامس:

"دراسات سابقة"

- ✓ دراسات عربية ومحلية.
- ✓ دراسات أجنبية.
- ✓ تعقيب على الدراسات السابقة.
- ✓ موقع الدراسة الحالية من الدراسات السابقة.

الفصل الخامس: دراسات سابقة

تقترح هذه الدراسة برنامجاً قائماً على مهارات التفكير البصري، وتفترض أن اكتساب هذه المهارات قد يؤدي إلى تحسين مردود عملية الاسترجاع لدى عينة من طلبة الصف الحادي عشر، لذا سيتم عرض الدراسات السابقة المتوافرة - في حدود علم الباحثة- الأقرب لمشكلة الدراسة الحالية التي درست فئة عمرية يمكن مقارنة نتائجها بنتائج هذه الدراسة، واستبعاد الدراسات التي استهدفت فئات عمرية مختلفة (مرحلة ابتدائية – إعدادية – جامعية).

أولاً - دراسات عربية ومحلية:

1- دراسة مهدي (2006)، فلسطين:

عنوان الدراسة: فاعلية استخدام برمجيات تعلمية على التفكير البصري والتحصيل في تكنولوجيا المعلومات لدى طالبات الصف الحادي عشر.

هدف الدراسة: تعرف فاعلية استخدام برمجيات تعلمية بوحدة تعليم حاسوب في التفكير البصري والتحصيل.

منهج الدراسة: المنهج شبه التجريبي.

عينة الدراسة: تكونت العينة من 83 طالبة، تم تقسيم العينة إلى مجموعة تجريبية قوامها 41 طالبة، ومجموعة ضابطة قوامها 42 طالبة.

أدوات الدراسة: برمجية تعليمية لوحدة تعليم الحاسوب، واختباران للتفكير البصري والتحصيل.

نتائج الدراسة: أشارت النتائج إلى وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية وطالبات المجموعة الضابطة في اختبار التفكير البصري والتحصيل بعد إجراء التجربة لصالح المجموعة التجريبية.

2- دراسة الشوبكي (2010)، فلسطين:

عنوان الدراسة: أثر توظيف المدخل المنظومي في تنمية المفاهيم ومهارات التفكير البصري بالفيزياء لدى طالبات الصف الحادي عشر.

هدف الدراسة: هدفت إلى معرفة أثر توظيف المدخل المنظومي في تنمية المفاهيم ومهارات التفكير البصري بالفيزياء.

منهج الدراسة: المنهج شبه التجريبي.

عينة الدراسة: بلغت العينة 68 طالبة من طالبات الصف الحادي عشر، وزعت إلى مجموعتين تجريبية (32 طالبة) وضابطة (36 طالبة).

أدوات الدراسة: تم بناء دليل المعلم ودليل الطالب لدروس موضوعي قوانين نيوتن في الحركة، الشغل والطاقة، من كتاب الصف الحادي عشر، كما تم بناء اختبار المفاهيم الذي يتكون من 35 فقرة، واختبار مهارات التفكير البصري الذي يتكون من 30 فقرة، والاختباران من نوع اختيار من متعدد.

نتائج الدراسة: توصلت الدراسة في نتائجها إلى وجود فروق ذات دلالة بين المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار المفاهيم وفي اختبار مهارات التفكير البصري لصالح المجموعة التجريبية.

3- دراسة الحواش (2016)، السعودية:

عنوان الدراسة: وحدة إلكترونية مقترحة في مقرر التربية الصحية والنسوية وأثرها في تنمية مهارات التفكير البصري لدى طالبات الصف الأول ثانوي.

هدف الدراسة: تطوير وحدة إلكترونية وتعرّف أثرها في تنمية مهارات التفكير البصري لدى الطالبات.

منهج الدراسة: المنهج شبه التجريبي.

عينة الدراسة: تألفت العينة من 60 طالبة قسمت بالتساوي إلى مجموعتين تجريبية وضابطة.

أدوات الدراسة: وحدة دراسية تمت برمجتها الكترونياً لدراستها بواسطة الحاسوب، واختبار مهارات التفكير البصري من إعداد الباحثة.

نتائج الدراسة: أظهرت النتائج فروقاً دلالة إحصائياً بين متوسطي درجات الطالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير البصري لصالح المجموعة التجريبية.

4- دراسة الزعبي (2017)، الأردن:

عنوان الدراسة: فاعلية تدريس علم الأحياء باستخدام خرائط التّفكير في تحصيل طلبة الصّف العاشر الأساسي وتنمية تفكيرهم البصري.

هدف الدراسة: تعرف فاعليّة تدريس علم الأحياء باستخدام خرائط التّفكير في التّحصيل، وتنمية التّفكير البصري لدى أفراد العينة.

منهج الدراسة: المنهج شبه التجريبي.

عينة الدراسة: تألفت العينة من 60 طالباً وطالبة قسمت بالتساوي إلى مجموعتين تجريبية وضابطة.

أدوات الدراسة: أعد الباحث اختباراً مكوناً من 30 فقرة لقياس التحصيل في وحدة الوراثة، واختباراً مكوناً من 30 فقرة لقياس التفكير البصري متضمناً خمسة أبعاد (التّمييز البصريّ، وإدراك العلاقات المكانيّة، وتفسير المعلومات وتحليلها، واستنتاج المعنى.)

نتائج الدراسة: وتوصلت الدراسة إلى وجود أثر دالّ إحصائياً لطريقة خرائط التفكير في التحصيل، وفي تنمية التفكير البصري لصالح المجموعة التّجريبيّة.

5- دراسة خزام (2019)، سوريا:

عنوان الدراسة: أثر أشكال التمثيل المعرفي للمعلومات في الأداء الذاكري.

هدف الدراسة: بناء برنامج تدريبي لتعليم بعض أشكال التمثيل المعرفي للمعلومات (لفظي، عددي، مكاني) وتعرف أثر البرنامج في تحسين الأداء الذاكري.

منهج الدراسة: المنهج شبه التجريبي.

عينة الدراسة: تألفت العينة من 72 طالباً وطالبة، 36 في المجموعات التجريبية الثلاث (لفظية- عددية- مكانية) 12 طالباً في كل مجموعة (6 بصرية و6 سمعية)، ووزعت المجموعة الضابطة بطريقة مماثلة.

أدوات الدراسة: برنامج تدريبي على مهارات تمثيل الألفاظ والأعداد والتمثيل المكاني، بالاضافة لاختبار الأداء الذاكري (لفظي، عددي، مكاني).

نتائج الدراسة: أظهرت النتائج فروقاً دلالة إحصائياً بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار الأداء الذاكري البعدي لصالح المجموعة التجريبية في كل من الوحدات المسترجعة وزمن الاسترجاع.

ثانياً ـ دراسات أجنبية:

- Study By (Yang & Mo, 2017) China:

"The Effects of Similarity on High-Level Visual Working Memory Processing."

- دراسة يانغ ومو (2017) الصين:

عنوان الدراسة: آثار التشابه في معالجة الذاكرة البصرية العاملة عالية المستوى.

هدف الدراسة: دراسة أثر التشابه في الوجوه والمشاهد الطبيعية في الذاكرة البصرية العاملة.

منهج الدراسة: المنهج التجريبي.

عينة الدراسة: تألفت العينة من 25 مشاركاً من طلبة السنة الأولى في جامعة جنوب الصين للمعلمين بعمر 18 سنة.

أدوات الدراسة: صور مشاهد وصور وجوه، صممت في ثلاثة مستويات للتشابه [منخفض، معتدل، مرتفع]، وتم اختبار الذاكرة البصرية العاملة واحتساب الأخطاء وزمن الاستجابة.

نتائج الدراسة: بينت النتائج ظهور أثر لتشابه الوجوه والمشاهد في الذاكرة العاملة ما سهّل المعالجة الإدراكية وأدت إلى تحسين الأداء.

الجدول (3): ملخص الدراسات السابق عرضها.

ملخص الدراسات العربية والجنبية السابق عرضها						
	الدراسة	البلد	العنوان	المنهج	العينة	الأدوات	النتائج
1	مهدي 2006	فلسطين	فاعلية استخدام برمجيات تعلمية على التفكير البصري وتحصيل مادة تكنولوجيا المعلومات	شبه تجريبي	41 تجريبية + 42 ضابطة من طلبة الصف الحادي عشر.	برمجية لوحدة حاسوب + اختبارا تفكير بصري وتحصيل	وجود فروق لصالح المجموعة التجريبية في التفكير البصري والتحصيل.
2	الشوبكي 2010	فلسطين	توظيف المدخل المنظومي في تنمية المفاهيم ومهارات التفكير البصري بالفيزياء	شبه تجريبي	32 تجريبية + 36 ضابطة من طلبة الصف الحادي عشر.	دليل معلم ودليل طالب لوحدة دروس فيزياء واختبارات مهارات التفكير البصري والمفاهيم	وجود فروق لصالح المجموعة التجريبية في مهارات التفكير البصري والتحصيل.
3	الحواش 2016	السعودية	وحدة إلكترونية مقترحة في مقرر التربية الصحية والنسوية وأثرها في تنمية مهارات التفكير البصري	شبه تجريبي	30 طالبة في المجموعة التجريبية + 30 طالبة في الضابطة	وحدة دراسية تمت برمجتها الكترونياً، واختبار مهارات التفكير البصري	وجود فروق ذات دلالة لصالح المجموعة التجريبية
4	الزعبي 2017	الأردن	تدريس علم الأحياء باستخدام خرائط التّفكير في تحصيل الطلبة وتفكيرهم البصري.	شبه تجريبي	30 في المجموعة التجريبية + 30 في الضابطة	اختبار تحصيل في وحدة الوراثة +اختبار التفكير البصري.	وجود فروق لصالح المجموعة التجريبية في مهارات التفكير البصري وكتابة المعادلات.
5	خزام 2019	سوريا	أثر أشكال التمثيل المعرفي للمعلومات في الأداء الذاكري.	شبه تجريبي	72 طالباً قسمت لـ 3 مجموعات تجريبية و3 ضابطة	برنامج تدريبي على مهارات التمثيل المعرفي +اختبار الأداء الذاكري	وجود فروق ذات دلالة لصالح المجموعة التجريبية
6	يانغ ومو 2017	الصين	آثار التشابه في معالجة الذاكرة البصرية العاملة	تجريبي	25 طالباً بعمر 18 سنة	صور مشاهد وصور وجوه صممت في ثلاثة مستويات للتشابه	ظهور أثر لتشابه الوجوه والمشاهد في الذاكرة العاملة

ثالثاً ـ تعقيب على الدراسات السابقة:

تم الاطلاع على ما توافر من دراسات سابقة بحسب الإمكانات المتاحة، وقد أفادت الباحثة منها في مراجعة قوائم مهارات التفكير البصري والاطلاع على البرامج المعدة لتنميتها، كما تمت مراجعة الأهداف والمنهجية المتبعة فيها، والأدوات المستخدمة وطرق تصميمها، وإشكاليات الدراسات ونتائجها، ومن خلال هذه المراجعة ظهرت أوجه الشبه والاختلاف بين الدراسات السابق ذكرها والدراسة الحالية.

1- نقاط التشابه:

- منهج الدراسة: اتبعت الدراسات المنهج شبه التجريبي أو التجريبي.
- عينة الدراسة: أجريت الدراسات السابقة على طلبة الثانوي عدا دراسة (Yang & Mo, 2017) التي استهدفت عينة من طلبة الجامعة السنة الأولى بعمر 18 سنة.
- تتفق هذه الدراسة مع معظم الدراسات السابقة في كونها تهتم برفع مستوى مهارات التفكير البصري.

2- نقاط الاختلاف:

- أهداف الدراسة: هدفت معظم الدراسات السابقة المذكورة إلى قياس فاعلية برمجية أو أسلوب في تنمية مهارات التفكير البصري بحسب وحدة دراسية ما في المنهج الدراسي، وهدفت دراسة (Yang & Mo, 2017) لتعرّف أثر التشابه في الذاكرة العاملة، بينما هدفت الدراسة الحالية إلى قياس فاعلية برنامج قائم على مهارات التفكير البصري الأساسية في تحسين مردود الاسترجاع.
- أدوات الدراسة: قامت معظم الدراسات السابقة بتصميم أدوات تتعلق بوحدة دراسية معينة أو تصميم برنامج، واستخدمت اختبارات صُممت لقياس مهارات التفكير البصري بما يتناسب مع أهداف كل دراسة، أما هذه الدراسة أعدت برنامجاً تدريبياً لتنمية مهارات التفكير البصري باستخدام صور مجردة تم تصميمها خصيصاً للبرنامج وهي غير متعلقة بمادة دراسية، كما صمّم اختبار مردود الاسترجاع لقياس فاعلية اكتساب هذه المهارات في تحسين مردود الاسترجاع.
- الموقف التجريبي: استخدمت الدراسات السابقة مواقف صفية وتحصيلية لتنمية مهارات التفكير البصري، بينما استخدمت هذه الدراسة أسلوب الدراسات المعرفية في إنشاء برنامج لعرض المثيرات البصرية وحساب الزمن والأخطاء، وذلك لتحديد معيار الحكم على اكتساب مهارات التفكير البصري ولقياس مردود الاسترجاع.

- الأزمنة والأخطاء: اهتمت الدراسة الحالية بدقة القياس، فاعتمدت معيار انخفاض عدد الأخطاء ومعيار انخفاض زمن الأداء المحسوب بالميللي ثانية معايير لاكتساب المهارات، ثم حساب درجات الإجابات الصحيحة والأزمنة بالميللي ثانية أيضاً للحكم على تحسن مردود الاسترجاع، ولم تقم معظم الدراسات بحساب الأخطاء والزمن عدا دراستي (الخزام، 2019 ;Yang & Mo, 2017).

♦ موقع الدراسة الحالية من الدراسات السابقة:

اختلفت الدراسات السابقة من حيث الأهداف والطرح النظري والتطبيقي في تناول المتغيرات، وعلى الرغم من كثرة الدراسات التي اهتمت بالتفكير البصري، والدراسات المهتمة بالذاكرة؛ كانت الدراسات التي ركزت على أداء طلاب المرحلة الثانوية قليلة خاصة ما يتصل بدراسات الذاكرة، ومن الملاحظ قلة الدراسات العربية والأجنبية التي عنيت بالتفكير البصري عمليةً عقلية لا طريقةً للتدريس، كما لوحظ من خلال مراجعة الأطر النظرية للدراسات العربية اعتماد الدراسات العربية على بعضها كثيراً، وقلة الاستعانة بالمراجع الأجنبية عموماً ما ساهم في ضياع بعض خصائص مفهوم التفكير البصري، لذلك قامت هذه الدراسة بمحاولة لإرجاع هذا الموضوع لميدانه النفسي الأساسي الذي يستمد جذوره الأولى من النظرية الغشتالتية، وهذا ما يميز هذه الدراسة في البيئة السورية.

الباب الثاني

الدراسة شبه التجريبية

- **الفصل السادس:**
  إجراءات الدراسة
- **الفصل السابع:**
  اختبار فرضيات الدراسة ومناقشة النتائج

الفصل السادس:

"إجراءات الدراسة"

- ✓ منهج الدراسة.
- ✓ التصميم التجريبي.
- ✓ أدوات الدراسة.
- ✓ عينة الدراسة.
- ✓ إجراءات التجربة.

الفصل السادس: إجراءات الدراسة

استهدفت الدراسة الحالية إعداد برنامج تدريبي قائم على مهارات التفكير البصري لتحسين مردود الاسترجاع، ولتحقيق هذا الهدف تم اتباع خطوات المنهج العلمي المناسب واتخاذ الإجراءات الضرورية.

أولاً ـ منهج الدراسة:

تعتمد الدراسة الحالية المنهج شبه التجريبي المناسب للتجريب في العلوم النفسية والتربوية الذي يتم فيه إحداث تغيير متعمد ومضبوط ومشروط للظاهرة وملاحظة التبدلات الناتجة عن هذه التغيير في الظاهرة المدروسة وقياسها. ولتحقيق ذلك لابد من وجود مجموعتين متكافئتين، مجموعة تجريبية تخضع لتأثير المتغير المستقل (البرنامج القائم على مهارات التفكير البصري) ومجموعة ضابطة لا تخضع لتأثيره، وذلك للتحقق من التغيرات التي تطرأ على المتغير التابع (مردود الاسترجاع).

ثانياً ـ التصميم التجريبي:

تم تصميم التجربة بناءً على خطوات رئيسة كان أولها تحديد الفئة العمرية التي تستهدفها الدراسة لتحسين مردود استرجاعها عن طريق البرنامج التدريبي. وتكونت الفئة المستهدفة من عينة من طلبة الصف الثاني الثانوي العلمي والأدبي لأنهم في مرحلة عمرية صغيرة نسبياً، وقد يؤدي تدريبهم على مهارات التفكير البصري إلى تحسين مردود الاسترجاع. ولأن المهارات المستهدفة في البرنامج تتطلب عمليات عقلية عالية المستوى، وذلك بفرض أن طلبة الصف الثاني الثانوي الذين أتموا نموهم العقلي (مرحلة العمليات المجردة) بحسب مراحل النمو المعرفي عند بياجيه قادرين أكثر من التلاميذ الأصغر عمراً على فهم التعليمات وتنفيذ المهام المتعددة المطلوبة منهم في برنامج التدريب واختبار الاسترجاع.

تقوم التجربة على تدريب المجموعة التجريبية من خلال برنامج مقترح قائم على مهارات التفكير البصري ومقارنة متوسطات رتب نتائج هذه المجموعة في اختبار مردود الاسترجاع بعد التدريب مع متوسطات رتب نتائجها قبل التدريب، ومع متوسطات رتب نتائج المجموعة الضابطة التي لم تتلق التدريب، وبذلك يكون أي فرق إحصائي دال لصالح نتائج المجموعة التجريبية بعد التدريب عائداً إلى الأثر الذي أحدثه البرنامج التدريبي في أداء المجموعة التجريبية. وسيتم شرح الخطوات بالتفصيل بحسب تسلسلها في الفقرات المخصصة لها.

تم الاكتفاء في التجربة الحالية بدراسة الصور فقط، مع استخدام الترجمة اللفظية للصور في واحدة من المهارات، دون دراسة عناصر الأرقام أو الكلمات. ويعود ذلك لسببين:

الأول: تعدد المهارات وتفرعها وطول الوقت الذي تستغرقه الجلسات الفردية في التدريب والاختبار.

ثانياً: أوضحت دراسة شنايدرز وآخرين أن دراسات الذاكرة البصرية وقعت في خطأ استخدام المثيرات القابلة للتحول إلى ترميز لفظي، إذ يفترض نموذج الذاكرة العاملة المعدل لـ (Smith & Jonides 1997) أن جميع المواد اللفظية المقدمة بصرياً تتحول تلقائياً إلى كود صوتي (كالأرقام والكلمات) (Schneiders et al. 2011, p.2555) لذلك تم التركيز على دراسة الصور للحد من تداخل الترميز السمعي بالترميز البصري.

ثالثاً – أدوات الدراسة:

تتكون أدوات الدراسة من برنامج تدريبي قائم على مهارات التفكير البصري واختبار يقيس مردود الاسترجاع، وبما أن برنامج التدريب واختبار الاسترجاع متكاملان فقد تم العمل عليهما معاً ما جعل خطوات الإعداد نفسها.

◄ خطوات إعداد برنامج التدريب واختبار الاسترجاع:

الخطوة الأولى: اختيار مجموعة المهارات:

جُمعت قائمة ضمت مهارات التفكير البصري تم استخلاصها من عدد من الدراسة السابقة، عُرضت على مجموعة من المحكمين من أعضاء الهيئة التدريسية في جامعة دمشق من تخصصات (علم النفس التربوي والمعرفي والعام والمناهج وهندسة العمارة والفنون الجميلة) [الملحق (1)]، وذلك في الفترة الواقعة بين الأحد 11- 2- 2018 حتى الخميس 22 - 2- 2018. وبناءً عليه تم اختيار مجموعة من المهارات التي أجمع أكثر من 50% من السادة المحكمين على أنها الأكثر أهمية من بين مهارات التفكير البصري. [الملحق(4)].

الخطوة الثانية: الاطلاع على الاختبارات وأدوات الدراسات السابقة:

تم الاطلاع على مجموعة من الدراسات الأجنبية التي درست كل مهارة على حدة، ومجموعة من الاختبارات منها: (اختبار مهارات الإدراك البصري غير الحركي لمورسون جاردنر (Gardner, 2004)- اختبار بندر جشتالت- اختبار تزاوج الأشكال المألوفة- اختبار الأشكال المتضمنة- اختبار IQ الالكتروني- اختبار رافن الملون والمتقدم- اختبار رسم الرجل- اختبار متاهات بورتيوس- اختبار بوردو التصور البصري المكاني (طي الورق) لغواي (Guay,1976)- اختبار بوردو التصور البصري المكاني (التدوير العقلي) لغواي (Guay,1997)- اختبار فاندنبرغ للتدوير العقلي (Vandenberg,1978)- مجموعة من مقاييس بطارية الاختبارات المعرفية العاملية لإكستروم وزملائه (Ekstrom et al. 1976) بالاضافة إلى أدوات عدد من الدراسات العربية التي تناولت مهارات التفكير البصري من وجهة نظر المناهج وطرائق التدريس. بعد ذلك تم إعداد أدوات لتحقيق أهداف الدراسة في ضوء الاختبارات والدراسات السابقة.

الخطوة الثالثة: إعداد الأدوات:

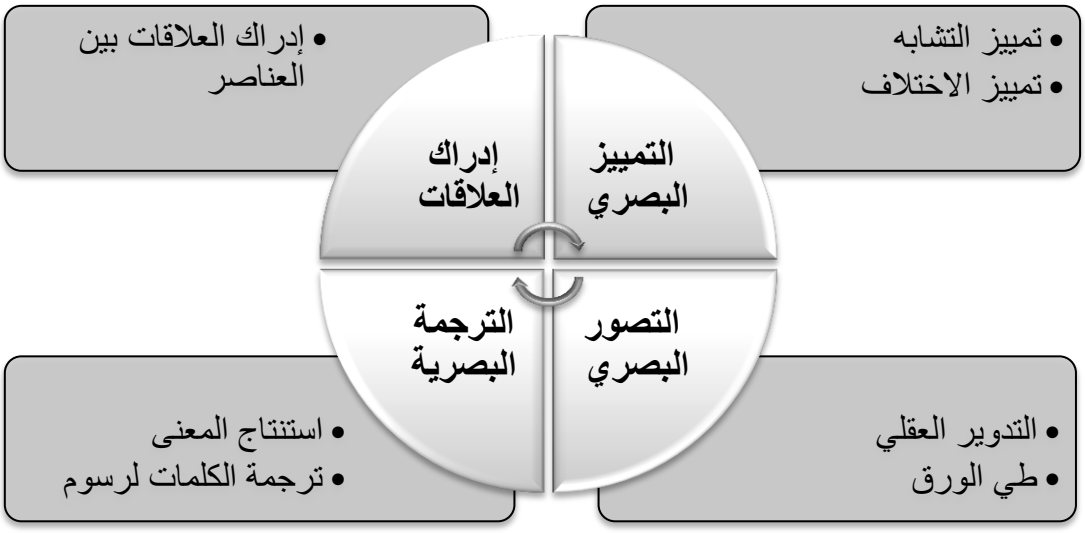
بعد وضع خطة لإعداد الأدوات صمّمت رسوم خاصة بالبرنامج التدريبي بالاستعانة بمهندسة معمارية لخبرتها في تصميم الرسوم باستخدام برامج الرسوم الهندسية البنائية، أما عن رسوم طي الورق فقد اختيرت من مجسمات جونسون الهندسية Johnson solids وهي مجسمات تتكون أسطحها من مضلعات منتظمة، كما تم اختيار مجموعة من اللوحات العالمية بالاستعانة برسامتين من أجل ثلاثة من أبعاد اختبار الاسترجاع (تشابه- اختلاف- استنتاج المعنى)، بعدها تمت البرمجة الحاسوبية لكل من برنامج التدريب والاختبار بالاستعانة بمهندس برمجيات.

◄ **وصف الأدوات:**

أ) وصف البرنامج التدريبي:

تم تصميم البرنامج بحسب مبدأ البرنامج الخطي في التعليم المبرمج القائم على نظرية سكنر (Skinner, 1954)؛ إذ يسير التعلم وفق هذا النمط بخط مستقيم لا ينتقل المتعلم منه إلى مهمة أخرى قبل أن ينهي المهمة التي يتعلمها بنجاح. (عن كويران، 2004).

يتألف البرنامج من أربع مهارات رئيسية هي: (التمييز البصري - إدراك العلاقات بين العناصر- التصور البصري - الترجمة البصرية). تضم مهارة التمييز البصري مهارتي تمييز التشابه وتمييز الاختلاف، وتضم مهارة التصور البصري مهارتي التدوير العقلي وطي الورق، كما تضم مهارة الترجمة البصرية مهارتي استنتاج المعنى وترجمة الكلمات إلى صور، ولكل مهارة فرعية منها عدد من البنود (من 4 إلى 6 بنود) في كل جلسة.



الشكل (57): مهارات التفكير البصري التي تناولها البرنامج التدريبي

- تظهر في واجهة البرنامج 4 أزار هي (التسجيل – التدريب – البيانات – الإعدادات).



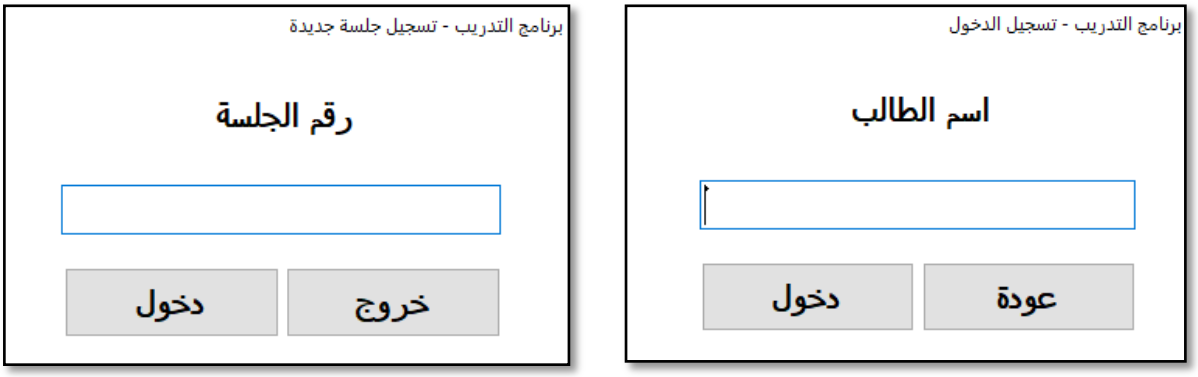
الشكل (58): واجهة البرنامج الرئيسية.

- يقوم المتدرب بتسجيل بياناته في المرة الأولى فقط التي يستخدم فيها البرنامج، ويحدد اسمه، جنسه، فرعه الدراسي.



الشكل (59): لوحة التسجيل في البرنامج لأول مرة.

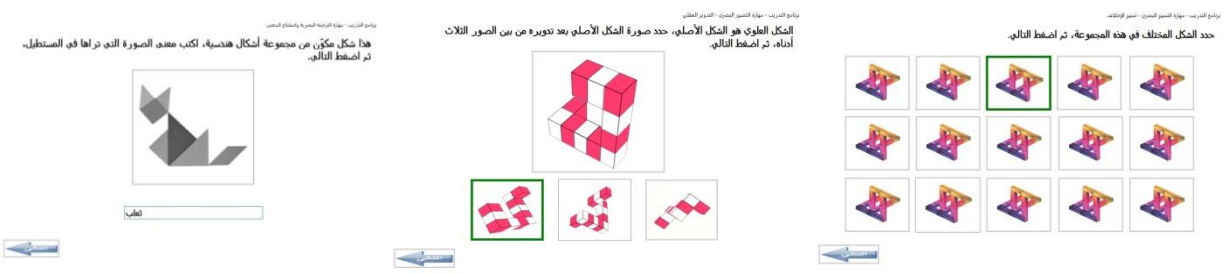
- يختار المتدرب في بداية كل جلسة تدريبية (زر التدريب) من الواجهة الرئيسية للبرنامج ثم يكتب اسمه ويحدد رقم الجلسة التدريبية التي سيقوم بها.



الشكل (60): لوحة تسجيل الدخول إلى جلسة التدريب.

- تعرض في كل بند صورة واحدة في أعلى الصفحة لتتم دراستها، وتصطف أسفلها مجموعة صور (من ثلاث إلى ست صور) للإجابة بحسب المهارة، واحدة منها فقط صحيحة. وتختلف مهارة تمييز الاختلاف بأنها تعرض 14 صورة متطابقة وصورة واحدة فقط مختلفة اختلافاً دقيقاً عن الأخريات،

ومهمة المتدرب إيجادها في أسرع وقت ممكن وبأقل أخطاء ممكنة. كذلك تختلف مهارة استنتاج المعنى؛ إذ تتكون من مجموعة من الأشكال الهندسية المرتبة بطرق معينة وعلى المتدرب استنتاج معنى تشكيلتها، وتدوينه في الخانة الخاصة بذلك. كما يوضح الشكل التالي:



مهارة تمييز الاختلاف مهارة التدوير العقلي مهارة استنتاج المعنى

الشكل (61): طرق توزيع الرسوم في البنود بحسب المهارات.

- تظهر المهارات في البرنامج التدريبي بالتسلسل نفسه دائماً، بينما يختار الحاسوب البنود وترتيبها داخل القسم الخاص بالمهارة الواحدة (ترتّب البنود عشوائياً)، كما يوضح الجدول (4) ثمّة بدائل متعددة لبنود كل مهارة معدة ليقوم الحاسوب بالاختيار بينها لتجنّب تكرار البنود نفسها في جلسات التدريب حتى لا يحفظها المتدرب.

- يختار الحاسوب ترتيب خيارات الإجابة داخل البند الواحد عشوائياً، وإذا أخطأ المتدرب في اختيار الإجابة الصحيحة يظهر البند نفسه مرة أخرى بنفس ترتيب العناصر، بينما سيختلف ترتيب تلك العناصر إن ظهر هذا البند للمفحوص في جلسة أخرى، أي إن ترتيب خيارات الإجابة داخل البنود سيختلف في كل مرة يتم فيها دخول المتدرب إلى البرنامج.

- تعطي التعليمات المتوفرة قبل كل مهارة التلميحات الضرورية للمهام التدريبية ليعرف المتدرب المطلوب منه؛ مثلاً في مهارة تمييز الاختلاف يعطى تلميح أن الاختلاف قد يكون في (حجم/ لون/ اتجاه/ زيادة أو نقصان عنصر).

- التغذية الراجعة والتعزيز:

أ) إذا أجاب المتدرب إجابة صحيحة تظهر إشارة (√ أحسنت) وينتقل إلى البند التالي.

ب) إذا أجاب المتدرب إجابة غير صحيحة تظهر إشارة (× إجابة خاطئة) ثم يرجع إلى البند نفسه مرة أخرى ليعيد التفكير حتى يصل إلى الإجابة الصحيحة فتظهر له إشارة (√ أحسنت) لينتقل بعدها إلى البند التالي.

ت) إذا لم يستطع المتدرب التوصل إلى الإجابة الصحيحة فإن البرنامج يمنحه أربع فرص للإجابة عن كل بند، وإلا سيتم تخطي البند مع احتساب الأخطاء الأربعة وينتقل بعدها إلى البند التالي.

- يقوم البرنامج عند انتهاء كل جلسة بالحفظ التلقائي لعدد الأخطاء وحساب متوسطات الأزمنة التي سجلها المتدرب في كل مهارة بالميلي ثانية، كما يحسب المجموع الكلي لعدد الأخطاء ومجموع متوسطات الأزمنة الكلية.

- يجيب المفحوص في كل جلسة تدريبية عن 30 بنداً موزعة حسب المهارات كما يلي:

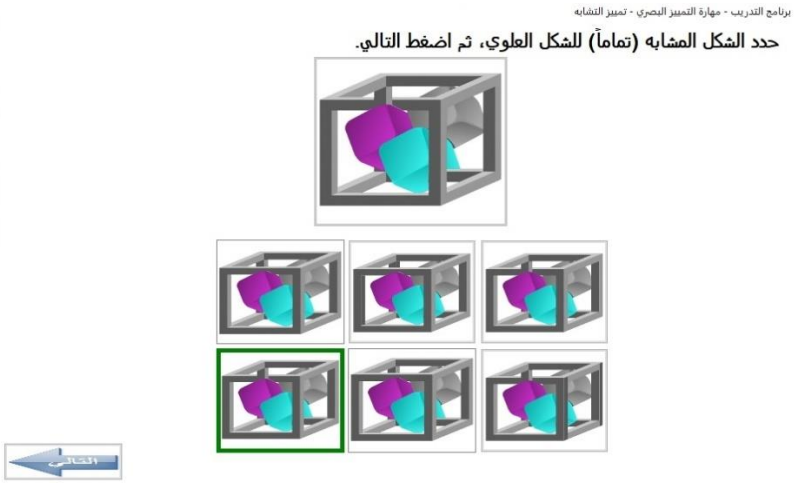
الجدول (4): توزيع بنود مهارات التفكير البصري في برنامج التدريب.

المهارة الرئيسية	المهارات الفرعية	العناصر	عدد البنود في الجلسة	عدد البنود الكلي	خيارات الإجابة في كل بند	
1. التمييز البصري	أ- تمييز التشابه	تم تصميمها	4	12	1 صحيح	5 مشتتات
	ب- تمييز الاختلاف	تم تصميمها	4	12	1 صحيح	14 مشتتات
2. إدراك العلاقات بين العناصـــر		تم تصميمها	4	12	1 صحيح	3 مشتتات
3. التصور البصري	أولاً-التدوير العقلي	تم تصميمها	4	12	1 صحيح	2 مشتتان
	ثانياً - طي الورق: -إغلاق شكل مفتوح	مجسمات جونسون	3	9	1 صحيح	مشتتات
	- فتح شكل مغلق		3	9	1 صحيح	3 مشتتات
4. الترجمة البصرية.	أ- استنتاج معنى الشكل	أشكال تانغرام tangram	4	12	معاني متعددة	لا يوجد
	ب- تحويل التعليمات اللفظية إلى رسوم.	تم تصميمها	4	10	تدريب ورقة وقلم	رسم انشائي.

◊ المهارة الأولى: التمييز البصري.

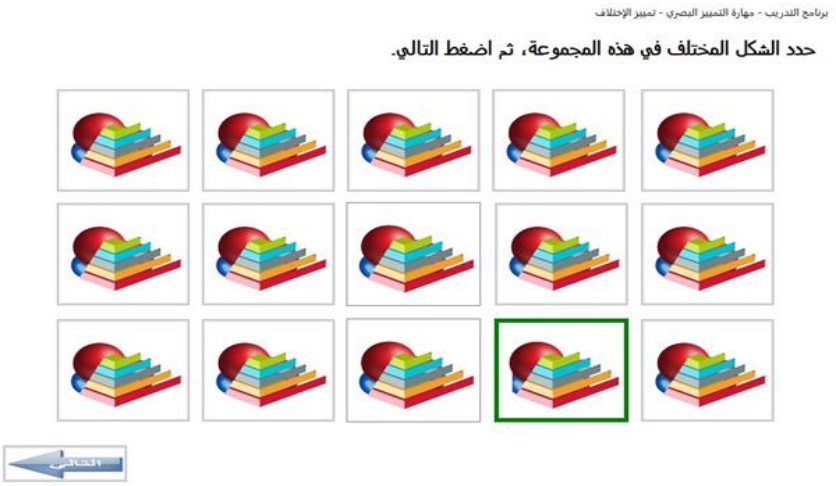
يطلب من المتدرب على مهارة التمييز البصري أداء مهمتين هما:

أ- تمييز التشابه: عدد البنود في كل جلسة أربعة. يعرض في أعلى الصفحة شكل يطلب من المتدرب إيجاد الشكل المشابه تماماً له من ضمن الأشكال الستة المعروضة أسفله، والهدف إكساب المتدرب مهارة البحث عن السمات المشتركة للأشكال وإيجادها واستبعاد السمات المختلفة.



الشكل (62): بند تدريبي على مهارة التمييز البصري (تمييز التشابه).

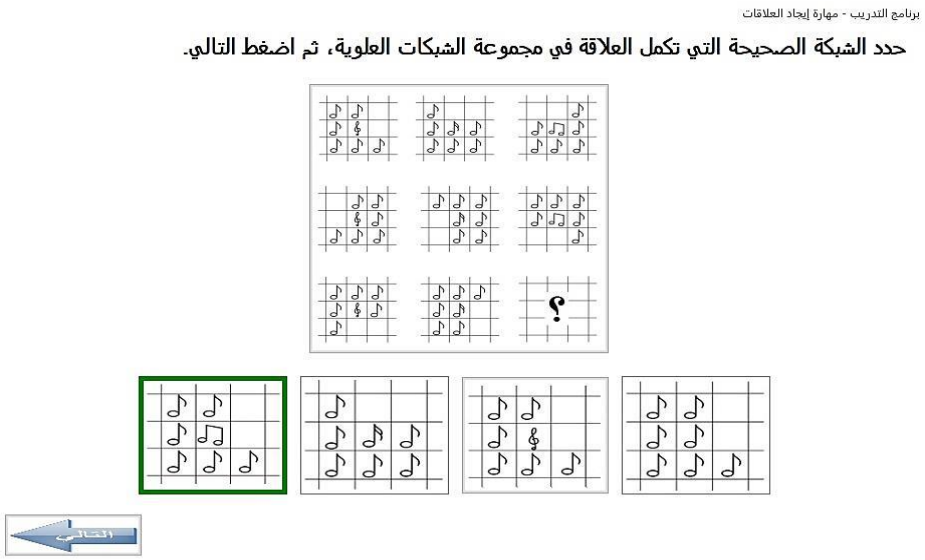
ب- تمييز الاختلاف: عدد البنود في كل جلسة أربعة. تعرض مجموعة من الأشكال المتطابقة، ويطلب من المتدرب إيجاد شكل من بينها يحمل سمة واحدة مختلفة من بين الأشكال الخمسة عشر، والهدف إكساب المتدرب مهارة البحث عن سمات الاختلاف في الأشكال المتشابهة.



الشكل (63): بند تدريبي على مهارة التمييز البصري (تمييز الاختلاف).

◊ المهارة الثانية: إيجاد العلاقات بين العناصر.

عدد البنود في كل جلسة أربعة. يطلب من المتدرب دراسة شبكة مكونة من 5 عناصر تربطها علاقة، وعلى المتدرب اكتشافها واختيار العنصر السادس الصحيح الذي يتمم تلك الشبكة وفق العلاقة، والهدف إكساب المتدرب مهارة إيجاد العلاقات التي تربط الجزء بباقي الأجزاء، وتربطه بالكل المكون من مجموع الأجزاء.

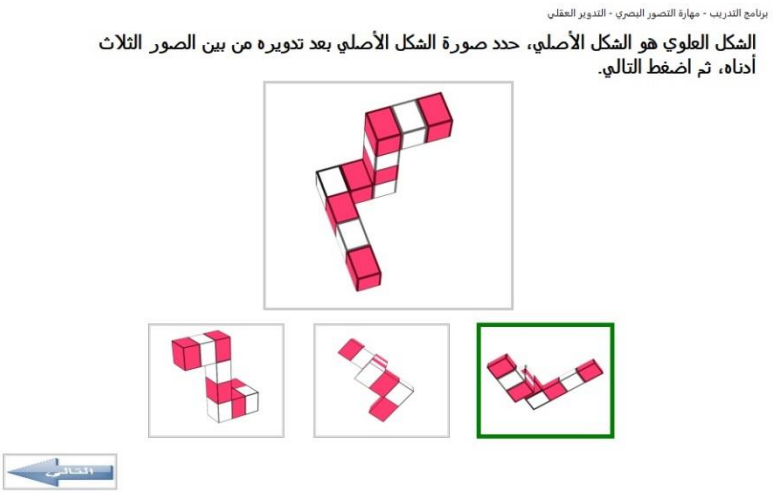


الشكل (64): بند تدريبي على مهارة إيجاد العلاقات.

◊ المهارة الثالثة: التصور البصري.

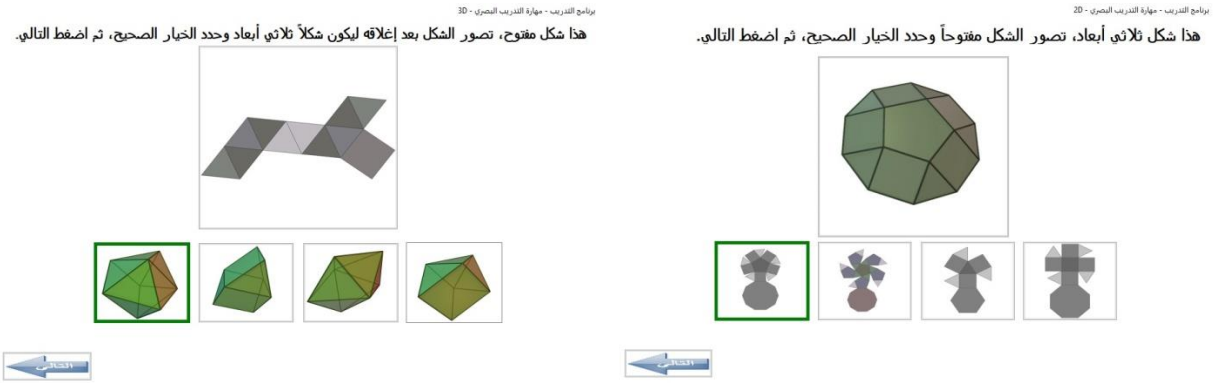
يطلب من المتدرب على مهارة التصور البصري أداء مهمتين هما:

أ- التدوير العقلي: عدد البنود في كل جلسة أربعة. يطلب من المتدرب تصور الشكل العلوي بعد تدويره، وتحديد أيٌ من الأشكال الثلاثة المعروضة في الأسفل هي صورة الشكل بعد تدويره. والهدف اكساب المتدرب مهارة تصور الأشكال وهي تدور في الفراغ.



الشكل (65): بند تدريبي على مهارة التصور البصري (التدوير العقلي).

ب- طي الورق: عدد البنود في كل جلسة ستة، ثلاثة بنود لتصور فتح شكل مغلق وثلاثة لطي شكل مفتوح. يطلب من المتدرب تصور الشكل العلوي بعد إغلاقه أو فتحه، وتحديد أي الأشكال الأربعة المعروضة في الأسفل هي صورة الشكل بعد طيه أو تسطيحه. والهدف من هذا التدريب إكساب المتدرب مهارة تصور الأشكال بعد تغيير وضعياتها في الفراغ.



الشكل (66): بند تدريبي على مهارة التصور البصري (طي الورق).

◊ المهارة الرابعة: مهارة الترجمة البصرية.

أ- استنتاج المعنى (الترجمة من صور إلى كلمات): عدد البنود في كل جلسة أربعة. يطلب من المتدرب إعطاء معنى للصيغة الكلية التي تتألف من مجموعة منظمة من الأشكال الهندسية. الهدف إكساب المتدرب مهارة الرؤية الكلية للشكل واستنتاج المعنى منه.



الشكل (67): بند تدريبي على مهارة الترجمة البصرية (الترجمة من صور إلى كلمات).

ب- الترجمة من كلمات إلى صور:

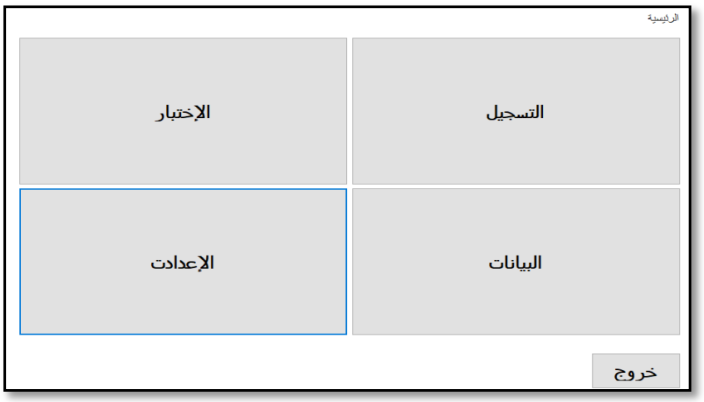
عدد البنود في كل جلسة أربعة. يهدف هذا التدريب إلى إكساب المتدرب مهارة ترجمة أو تحويل التعليمات اللفظية إلى رسوم. وتختلف هذه المهارة عن بقية المهارات بأن المتدرب يستخدم فيها الورقة والقلم للرسم وذلك لصعوبة جعل هذا النوع من التدريب الإنشائي حاسوبياً، وفي هذا الجزء من التدريب يطلب من المتدرب إنشاء رسم مع بقاء خطوات تنفيذ التدريب مسايرة لما تم في برنامج التدريب الحاسوبي كما يلي:

- للحفاظ على عشوائية ظهور البنود يسحب المفحوص في كل مرة ورقة من بين مجموعة أوراق صغيرة مطوية يحوي كل منها مهمة إنشاء رسم محدد.
- يعيّر المدرب الزمن الذي احتاجه المتدرب لإنشاء الرسم بالميلي ثانية ويدونه.
- يُعدّ الرسم صحيحاً إذا قام المتدرب بإنشاء الرسم بحسب المطلوب، أو يُطلب منه إعادة الرسم مع احتساب خطأ.
- يُعطى المتدرب تغذية راجعة لفظية من المدرب (أحسنت – إجابة خاطئة)، كما يعطى 4 فرص لتنفيذ الرسم، وإن لم يستطع إنشاء الرسم المطلوب يتم تجاوز البند.
- يقوم المدرب لاحقاً بجمع عدد الأخطاء وحساب متوسط زمن رسم البنود في الجلسة لإضافتها إلى النتائج الكلية للجلسة التدريبية.

ب) وصف اختبار الاسترجاع:

هو اختبار فردي يتكون من أربعة أبعاد رئيسة توازي المهارات الأربع في برنامج التدريب، ويضم أبعاداً فرعية فيها مجموعة بنود تقيس تحسن مردود الاسترجاع بعد التدريب على كل واحدة من المهارات سابقة الذكر.

- تظهر في واجهة الاختبار 4 أزار هي (التسجيل – الاختبار – البيانات – الإعدادات).



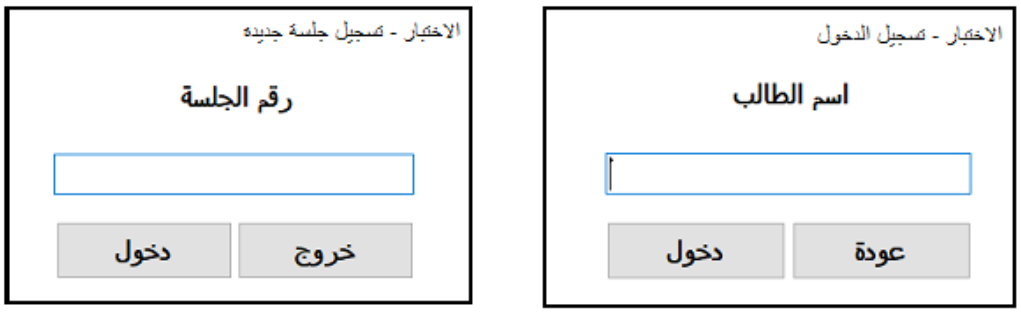
الشكل (68): واجهة الاختبار الرئيسية.

- يقوم المفحوص بتسجيل بياناته في المرة الأولى فقط، ويحدد اسمه، جنسه، فرعه الدراسي، مجموعته (ضابطة - تجريبية).



الشكل (69): لوحة التسجيل في الاختبار لأول مرة.

- في بداية كل جلسة اختبار يختار المفحوص (زر الاختبار) من الواجهة الرئيسية للبرنامج ثم يكتب اسمه ويحدد رقم الجلسة الاختبارية التي سيقوم بها (1 = اختبار قبلي، 2 = اختبار بعدي، 3= اختبار مؤجل).



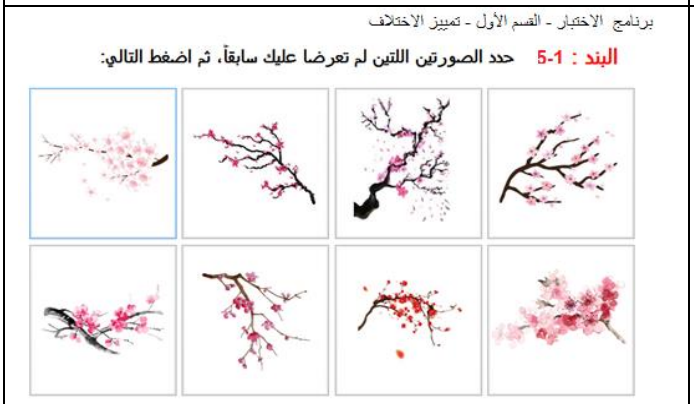
الشكل (70): لوحة تسجيل الدخول إلى جلسة الاختبار.

- تضم لوحة الدراسة في كل بند صوة أو أكثر يُطلب من المفحوص دراستها لمدة زمنية معينة، ثم تختفي لتظهر مكانها صورة كرة متحركة لمدة 45 ثانية تعمل مشتتاً لأن الغرض قياس الاسترجاع من الذاكرة طويلة المدى وليس الذاكرة الفورية، وخلال مدة عرض المشتت يقوم المفحوص بإجراء عمليات حسابية بسيطة (جمع أو طرح أعداد مكونة من منزلتين) والهدف إشغال الذاكرة العاملة بمهمة أخرى، وتتفق الكثير من دراسات الذاكرة على هذا الإجراء، إذ "تشير الذاكرة الفورية Immediate Memory إلى كمية المعلومات المحدودة التي يمكن وضعها في الاعتبار عند تقديم مواد التعلم. وتشير الذاكرة العاملة Working Memory إلى القدرة على الحفاظ على هذه الكمية المحدودة من المعلومات من خلال الإعادة النشطة Active Rehearsal في فترة زمنية قصيرة نسبياً. وتشير الذاكرة طويلة المدى Long-Term Memory إلى ما يمكن استرجاعه من الماضي عندما لا تحتل المعلومات التي يتم تعلمها الآن مجرى التفكير الحالي، إما بسبب تجاوز سعة الذاكرة الفورية أو بسبب تحويل الانتباه عن المُذكِّرات (Jeneson & Squire, 2012, p.15)

- يظهر في أعلى لوحة الإجابة سؤال تصطف أدناه خيارات الإجابة بحسب كل بعد، ويطلب من المفحوص تحديد:

1. الصور المختلفة التي لم تعرض سابقاً. (تمييز الاختلاف).
2. الصور التي درسها من بين صور مشابهة. (تمييز التشابه).
3. الصورة التي تكمل العلاقة في الشبكة التي عرضت عليه. (العلاقات بين العناصر).
4. الصورة التي تمثل الشكل الذي درسه بعد تدويره بزاوية معينة. (تدوير عقلي).
5. الصورة التي تمثل الشكل المغلق بعد فتحه. (طي الورق).
6. الصورة التي تمثل الشكل المفتوح بعد غلقه. (طي الورق).

7. معاني اللوحات التي درسها. (استنتاج المعنى).
8. اختبار ورقة وقلم يقوم فيه المفحوص باسترجاع تعليمات مكتوبة ورسمها. (ترجمة إلى رسم).

ا – لوحة الدراسة	
2- لوحة المشتت	
3- لوحة الإجابة	

الشكل (71): تسلسل بند من البعد الأول – استرجاع الاختلاف.

- يراعى تسلسل البنود في الاختبار، فلا توجد عشوائية يختارها الحاسوب، بل يجيب جميع المفحوصين عن الأبعاد بنفس ترتيب البنود ونفس ترتيب خيارات الإجابة.

- تقدم التعليمات المتوافرة قبل كل بعد مع المثال الموضح لها شرحاً للمفحوص عما هو مطلوب منه.

- عندما يجيب المفحوص عن البند إجابة صحيحة أو خاطئة ينتقل للبند التالي دون إعطاء إشارة تعزيزية بكون الإجابة صحيحة أو خاطئة على عكس برنامج التدريب.

- عند انتهاء جلسة الاختبار يتم الحفظ التلقائي لعدد الأخطاء وحساب متوسطات الأزمنة التي سجلها المفحوص في كل بُعد بالميلي ثانية، كما يحسب المجموع الكلي لعدد الأخطاء ومجموع متوسطات الأزمنة الكلية.

- يتكون الاختبار من 35 بنداً موزعة على الأبعاد كالتالي:

الجدول (5): توزيع البنود بحسب أبعاد اختبار الاسترجاع

	أبعاد الاختبار	العناصر	عدد البنود	عدد عناصر الدراسة	عدد العناصر في لوحة الإجابة	
1	أ- استرجاع الصور المختلفة	لوحات	5	6 صور	2 صحيح	6 مشتتات
	ب- استرجاع الصور المشابهة	لوحات	5	4 صور	4 صحيح	4 مشتتات
2	استرجاع العلاقات في الشبكة الأصلية	تم تصميمها	5	1 صورة	1 صحيح	3 مشتتات
3	أولاً - استرجاع الصورة قبل تدويرها	تم تصميمها	4	1 صورة	1 صحيح	3 مشتتات
	ثانياً - طي الورق: أ- استرجاع الشكل المغلق	مجسمات جونسون	3	1 صورة	1 صحيح	2 مشتتان
	ب- استرجاع الشكل المفتوح		3	1 صورة	1 صحيح	2 مشتتان
4	أ- استرجاع معنى اللوحة.	لوحات	5	3 صور	1 صحيح	5 مشتتات
	ب- تحويل التعليمات المكتوبة إلى رسوم (اختبار ورقة وقلم).	تم تصميمها	5	تعليمات مكتوبة	رسم يطابق المطلوب	رسم إنشائي

◊ البعد الأول: يقابل مهارة التمييز البصري.

يضم هذا البعد عشرة بنود، يطلب فيه من المفحوص أداء مهمتين هما:

أ- استرجاع الصور المختلفة: يضم خمسة بنود، يطلب فيها من المفحوص دراسة 6 من اللوحات العالمية المتشابهة في الشكل والمعنى لمدة 20 ثانية تختفي بعدها صور الدراسة وتظهر صورة كرة

متحركة تعرض لمدة 45 ثانية، في هذه الأثناء يطلب من المفحوص الإجابة عن تمرين رياضي من تمارين الجمع والطرح المعدة سلفاً على ورقة خارجية، يقوم المفحوص بعد انقضاء مدة التشتيت باختيار صورتين فقط من بين ثماني صور، وهي الصور المختلفة التي لم يرها سابقاً.



الشكل (72): لوحة الاجابة عن بند استرجاع الصور المختلفة.

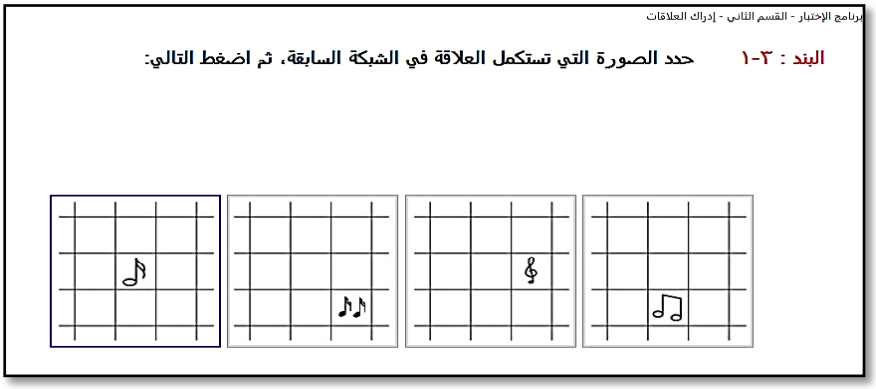
ب- استرجاع الصور المشابهة: يضم خمسة بنود، يطلب فيها من المفحوص دراسة 4 من اللوحات العالمية المتشابهة في الشكل والمعنى لمدة 19 ثانية تختفي بعدها صور الدراسة، وتظهر صورة كرة متحركة تعرض لمدة 45 ثانية، في هذه الأثناء يطلب من المفحوص الإجابة عن التمرين الرياضي، يقوم المفحوص بعد انقضاء مدة التشتيت باختيار الصور الأربع التي رآها سابقاً من بين ثماني صور.



الشكل (73): لوحة الاجابة عن بند استرجاع الصور المشابهة.

◊ البعد الثاني: يقابل مهارة إيجاد العلاقات بين العناصر.

يضم هذا البعد خمسة بنود، يطلب فيها من المفحوص دراسة شبكة من العناصر تماثل الشبكات في برنامج التدريب، تعرض لمدة 20 ثانية تختفي بعدها صورة الدراسة وتظهر صورة كرة متحركة تعرض لمدة 45 ثانية، في هذه الأثناء يطلب من المفحوص الإجابة عن التمرين الرياضي، يقوم المفحوص بعدها باختيار العنصر الذي يتمم الشبكة التي عرضت عليه سابقاً.

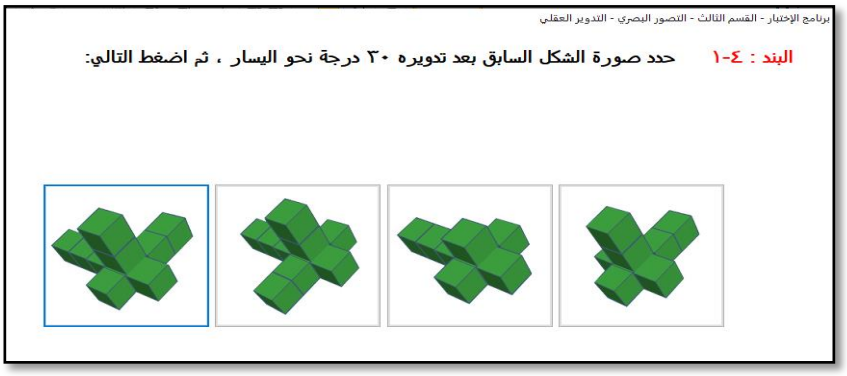


الشكل (74): لوحة الاجابة عن بند استرجاع العلاقات.

◊ البعد الثالث: يقابل مهارة التصور البصري.

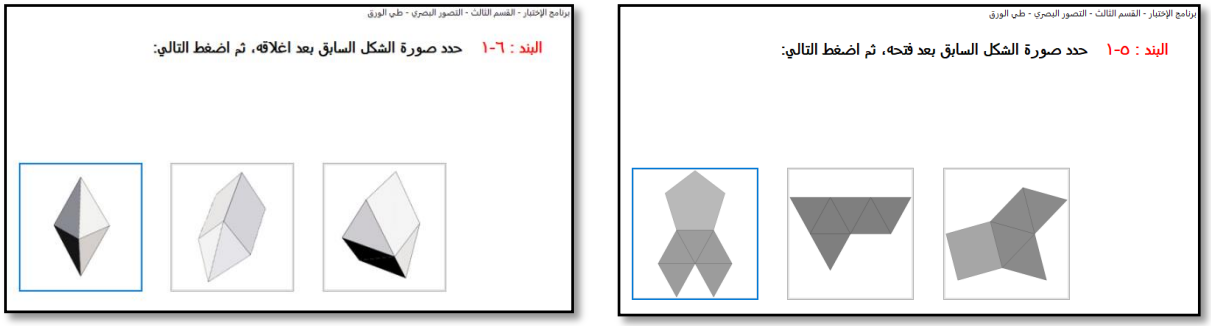
يطلب من المتدرب على مهارة التصور البصري أداء مهمتين هما:

أ- استرجاع الصورة قبل تدويرها: يضم أربعة بنود، يطلب فيها من المفحوص دراسة صورة لمجسم مبني من المكعبات تعرض لمدة 18 ثانية ثم تختفي، تظهر بعدها صورة كرة متحركة تعرض لمدة 45 ثانية، في هذه الأثناء يطلب من المفحوص الإجابة عن التمرين الرياضي، يقوم بعدها باختيار العنصر الذي يمثل الشكل الذي درسه سابقاً بعد تدويره بالزاوية المطلوبة.



الشكل (75): لوحة الاجابة عن بند استرجاع الصورة قبل تدويرها.

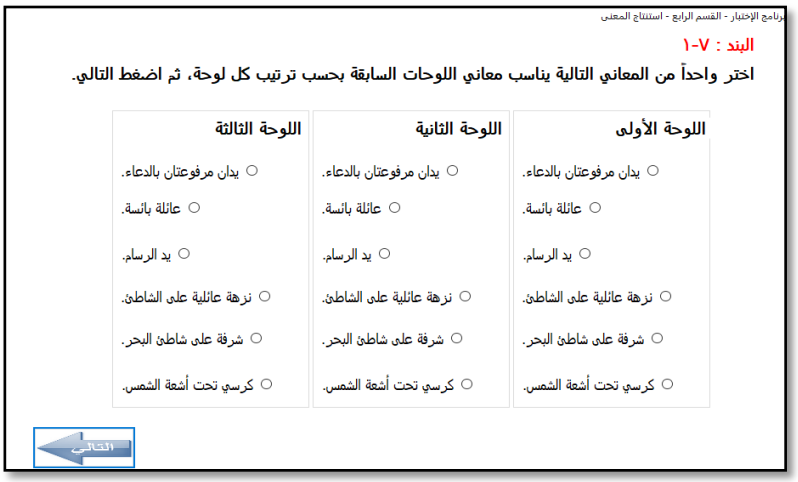
ب- استرجاع الشكل المغلق واسترجاع الشكل المفتوح: يضم ستة بنود (ثلاثة لاسترجاع الشكل المغلق، وثلاثة لاسترجاع الشكل المفتوح)، يطلب من المفحوص دراسة صورة لمجسم أو لورقة مفتوحة تعرض لمدة 15 ثانية ثم تختفي، تظهر بعدها صورة كرة متحركة تعرض لمدة 45 ثانية، في هذه الأثناء يطلب من المفحوص الإجابة عن التمرين الرياضي، يقوم بعدها باختيار العنصر الذي يمثل الشكل الذي درسه سابقاً بعد فتحه أو بعد إغلاقه.



الشكل (76): لوحة الاجابة عن بندي استرجاع الشكل المغلق والمفتوح.

◊ البعد الرابع: يقابل مهارة الترجمة البصرية.

أ- استرجاع معنى اللوحة: يضم خمسة بنود، يطلب فيها من المفحوص دراسة ثلاث لوحات عالمية تعرض لمدة 18 ثانية ثم تختفي، تظهر بعدها صورة كرة متحركة تعرض لمدة 45 ثانية، في هذه الأثناء يطلب من المفحوص الإجابة عن التمرين الرياضي، يقوم بعدها باختيار المعنى الصحيح لكل لوحة بحسب ترقيم اللوحات المعروض في صورة الدراسة.



الشكل (77): لوحة الاجابة عن بند استرجاع المعنى.

ب- استرجاع التعليمات المكتوبة (اختبار ورقة وقلم): يضم خمسة بنود، ويُعرض هذا البعد من الاختبار بوساطة برنامج عرض الشرائح Microsoft PowerPoint وذلك لسهولة ضبط زمن شريحة العرض (15 ثانية) وزمن شريحة المشتت (الكرة المتحركة) لمدة 45 ثانية وحل تمارين الجمع أو الطرح خلالها كما في الأبعاد السابقة، ولتوفيره الانتقال التلقائي بين الشرائح، وبعد انتهاء مدة عرض المشتت تظهر لوحة بيضاء فارغة على الشاشة يقوم المفحوص عندها بالرسم على الورقة التي أمامه، وعندما ينتهي يضغط زر مسطرة فيتم نقله للبند التالي، ويقوم الفاحص بمهمة ضبط تتابع عرض الأسئلة وتعيير الزمن المستغرق لكل رسم بالميلي ثانية وتدوينه مع النتيجة (صح أو خطأ).

الخطوة الرابعة: الدراسة صدق وثبات أدوات الدراسة:

هدفت دراسة صلاحية الأدوات إلى التأكد من:

1. دراسة صدق برنامج التدريب واختبار الاسترجاع وثباتهما.
2. التأكد من وضوح التعليمات لأفراد العينة في كل من برنامج التدريب والاختبار.
3. حساب متوسطات الأزمنة المناسبة لعرض الصور ومتوسطات أزمنة الاستجابة في الاختبار.
4. حساب متوسط عدد المحاولات التي يحتاجها المتدرب لتجاوز البند التدريبي.
5. دراسة مستوى صعوبة بنود الاختبار لإعادة ترتيبها من الأسهل للأصعب.
6. الصعوبات التي قد تظهر عند تطبيق الأدوات وكيفية حلها.
7. معرفة الاتجاهات الأولية للطلبة نحو الأدوات، ومعرفة المهارات الأصعب والأسهل لهم.

4-1- صدق المحكمين:

قبل البدء بدراسة صلاحية الأدوات عُرض برنامج التدريب والاختبار على مجموعة من المحكمين من أعضاء الهيئة التدريسية في جامعة دمشق من تخصصات (علم النفس التربوي والمعرفي والعام والتجريبي وهندسة العمارة والفنون الجميلة) [الملحق (1)] للتأكد من صدق المحتوى، وذلك في الفترة الواقعة من الأحد 22/ 9/ 2019 حتى الاثنين 14/ 10/ 2019، لإبداء ملاحظاتهم وآرائهم في البرنامج التدريبي واختبار مردود الاسترجاع، طُلب منهم الإجابة عن مجموعة من الأسئلة والاستفسارات، وقد أجمعوا على أن الأدوات مناسبة لما وضعت له وأنها ملائمة للمرحلة العمرية المستهدفة، وبناءً على توجيهاتهم وملاحظاتهم أجريت التعديلات التالية:

أ) التعديلات على برنامج التدريب:

1- تقديم الاختلاف على التشابه لأنه أكثر سهولة في البرنامج والاختبار وهذا يوافق مبدأ الانتقال من الأسهل إلى الأصعب في التعلم.

لكنّ الأزمنة التي استغرقها أفراد عينة دراسة صلاحية الأدوات أظهرت أن استرجاع الصور المختلفة كان أكثر سهولة من استرجاع الصور المتشابهة، بينما كانت مهارة تمييز التشابه أكثر سهولة من تمييز الاختلاف في برنامج التدريب، لذا تم تقديم بُعد استرجاع الصور المختلفة في اختبار مردود الاسترجاع دون البرنامج التدريبي.

2- حذف التعليمات والملاحظات المكررة قبل كل مهارة، وجعلها في صفحة ملاحظات عامة في أول البرنامج.

3- تعديلات في مهارة استنتاج المعنى:

- الرسم رقم (6): حذف معنى (ذئب) من ضمن مجموعة الخيارات المقبولة والاكتفاء بمعاني (كلب – جرو).
- الرسم رقم (7): إضافة معاني (عصفور – حمامة – طائر - طائرة) إلى مجموعة الخيارات المقبولة.
- الرسم رقم (11): إضافة معاني (كوخ - بيت - منزل - منزل ريفي) إلى مجموعة الخيارات المقبولة.

ب) التعديلات على اختبار الاسترجاع:

- حذف التعليمات والملاحظات العامة المكررة قبل كل بُعد، وجعلها في صفحة تعليمات عامة في أول الاختبار.
- استبدال عبارة سؤال البُعد الرابع مِن: (حدد معاني الصور السابقة بحسب ترتيب ورودها، ثم اضغط التالي). لتصبح: (اختر واحداً من المعاني التالية يناسب معاني اللوحات السابقة بحسب ترتيب كل لوحة، ثم اضغط التالي).
- استبدال لوحة مـارك شاغـال (أنا والقرية)، بلوحة بيكاسو (المرأة الباكية)؛ (المعنى: امرأة تبكي - المشتت: وجه).
- استبدال معنى لوحة (صلابة الزمن) بمعنى (مرونة الزمن).
- استبدال مشتت لوحة ميلاد الفجر (سماء غائمة) بمشتت (الانفجار الكبير).
- استبدال مشتت لوحة الأم الميتة (الطفل الأصم) بمشتت (سرير أصفر).
- استبدال معنى لوحة (الصمت) بمعنى (فتاة منعزلة)، واستبدال مشتتها (اللون الأبيض) بمشتت (فتاة راقصة).

بعد تعديل البرنامج والاختبار بحسب ملاحظات المحكمين، والتأكد من صدق المحتوى، أجريت دراسة للتأكد من صلاحية الأدوات على مجموعة من طلبة الصف الثاني الثانوي العام من خارج أفراد العينة الرئيسية، بلغت 40 طالباً وطالبة من طلبة مدرسة العرين المحدثة المختلطة. وقد تم اختيار هذه المدرسة بسبب وجود ذكور وإناث من الفرعين العلمي والأدبي فيها (ثلاث شعب من الفرع العلمي وشعبتان من الفرع الأدبي). كما أنها من بيئة جغرافية واجتماعية قريبة لبيئة أفراد عينة الدراسة الأساسية، بالإضافة إلى تعاون الإدارة وتقديم غرفة لإجراء التطبيق فيها.

تم تطبيق البرنامج التدريبي على 20 طالباً وطالبة (5 ذكور/ علمي - 5 ذكور/أدبي، 5 إناث/علمي - 5 إناث/أدبي) كما تم تطبيق اختبار الاسترجاع على 20 طالباً وطالبة آخرين (5 ذكور/ علمي- 5 ذكور/ أدبي، 5 إناث/ علمي - 5 إناث/ أدبي). حتى لا يتأثر أداؤهم في الاختبار بأدائهم في برنامج التدريب. استمر التطبيق من يوم الاثنين 28/ 10/ 2019 حتى يوم الاثنين 25/ 11/ 2019.

وقد قادت نتائج هذه الدراسة إلى ما يلي:

- ضبط الأزمنة بعد استخراج المتوسطات.

- إعادة ترتيب بنود الاختبار من الأسهل للأصعب.

- تحديد عدد أفراد العينة الرئيسية ليكون 24 من المجموعة التجريبية يقابلها 24 من المجموعة الضابطة (موزعين إلى زمر بالتساوي بحسب الجنس والفرع الدراسي لتثبيت هذه المتغيرات) وذلك لتجاوز صعوبة طول المدة اللازمة لتطبيق الأدوات والاختبار خاصة، ففترة الدوام المدرسي في اليوم الواحد لا تسمح باختبار أو تدريب أكثر من 6 طلاب يومياً.

- من الصعوبات التي ظهرت أثناء تنفيذ دراسة صلاحية الأدوات انقطاع الكهرباء لساعات طويلة وقد تم حل تلك الصعوبة بتجهيز بطارية إضافية للحاسوب وسيلة عرض البرنامج والاختبار.

4-2- صدق برنامج التدريب وثباته:

بعد جمع البيانات تم تحليلها باستخدام الطرائق الإحصائية الخاصة بدراسة الصدق والثبات، بواسطة البرنامج الإحصائي $SPSS_{24}$.

4-2-1- صدق الاتساق الداخلي:

يقاس صدق الاتساق الداخلي بحساب معامل الارتباط بين درجة كل مهارة والدرجة الكلية للبرنامج التدريبي، كما هو موضح في الجدول:

الجدول (6): صدق الاتساق الداخلي للبرنامج التدريبي.

الاتساق الداخلي	المهارات	ارتباط بيرسون	الدلالة	القرار
ارتباط الدرجة الكلية مع درجة كل مهارة	التشابه	.819**	0.000	دال
	الاختلاف	.898**	0.000	دال
	إدراك العلاقات	.849**	0.000	دال
	التدوير العقلي	.901**	0.000	دال
	طي الورق	.948**	0.000	دال
	استنتاج المعنى	.885**	0.000	دال
	الترجمة إلى رسم	.916**	0.000	دال
الاتساق الداخلي	**المهارات**	**ارتباط بيرسون**	**الدلالة**	**القرار**
ارتباط الزمن الكلي مع زمن كل مهارة	التشابه	.929**	0.000	دال
	الاختلاف	.945**	0.000	دال
	إدراك العلاقات	.962**	0.003	دال
	التدوير العقلي	.902**	0.000	دال
	طي الورق	.972**	0.000	دال
	استنتاج المعنى	.906**	0.000	دال
	الترجمة إلى رسم	.944**	0.000	دال
** ارتباط عند مستوى0.01				

يلاحظ من الجدول السابق وجود ارتباطات مرتفعة بين الدرجة الكلية للبرنامج التدريبي ودرجات المهارات التي يتألف منها، تراوحت ارتباطات المهارات السبع بين قيمتين أدناهما 0.819 وأعلاهما 0.916 للإجابات، وبين قيمتين أدناهما 0.902 وأعلاهما 0.945 للأزمنة، وجميعها دالة عند مستوى دلالة 0.01، ما يشير إلى الاتساق الداخلي لبرنامج التدريب.

4-2-2- الصدق التمييزي (المقارنة الطرفية):

لمعرفة قدرة البرنامج على تمييز طرفي الأداء الأعلى والأدنى قُسّمت نتائج العينة إلى فئتين، الفئة العليا تمثل الرُبيع الأعلى (أعلى 25% من الدرجات /الأزمنة) والفئة الدنيا تمثل الرُبيع الأدنى (أدنى 25% من الدرجات /الأزمنة). وحسبت الفروق بين متوسطات الرتب باستخدام اختبار مان ويتني وكانت النتيجة كما يلي:

الجدول (7): المقارنة الطرفية للبرنامج التدريبي.

برنامج التدريب	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف	U	الدلالة	القرار
الدرجات	الفئة العليا	5	15.50	9.45457	0.000	0.008	دالة
	الفئة الدنيا	5					
الأزمنة	الفئة العليا	5	1344.788	646.279	0.000	0.008	دالة
	الفئة الدنيا	5					

يلاحظ من الجدول وجود فروق دالة عند مستوى دلالة 0.01 بين الفئتين العليا والدنيا في برنامج التدريب من حيث الدرجات ومن حيث الأزمنة وهذا يعني أنه يتمتع بالقدرة على التمييز بين طرفي الأداء (القوي والضعيف) سواء أستُخدِمتْ الدرجات أم الزمن معياراً لمقارنة الأداء.

4-2-3- الثبات بالإعادة:

طُبق البرنامج التدريبي على العينة المذكورة، وأعيد تطبيقه بعد 20 يوماً تقريباً على أفراد العينة ذاتها، وبحساب معامل ارتباط بيرسون بين بيانات التطبيقين الأول والثاني ظهرت النتائج التالية:

الجدول (8): الثبات بالاعادة للبرنامج التدريبي.

التطبيق الأول والثاني	العدد	ارتباط بيرسون	مستوى الدلالة
الارتباط من حيث الدرجات	20	.967**	0.000
الارتباط من حيث الأزمنة	20	.951**	0.000
** ارتباط عند مستوى0.01			

يلاحظ من الجدول السابق وجود ارتباط موجب وقوي دال إحصائياً عند مستوى دلالة 0.01، بلغ من حيث الدرجات 0.967 ومن حيث الأزمنة 0.951 وهذا يدل على ثبات برنامج التدريب.

4-2-4- معامل ثبات درجات برنامج التدريب وفق معادلة كودر- ريتشاردسون:

تعتمد معادلة كودر ريتشاردسون - 20 (KR-20) على مدى ارتباط البنود مع بعضها بعضاً داخل الاختبارالتي تكون درجات مفرداتها ثنائية أي (1= صح، 0= خطأ) وهي حالة خاصة من معامل ثبات ألفا كرونباخ، وقد بلغ معامل ثبات الدرجات 0.885 وهو ثبات مرتفع، كما يظهر الجدول التالي:

الجدول (9): اختبار كودر – ريتشاردسون لدرجات البرنامج التدريبي.

معامل الثبات	العدد	البنود	ألفا
كودر – ريتشاردسون لثبات الدرجات	20	30	.885

4-2-5- معامل ثبات أزمنة برنامج التدريب بمعامل ألفا كرونباخ:

تم حساب معامل الثبات ألفا كرونباخ لأزمنة برنامج التدريب، وقد بلغ 0.983 وهو ثبات مرتفع:

الجدول (10): اختبار ألفا كرونباخ لأزمنة البرنامج التدريبي.

معامل الثبات	العدد	البنود	ألفا
ألفا كرونباخ لثبات الأزمنة	20	30	.983

أشارت الجداول السابقة ومناقشة نتائجها إلى ارتفاع مؤشرات صدق برنامج التدريب وثباته، ما يدل على أن البرنامج صادق وثابت وصالح للاستخدام.

4-3- صدق اختبار الاسترجاع وثباته:

بعد جمع البيانات تم تحليلها باستخدام الطرائق الإحصائية الخاصة بدراسة الصدق والثبات، بواسطة البرنامج الإحصائي $SPSS_{24}$.

4-3-1- صدق الاتساق الداخلي:

يقاس صدق الاتساق الداخلي بحساب معامل الارتباط بين درجة كل محور أو بُعد من أبعاد الاختبار والدرجات الكلية للاختبار، كما هو موضح في الجدول:

الجدول (11): صدق الاتساق الداخلي لاختبار الاسترجاع.

الاتساق الداخلي	الأبعاد	ارتباط بيرسون	مستوى الدلالة	القرار
ارتباط الدرجة الكلية مع درجة كل بُعد	التشابه	.737**	0.000	دال
	الاختلاف	.719**	0.000	دال
	إدراك العلاقات	.832**	0.000	دال
	التدوير العقلي	.662**	0.000	دال
	طي الورق	.894**	0.000	دال
	استنتاج المعنى	.797**	0.000	دال
	الترجمة إلى رسم	.740**	0.000	دال

الاتساق الداخلي	الأبعاد	ارتباط بيرسون	مستوى الدلالة	القرار
ارتباط الزمن الكلي مع زمن كل قسم	التشابه	.768**	0.000	دال
	الاختلاف	.712**	0.000	دال
	إدراك العلاقات	.637**	0.003	دال
	التدوير العقلي	.717**	0.000	دال
	طي الورق	.802**	0.000	دال
	استنتاج المعنى	.838**	0.000	دال
	الترجمة إلى رسم	.825**	0.000	دال
** ارتباط عند مستوى0.01				

يلاحظ من الجدول السابق وجود ارتباطات بين درجة الاختبار الكلية وأبعاده، وتراوحت ارتباطات الأبعاد السبعة بين قيمتين أدناهما 0.662 وأعلاهما 0.894 للإجابات، وبين قيمتين أدناهما 0.637 وأعلاهما 0.838 للأزمنة، وجميعها ترابطات دالة عند مستوى دلالة 0.01، وقد يعود الانخفاض النسبي لقيمتي الارتباط السابقتين مع (درجات التدوير العقلي والزمن في إدراك العلاقات) إلى صعوبة المهام المطلوب تذكرها في كل من البعدين لبعض الطلبة مقارنة بمتطلبات باقي الأبعاد، لكن النتيجة تشير عموماً إلى أن الاختبار مترابط.

4-3-2- الصدق التمييزي (المقارنة الطرفية):

لمعرفة قدرة البرنامج على تمييز طرفي الأداء الأعلى والأدنى قُسّمت نتائج العينة إلى فئتين، الفئة العليا تمثل الرُبيع الأعلى (أعلى 25% من الدرجات /الأزمنة)، والفئة الدنيا تمثل الرُبيع الأدنى (أدنى 25% من الدرجات /الأزمنة). وحسبت الفروق بين متوسطات الرتب باستخدام اختبار مان ويتني وكانت النتيجة كما يلي:

الجدول (12): المقارنة الطرفية لاختبار الاسترجاع.

اختبار الاسترجاع	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف	U	الدلالة	القرار
الدرجات	الفئة العليا	5	19.2	8.66	0.000	.008	دالة
	الفئة الدنيا	5					
الأزمنة	الفئة العليا	5	727.673	355.367	0.000	.008	دالة
	الفئة الدنيا	5					

يلاحظ من الجدول السابق وجود فروق ذات دلالة عند مستوى دلالة 0.01 بين الفئتين العليا والدنيا في اختبار الاسترجاع من حيث الدرجات الصحيحة والأزمنة وهذا يعني أنه يتمتع بالقدرة على التمييز بين طرفي الأداء (القوي والضعيف) سواء أستُخدِمت الدرجات أم الزمن معياراً لمقارنة الأداء.

4-3-3- الثبات بالإعادة:

طبق الاختبار على العينة المذكورة، وأعيد تطبيقه بعد 20 يوماً تقريباً على أفراد العينة ذاتها، وبحساب معامل ارتباط بيرسون بين بيانات التطبيقين الأول والثاني ظهرت النتائج التالية:

الجدول (13): الثبات بالاعادة لاختبار الاسترجاع.

التطبيق الأول والثاني	العدد	ارتباط بيرسون	مستوى الدلالة
الارتباط من حيث الدرجات	20	.926**	0.000
الارتباط من حيث الأزمنة	20	.936**	0.000
** ارتباط عند مستوى0.01			

يلاحظ من الجدول السابق وجود ارتباط موجب وقوي دال إحصائياً عند مستوى دلالة 0.01، بلغ من حيث الدرجات 0.926 ومن حيث الأزمنة 0.936 وهذا يدل على ثبات الاختبار.

4-3-4- معامل ثبات درجات الاختبار وفق معادلة كودر- ريتشاردسون:

تعتمد معادلة كودر ريتشاردسون - 20 (KR-20) على مدى ارتباط البنود مع بعضها بعضاً داخل الاختبار التي تكون درجات مفرداتها ثنائية أي (1= صح، 0= خطأ) وهي حالة خاصة من معامل ثبات ألفا كرونباخ، وقد بلغ معامل ثبات الإجابات 0.841 وهو ثبات مرتفع، كما يظهر الجدول التالي:

الجدول (14): اختبار كودر ريتشاردسون لاختبار الاسترجاع.

معامل الثبات	العدد	البنود	ألفا
كودر – ريتشاردسون لثبات الدرجات	20	35	.841

4-3-5- معامل ثبات أزمنة الاختبار بمعامل ألفا كرونباخ:

تم حساب معامل الثبات ألفا كرونباخ لأزمنة برنامج التدريب، وقد بلغ معامل ثبات الأزمنة 0.933 وهو ثبات مرتفع:

الجدول (15): اختبار ألفا كرونباخ لأزمنة الاختبار.

معامل الثبات	العدد	البنود	ألفا
ألفا كرونباخ لثبات الأزمنة	20	35	.933

أشارت الجداول السابقة ومناقشة نتائجها إلى ارتفاع المؤشرات الإحصائية العامة لصدق اختبار الاسترجاع وثباته، ما يدل على أن الاختبار صالح للتطبيق على عينة الدراسة.

الخطوة الخامسة: تحديد الأزمنة:

قبل البدء بتنفيذ إجراءات التجربة تم حساب الأزمنة المتوقعة لجلسات برنامج التدريب واختبار الاسترجاع، وحساب أزمنة العرض الأنسب للوحات الدراسة في اختبار الاسترجاع بناءً على نتائج عينة دراسة صلاحية الأدوات.

أزمنة برنامج التدريب: تُرك زمن عرض البنود في البرنامج التدريبي مفتوحاً، حتى يتسنى للمتدرب التفكير بالإجابة الصحيحة ولا يضطر للإجابة عشوائياً. ويبدأ تعيير الزمن الذي استهلكه المتدرب لكل بند محتسباً بالميلي ثانية تلقائياً بمجرد ظهور لوحة البند حتى انتقال المتدرب إلى البند التالي، أي أن حساب الزمن يبقى مستمراً إن أجاب المتدرب إجابة غير صحيحة لأنه سيبقى في البند نفسه.

تم تعيير الزمن الذي استغرقه أفراد العينة منذ تسجيل الدخول إلى البرنامج حتى لحظة انهاء الجلسة لمعرفة متوسط الزمن الذي يحتاجه المتدرب لإنهاء جلسة تدريبية كاملة متضمنة قراءة التعليمات. وقد بلغ أقصى زمن للجلسة التدريبية (49:54.31 دقيقة)، بينما بلغ أقصر زمن للجلسة (20:58.22 دقيقة).

$$\text{متوسط زمن الجلسة التدريبية} = \frac{\text{مجموع الأزمنة}}{20} = 32:24.92 \text{ دقيقة}$$

أزمنة الاختبار: لتحديد الأزمنة اللازمة لعرض صور الدراسة والأزمنة اللازمة للاستجابة في اختبار مردود الاسترجاع جُعل الاختبار مفتوح الزمن خلال تطبيقه على العينة الاستطلاعية، وتم تعيير الزمن يدوياً وتدوين الأزمنة التي استغرقها كل فرد في دراسة الصور وفي الاستجابة لكل بند من بنود الاختبار، ثم استُخرجت متوسطاتها باستخدام المعادلة التالية:

$$\text{متوسط زمن عرض بنود البُعد} = \frac{\text{مجموع أزمنة البنود في البُعد}}{\text{عدد البنود في البُعد}}$$

بعد استخراج متوسط الزمن اللازم لعرض صور الدراسة في بنود كل بعد من أبعاد الاختبار، تم تعيين المتوسط الناتج كزمن عرض في الاختبار، بينما بقي زمن الاستجابة مفتوحاً للمفحوص، وتم قياسه بهدف تقدير الزمن اللازم لتطبيق الاختبار كاملاً. وتجدر الإشارة إلى أنه يمكن من خلال لوحة إعدادات الاختبار التحكم بضبط أزمنة عرض صور الدراسة والمشتت لكل بُعد بشكل منفصل.

الجدول (16): متوسطات أزمنة العرض.

الأبعاد	متوسط زمن العرض بالثانية
الاختلاف	19.3041
التشابه	18.049
إدراك العلاقات	19.0268
التدوير العقلي	17.64988
طي الورق	14.6933
استنتاج المعنى	16.7755
الترجمة إلى رسم	13.8591

الجدول (17): متوسطات أزمنة الاستجابة.

الأبعاد	متوسط زمن الاستجابة بالثانية
الاختلاف	13.2975
التشابه	15.902
إدراك العلاقات	11.0917
التدوير العقلي	16.8905
طي الورق	12.97183
استنتاج المعنى	32.7853
الترجمة إلى رسم	35.1357

الجدول (18) متوسط الزمن الكلي للأداء داخل الجلسة.

أزمنة الجلسات	الزمن	حد أعلى	حد أدنى	متوسط الحدين	المتوسط الكلي لأفراد العينة
استجابات الاختبار	بالثانية	1251.85	305.77	778.81	686.4540
	بالدقيقة	20.864	5.096	12.98	11.44
زمن عرض لوحة الدراسة + زمن عرض المشتت في الاختبار	20 ثانية متوسط زمن عرض البند الواحد + 45 ثانية للمشتت الواحد = 65 ثانية لكل بند				
	65 × 35 عدد البنود = 2275 ثانية / 60 ≈ 38 دقيقة				
الزمن الكامل	مجموع أزمنة الإجابات والعرض والمشتت بالدقيقة	20.864 + 38 =	5.096 + 38 =	12.98 + 38 =	11.44 + 38 =
	زمن الاختبار بالدقيقة	58.864	43.096	50.98	49.44

بلغ أقصى زمن لجلسة الاختبار متضمناً قراءة التعليمات (1:07.34 ساعة)، بينما بلغ أقصر زمن للجلسة (47:34.21 دقيقة).

متوسط زمن جلسة الاختبار = مجموع الأزمنـــة الكليـة = 51:24.72 دقيقة

20

ـ معاملات السهولة والصعوبة:

يشير معامل السهولة إلى نسبة الطلاب الذين أجابوا إجابة صحيحة عن البند إلى العدد الكلي للطلاب. بينما يشير معامل الصعوبة إلى نسبة الطلاب الذين أجابوا إجابة خاطئة عن البند إلى العدد الكلي للطلاب.

$$\text{معامل سهولة البند} = \frac{\text{عدد الإجابات الصحيحة} \times 100}{\text{العدد الكلي}}$$

$$\text{معامل صعوبة البند} = \frac{\text{عدد الإجابات الخاطئة} \times 100}{\text{العدد الكلي}}$$

وقد تم استخراج معاملات سهولة بنود الاختبار وصعوبتها بناءً على نتائج أفراد عينة دراسة صلاحية الأدوات لإعادة ترتيب البنود بحسب مستوى سهولة كل بند وصعوبته، وذلك لمراعاة الانتقال من الأسهل إلى الأصعب في الاختبار.

رابعاً ـ عينة الدراسة:

شارك في هذه الدراسة عينة من 48 طالباً وطالبة، مقسمين بالتساوي إلى مجموعتين ضابطة وتجريبية، وقد تم اختيار العينة بطريقة لا عشوائية (لا احتمالية)، ويتم اللجوء إلى هذا الأسلوب "عند وضع معايير ومحددات من قبل الباحث في اختيار أفراد العينة." (عباس وآخرون، 2007، ص228). والعينة من نوع العينة القصدية (غرضية أو عمدية) Purposive Sample "وهي العينة التي يستخدم فيها الباحث الحكم الشخصي على أساس أنها هي الأفضل لتحقق أهداف الدراسة." (السابق، ص229) وترجع مسوّغات اختيار العينة القصدية في هذه الدراسة إلى ضرورة توافر شروط معينة في أفراد العينة هي:

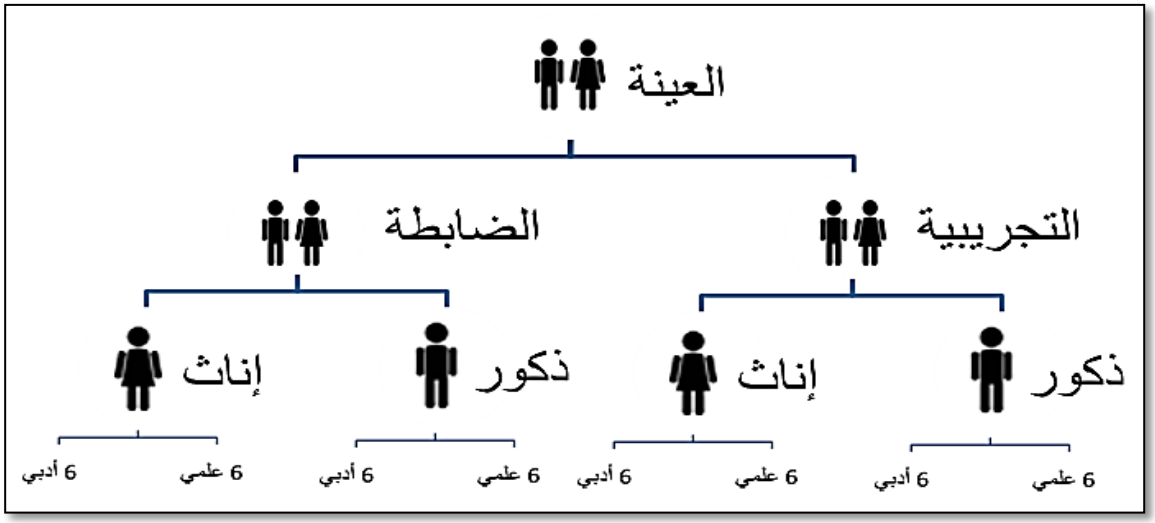
✓ المكان: تم اختيار مدارس ثانوية معينة بعد الاتفاق مع إداراتها على تخصيص غرفة في كل مدرسة يتم فيها التدريب طوال المدة اللازمة وهي أسبوعان لكل مجموعة (أسبوعان في كل من ثانويات الذكور- شهر في ثانوية الإناث)، وهذا ما يشكل تحقيقه عائقاً في وجه التدريب في بعض المدارس.

✓ المستوى التحصيلي المتوسط: بهدف استبعاد أثر متغير التفوق أو الضعف التحصيلي في مستوى الأداء في كل من التدريب والاختبارات، وقد تم تحديد مستوى الطلبة التحصيلي بالاستعانة بالموجهين المسؤولين عن الشعب الدراسية في كل مدرسة الذين حددوا مستوى الطلبة بناءً على سجلات درجاتهم في مذاكرات الفصل الأول للعام الدراسي 2019- 2020.

✓ السلامة البصرية لأفراد العينة: تم استبعاد ضعيفي البصر وواضعي المصححات البصرية (عدسات أو نظارات)، وذلك كي لا يكون ضعف البصر عاملاً متدخلاً في الأداء، وتحسباً لأي إجهاد بصري محتمل قد تُحدثه جلسات برنامج التدريب أو اختبار الاسترجاع.

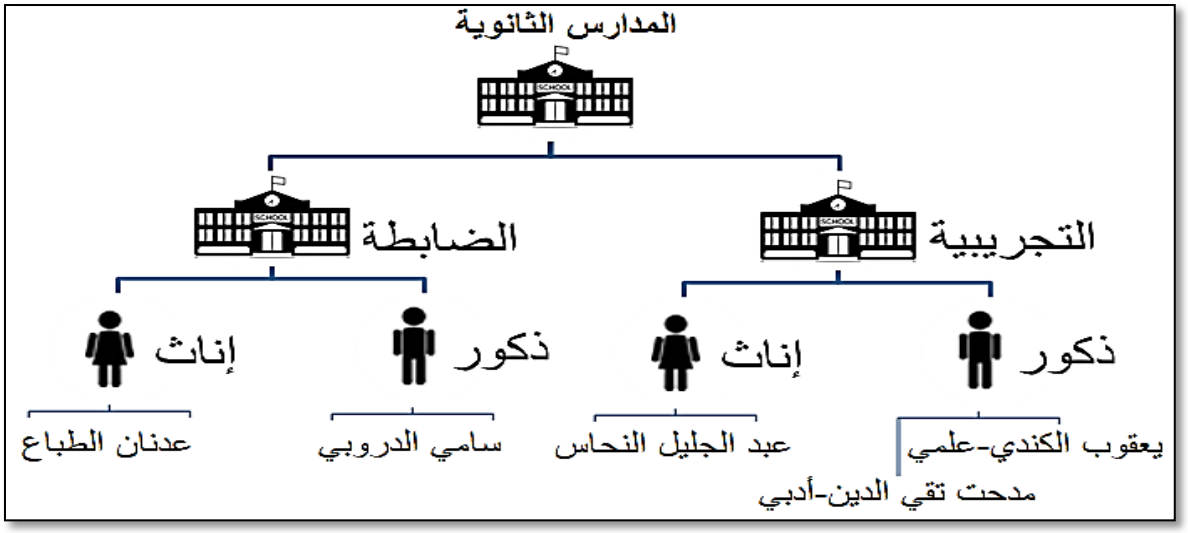
✓ التزام أفراد العينة بالحضور اليومي: تم الاتفاق مع أفراد العينة على عدم الغياب طوال مدة التدريب والاختبارات المتفق عليها مع كل مجموعة، فالغياب يؤدي إلى تعطيل استمرارية التدريب والتأثير في النتائج وصحتها.

تم تقسيم كل مجموعة إلى 4 زمر (6 إناث علمي، 6 إناث أدبي، 6 ذكور علمي، 6 ذكور أدبي) كما يلي:



الشكل (78): توزيع أفراد العينة.

تم إجراء التجربة في خمس مدارس حكومية وهي: عبد الجليل النحاس (إناث / تجريبية)، عدنان الطباع (إناث/ ضابطة)، يعقوب الكندي (ذكور/ تجريبية)، مدحت تقي الدين (ذكور / تجريبية)، وسامي الدروبي (ذكور / ضابطة). توزعت فيها الشعب كما يلي:



الشكل (79): التوزيع بحسب المدارس المشاركة.

الجدول (19): توزيع الشعب داخل المدارس المشاركة.

المدرسة	نوع العينة	عدد الشعب العلمية	عدد الشعب الأدبية
عبد الجليل النحاس / إناث	تجريبية	4	1
عدنان الطباع / إناث	ضابطة	2	1
يعقوب الكندي / ذكور	تجريبية	4	0
مدحت تقي الدين / ذكور	تجريبية	1	1
سامي الدروبي / ذكور	ضابطة	4	1

1- تكافؤ المجموعتين:

بعد التأكد من صدق الأدوات وثباتها وتعيير الأزمنة اللازمة للاختبار بحسب نتائج دراسة صلاحية الأدوات، والاختيار المبدئي لأفراد العينة المشاركين في التجربة باستبعاد الأفراد الذين لا يحققون الشروط الواجب توافرها في العينة، تمت دراسة تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة، ثم إجراء الاختبار القبلي، وذلك في نهاية الفصل الأول من العام الدراسي 2019 – 2020 في الفترة الواقعة بين الثلاثاء 26/ 11/ 2019 والخميس 5/ 12/ 2019. وقد استخدمت الاختبارات التالية لدراسة تكافؤ

المجموعتين لأن برنامج التدريب والاختبار يقيسان الزمن بالميللي ثانية، وعدم وجود فروق يدعم عدم تأثر الأداء بزمن الرجع أو السرعة الإدراكية:

أ- زمن الرجع البصري البسيط، وزمن رجع الاختيار.

ب- اختبار الصور المتماثلة من اختبارات السرعة الإدراكية.

فرضية التكافؤ: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب الأداء على اختبارات زمن الرجع البصري (البسيط والاختيار) والصور المتماثلة لدى أفراد المجموعتين الضابطة والتجريبية، عند مستوى دلالة 5%.

الجدول (20): اختبار تكافؤ المجموعتين.

الاختبار	المجموعة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	U	الدلالة	القرار
زمن الرجع البسيط	ضابطة	24	25.15	603.50	272.500	0.749	لا توجد فروق
	تجريبية	24	23.85	572.50			
زمن رجع الاختيار	ضابطة	24	24.81	595.50	280.500	0.877	لا توجد فروق
	تجريبية	24	24.19	580.50			
الصور المتماثلة	ضابطة	24	24.88	597.00	279.000	0.851	لا توجد فروق
	تجريبية	24	24.13	579.00			

تُظهر نتائج مقارنة أداء المجموعتين على اختباري زمن الرجع البصري البسيط وزمن رجع الاختيار أن ($p = 0.749$ & $0.877 > 0.05$) وهذا يعني عدم وجود فروق بين متوسطات رتب المجموعتين في كل من زمن الرجع البصري البسيط وزمن رجع الاختيار، كما تُظهر نتائج مقارنة أداء المجموعتين على اختبار الصور المتماثلة أن ($p = 0.851 > 0.05$) وهذا يعني عدم وجود فروق بين متوسطات رتب المجموعتين في السرعة الإدراكية، لذا تُقبل فرضية التكافؤ.

2- فرضيات الاختبار القبلي واختبارها:

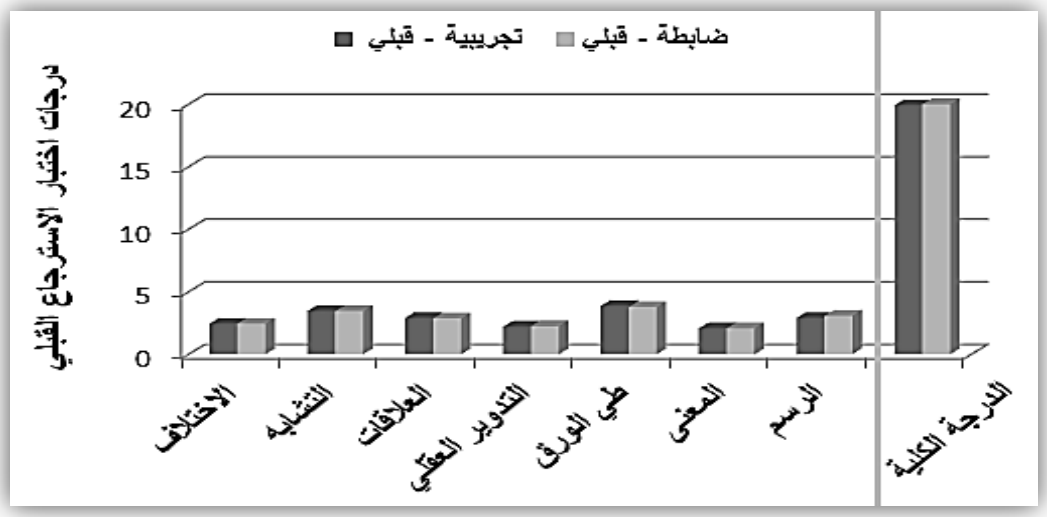
◄اختبار الفرضية الأولى (الفروق في الاختبار القبلي بحسب الدرجات):

- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب درجات أفراد المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في أدائهم على اختبار الاسترجاع القبلي في الدرجة الكلية ودرجة كل بعد من أبعاده الفرعية (تشابه- اختلاف- علاقات- تدوير عقلي- طي ورق- استنتاج المعنى- الرسم) عند مستوى دلالة 0.05.

الجدول (21): اختبار الفروق بين متوسطات **درجات** الاسترجاع في المجموعتين.

الاختبارالقبلي	المجموعة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	U	الدلالة	القرار
اختلاف	تجريبية	24	24.50	588	288	1.000	غير دال
	ضابطة	24	24.50	588			
تشابه	تجريبية	24	24.50	588	288	1.000	غير دال
	ضابطة	24	24.50	588			
علاقات	تجريبية	24	24.58	590	286	0.965	غير دال
	ضابطة	24	24.42	586			
تدوير	تجريبية	24	24.06	577	277	0.810	غير دال
	ضابطة	24	24.94	598			
طي	تجريبية	24	25.00	600	276	0.792	غير دال
	ضابطة	24	24.00	576			
معنى	تجريبية	24	24.50	588	288	1.000	غير دال
	ضابطة	24	24.50	588			
رسم	تجريبية	24	23.00	552	252	0.419	غير دال
	ضابطة	24	26.00	624			
الدرجة الكلية	تجريبية	24	24.27	582.50	282.5	0.908	غير دال
	ضابطة	24	24.73	593.50			

تُظهر نتائج مقارنة متوسطات رتب درجات استرجاع المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار الاسترجاع القبلي أن جميع القيم الاحتمالية P تتراوح بين 0.419 و 1.000 وهي أكبر من مستوى الدلالة 0.05 ($0.05 < p$) في كل أبعاد الاختبار الفرعية وفي الدرجة الكلية للاختبار، فتُقبل الفرضية الصفرية.



الشكل (80): رسم بياني لمتوسطات درجات المجموعة التجريبية والضابطة في الاختبار القبلي.

يتضح من الشكل عدم وجود فروق بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار الاسترجاع القبلي، ما يعني أن أي فرق في الدرجات قد يلاحظ بعد تدريب المجموعة التجريبية يُعزى لبرنامج التدريب.

◄اختبار الفرضية الثانية (الفروق في الاختبار القبلي بحسب الأزمنة):

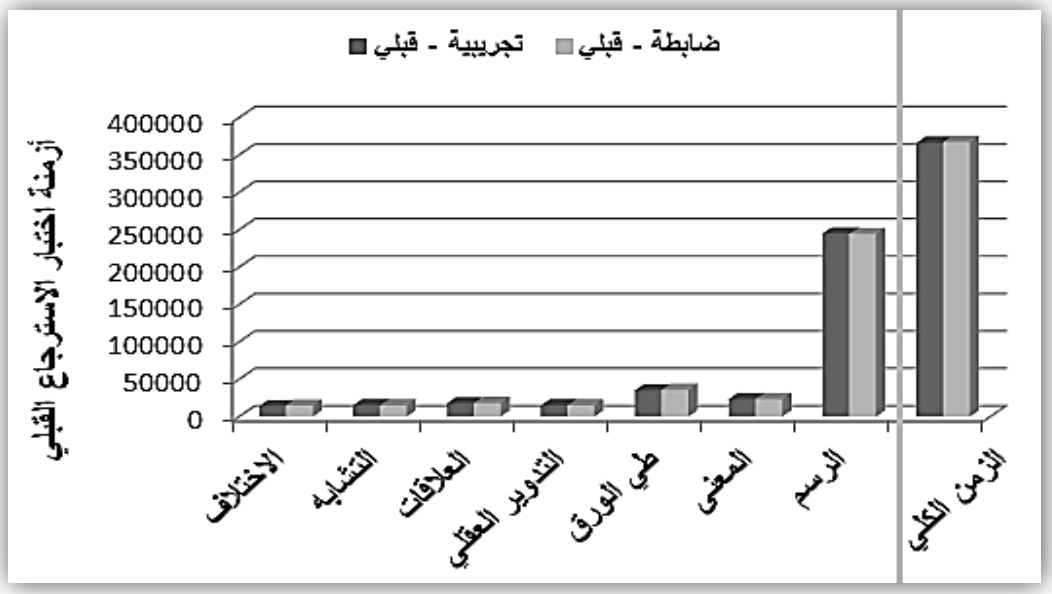
- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب أزمنة استرجاع أفراد المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في أدائهم على اختبار الاسترجاع القبلي في الزمن الكلي وزمن كل بعد من أبعاده الفرعية (تشابه- اختلاف- علاقات- تدوير عقلي- طي ورق- استنتاج المعنى- الرسم) عند مستوى دلالة 0.05.

الجدول (22): اختبار الفروق بين **أزمنة** الاسترجاع القبلي.

الاختبارالقبلي	المجموعة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	U	الدلالة	القرار
اختلاف	تجريبية	24	23.75	570.00	270	.710	غير دال
	ضابطة	24	25.25	606.00			
تشابه	تجريبية	24	26.38	633.00	243	.353	غير دال
	ضابطة	24	22.63	543.00			
علاقات	تجريبية	24	24.38	585.00	285	.951	غير دال
	ضابطة	24	24.63	591.00			
تدوير	تجريبية	24	25.15	603.50	272	.749	غير دال
	ضابطة	24	23.85	572.50			

طي	تجريبية	24	23.71	569.00	269	.695	غير دال
	ضابطة	24	25.29	607.00			
معنى	تجريبية	24	24.06	577.50	277	.829	غير دال
	ضابطة	24	24.94	598.50			
رسم	تجريبية	24	25.50	612.00	264	.621	غير دال
	ضابطة	24	23.50	564.00			
الزمن الكلي	تجريبية	24	25.42	610.00	266	.650	غير دال
	ضابطة	24	23.58	566.00			

تُظهر نتائج مقارنة متوسطات رتب أزمنة الاسترجاع للمجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار الاسترجاع القبلي أن جميع القيم الاحتمالية P تتراوح بين 0.353 و 0.951 وهي أكبر من مستوى الدلالة 0.05 ($0.05 < p$) بالنسبة لأزمنة كل أبعاد الاختبار الفرعية والزمن الكلي للاختبار، لذا تُقبل الفرضية الصفرية.



الشكل (81): رسم بياني لمتوسطات أزمنة المجموعة التجريبية والضابطة في الاختبار القبلي.

يتضح من الشكل عدم وجود فروق بين متوسطات أزمنة المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار الاسترجاع القبلي ما يعني أن أي فرق دال في الأزمنة قد يلاحظ بعد تدريب المجموعة التجريبية يعزى لبرنامج التدريب.

خامساً- إجراءات التجربة:

1- تواريخ إجراء التجربة:

قسمت المجموعة التجريبية إلى 4 مجموعات (6 إناث علمي، 6 إناث أدبي، 6 ذكور علمي، 6 ذكور أدبي) ويتم الانتقال إلى تدريب مجموعة تالية حتى تنهي المجموعة السابقة تدريبها واختبارها البعدي، وذلك بهدف تواصل جلسات التدريب يومياً، وتقليل احتمال حدوث عقبات تعترض التطبيق.

بدأت التجربة بإجراء الاختبار القبلي للمجموعات التجريبية والضابطة في نهاية الفصل الدراسي الأول (الثلاثاء 2019/11/26 والخميس 2019/12/5)، وبعد التأكد من عدم وجود فروق دالة إحصائياً في الأداء على الاختبار بين المجموعتين تم تدريب المجموعة التجريبية بحسب التواريخ الموضحة في [الجدول (23)]، واستمرت التجربة مع بداية الفصل الدراسي الثاني موعد بداية الجلسات التدريبية في يوم الأحد 5/ 1/ 2020 حتى يوم الاثنين 9/ 3/ 2020 موعد آخر اختبار مؤجل تم تطبيقه، وقد ألغيت الاختبارات المؤجلة لذكور المجموعة التجريبية (علمي وأدبي) بسبب تعليق الدوام في مدارس القطر العربي السوري في منتصف شهر آذار لإجراءات تتصل بالصحة العامة (جائحة كورونا).

الجدول (23): تواريخ إجراء التدريب والاختبارات للمجموعة التجريبية

التجريبية	اختبار قبلي	بدء التدريب	انتهاء التدريب	اختبار بعدي	ختبار مؤجل
إناث/علمي	الثلاثاء 26/ 11/ 2019	الأحد 5/ 1/2020	الأربعاء 15/ 1/ 2020	الخميس 16/ 1/ 2020	الأحد 8/ 3/ 2020
إناث/أدبي	الأربعاء 27/ 11/ 2019	الأحد 19/ 1/ 2020	الأربعاء 29/ 1/ 2020	الخميس 30/ 1/ 2020	الاثنين 9/ 3/ 2020
ذكور/علمي	الخميس 28/ 11/ 2019	الأحد 2/ 2/ 20202	الأربعاء 12/ 2/ 2020	الخميس 13/ 2/ 2020	الأربعاء 1/ 4/ 2020
ذكور/أدبي	الأحد 1/ 12/ 2019	الأحد 16/ 2/ 2020	الأربعاء 26/ 2/ 2020	الخميس 27/ 2/ 2020	الخميس 2/ 4/ 2020

الجدول (24): تواريخ إجراء الاختبارات للمجموعة الضابطة

الضابطة	اختبار قبلي	اختبار بعدي
إناث/علمي	الاثنين 2/ 12/ 2019	الأحد 1/ 3/ 2020
إناث/أدبي	الثلاثاء 3/ 12/ 2019	الاثنين 2/ 3/ 2020
ذكور/علمي	الأربعاء 4/ 12/ 2019	الثلاثاء 3/ 3/ 2020
ذكور/أدبي	الخميس 5/ 12/ 2019	الأربعاء 4/ 3/ 2020

2- جلسات البرنامج:

تكوّن البرنامج التدريبي من تسع جلسات تدريبية فردية، بالإضافة إلى ثلاث جلسات للاختبارات القبلية والبعدية والمؤجلة للمتدرب الواحد في المجموعة التجريبية، ليصبح عدد جلسات المتدرب الواحد (12) جلسة فردية، وعدد الجلسات الكلية للمجموعة التجريبية (276) جلسة (لم يتم القيام باختبار مؤجل لذكور المجموعة التجريبية)، كما بلغ عدد جلسات المجموعة الضابطة (48) جلسة فردية (اختبارات قبلية وبعدية فقط). أي إن عدد جلسات التجربة كاملة (324) جلسة.

تسلسلت جلسات المجموعة التجريبية على النحو الآتي:

الجلسة 1: تطبيق الاختبار القبلي.

قُدم للطلاب فكرة عامة عن موضوع الدراسة ودورهم فيها والخطوات الرئيسة التي سيجري العمل بها خلال التجربة، وضرورة الالتزام بحضور الجلسات التدريبية والاختبارات كاملة، ثم أجري الاختبار القبلي، وتم التأكد إحصائياً من عدم وجود فروق بين متوسطات رتب أداء المجموعتين التجريبية والضابطة، وهذا أكد جاهزية العينة للبدء بالتدريب في بداية الفصل الدراسي الثاني.

الجلسة 2: وهي الجلسة التدريبية الأولى، تضمنت توجيه المتدرب إلى المطلوب من خلال تقديم:

1- محاضرة تمهيدية قبل البدء بالتجربة قدمت شرحاً مبسطاً لمفهوم الذاكرة، والتفكير البصري ومهاراته، بمدة لم تتجاوز 10 دقائق.

2- تقديم شرح عن كل مهارة قبل بدء التدرب عليها مباشرة.

3- قراءة التعليمات داخل البرنامج التي تسبق كل مهارة مرفقة بمثال مصور توضيحي عنها.

الجلسة من 3 حتى 10: تضمنت متابعة التدريب يومياً باستخدام البرنامج التدريبي.

الجلسة 11: تضمنت تطبيق الاختبار البعدي، لقياس الأثر المباشر للبرنامج التدريبي بعد الجلسات التدريبية.

الجلسة 12: تضمنت تطبيق الاختبار المؤجل، لقياس استمرارية فعالية البرنامج بعد مرور نحو شهر ونصف على انتهاء الجلسات التدريبية.

تمت الجلسات بمعدل جلسة يومياً للمتدرب الواحد (تخللتها أيام العطل الأسبوعية) بفاصل زمني لا يقل عن شهر ونصف بين الاختبار القبلي والبعدي، وفاصل يزيد على شهر (شهر ونصف تقريباً) بين الاختبار البعدي والمؤجل.

- اتجاهات المجموعة التجريبية نحو البرنامج التدريبي:

بعد الانتهاء من جلسات البرنامج التدريبي واختبار الاسترجاع البعدي تم توجيه الاستطلاع التالي للمتدربين لمعرفة آرائهم واتجاهاتهم نحو البرنامج بشكل عام.

الجدول (25): نتائج الاستطلاع الموجه للمجموعة التجريبية.

الرقم	العبارة	نعم	لا	لا أعرف	ملاحظات الطلبة المتدربين
1	هل كان البرنامج التدريبي مفيداً؟	24			.....
2	هل تعتقد أن ما تدربت عليه سيفيدك في دراستك؟	18	1	5	مفيد في مادة الرياضيات - قد يكون مفيداً للفرع العلمي أكثر
3	هل تعتقد أن ما تدربت عليه سيفيدك حياتك اليومية؟	22		2	- يفيد في تقوية الانتباه - يمرن العقل لأنه متنوع
4	هل كانت التعليمات واضحة؟	24			.....
5	هل كانت بنود البرنامج سهلة؟	9	15		صعوبة في (إيجاد العلاقات -

					طي الورق - استنتاج المعنى)
6	هل كان مستوى صعوبة البرنامج مناسباً؟	21	3		.....
7	هل كان البرنامج ممتعاً؟	24			.....
8	هل ساعدك البرنامج على اكتساب مهارات جديدة؟	24			.....
9	هل كانت طريقة التدريب مناسبة لاكتسابك المهارات؟	24			.....
10	هل ساعدك البرنامج في التعرف على طرق جديدة لتحليل الصور؟	24			.....
11	هل ساعدك البرنامج في تحسين ذاكرتك البصرية؟	19		5	.....
12	أضف ملاحظة لتساهم في تحسين البرنامج				.....

كانت اتجاهات المتدربين ايجابية نحو البرنامج والتجربة عموماً. فقد عبّر بعضهم عن صعوبة مهارات عدة كمهارة إدراك العلاقات وطي الورق واستنتاج المعنى التي تغلبوا عليها بالتدريب اليومي، كما رأى 62.5 % منهم أن البنود لم تكن سهلة، و87.5% منهم أجاب بأن مستوى الصعوبة كان مناسباً، و20.83% منهم لم يكونوا متأكدين إن كان ما تدربوا عليه سيفيدهم في دراستهم أو سيحسن ذاكرتهم، و8.33 % ليسوا متأكدين إن كان سيفيدهم في حياتهم اليومية، وقد أجمع أفراد المجموعة التجريبية بنسبة 100% على أن البرنامج التدريبي كان: (مفيداً وممتعاً وساعدهم على اكتساب مهارات جديدة، وكانت طريقة التدريب مناسبة لاكسابهم المهارات، وساعدهم على تعرّف طرائق جديدة لتحليل الصور). ولم يضف أي فرد منهم ملاحظات لتحسين البرنامج.

3- معيار اكتساب المهارة:

لقياس فعالية البرنامج التدريبي في تحسين مردود الاسترجاع لابد من التأكد أولاً من اكتساب أفراد المجموعة التجريبية المهارات المتضمنة في البرنامج بعد تدربهم اليومي على بنوده. وتُعرّف المهارة بأنها "القدرة المكتسبة على تحقيق نتائج محددة مسبقاً بأقصى قدر من الثقة، وغالباً بالحد الأدنى من الوقت أو

الجهد أو كليهما، ويمكن تطوير الإمكانات إلى سلوك ماهر من خلال التدريب والممارسة" (Esgate et al. 2005, P.110). وهكذا يكون انخفاض عدد الأخطاء (الدقة) وانخفاض الزمن اللازم للأداء (السرعة) معياران لاكتساب المهارة.

ويمكن التحقق إحصائياً من أن أفراد المجموعة التجريبية قد اكتسبوا المهارات التي تدربوا عليها **بطريقتين:** الأولى باستخدام معادلة الكسب المعدل (بلاك)، والثانية بدراسة حجم أثر برنامج التدريب في أداء المجموعة التجريبية في الجلسة الأولى مقارنة بنتائجهم في الجلسة الأخيرة. وبعد التأكد من اكتسابهم المهارة يمكن الانتقال لدراسة الفروق بين متوسطات الأداءات القبلية والبعدية والمؤجلة والفروق بين المجموعة الضابطة والتجريبية، أما إن لم يُحدث البرنامج أي تحسن في المهارة بحسب معادلة بلاك وحجم الأثر بين الأداء في التدريبين الأول والأخير فإن هذا يشير إلى ضرورة إعادة أو تمديد جلسات التدريب، وأن الجلسات لم تكن ذات فائدة في إكساب المهارات لأفراد العينة، وسيكون ظهور أي فرق بين متوسطات رتب الأداءات البعدية والمؤجلة في اختبار الاسترجاع غير عائد إلى التدريب بل لعوامل متدخلة مجهولة أخرى.

الطريقة الأولى: معادلة الكسب المعدل (بلاك) Blake Modified Gain Ratio :

تحسب بالقانون الإحصائي التالي:

$$\frac{\bar{Y}-\bar{X}}{T-\bar{X}}+\frac{\bar{Y}-\bar{X}}{T}$$

حيث تشير الرموز إلى: $\bar{Y}$ = متوسط درجات الجلسة التدريبية الأخيرة للمجموعة التجريبية.

$\bar{X}$ = متوسط درجات الجلسة التدريبية الأولى للمجموعة التجريبية.

T = الدرجة الكلية للبرنامج أو المهارة. (هريدي، 2017، ص157)

وتشير النتيجة (1.2) فما فوق إلى فاعلية مقبولة، أما إن كانت أقل من (1.2) فالأثر أقل من المطلوب أو غير دال.

الجدول (26): نتائج معادلة الكسب المعدل (**بلاك**).

المهارة	$\bar{Y}$	$\bar{X}$	T	$\frac{\bar{Y}-\bar{X}}{T-\bar{X}}$	$\frac{\bar{Y}-\bar{X}}{T}$	$\frac{\bar{Y}-\bar{X}}{T-\bar{X}}+\frac{\bar{Y}-\bar{X}}{T}$	الفاعلية
تميز التشابه	3.625	1.333	4	0.859375	0.572917	1.432292	فعال
تمييز الاختلاف	3.7917	1.792	4	0.9056604	0.5	1.4056604	فعال
إدراك العلاقات	3.625	1.792	4	0.8301887	0.4583333	1.288522	فعال
التدوير العقلي	3.708	2.167	4	0.840909	0.385417	1.226326	فعال
طي الورق	5.625	2.917	6	0.878378	0.451389	1.329767	فعال
استنتاج المعنى	3.75	2	4	0.875	0.4375	1.3125	فعال
الرسم	3.833	2	4	0.928571	0.541667	1.470238	فعال
البرنامج كاملاً	27.958	13.667	30	0.875	0.476389	1.351389	فعال

يوضح الجدول أن فاعلية التدريب في كل مهارة أعلى من 1.2 هذا يعني أن أفراد المجموعة التدريبية اكتسبوا المهارات وأن البرنامج كان فعالاً.

الطريقة الثانية: حجم الأثر:

يمكن تطبيق معادلة الكسب المعدل على درجات الاختبار (الدقة) لكن لا يمكن تطبيقها على الأزمنة (السرعة) وذلك لعدم وجود درجة أعظمية T للزمن في برنامج التدريب، لذلك تم التأكد من اكتساب المهارة من حيث السرعة بدراسة حجم أثر البرنامج في تحسين زمن الاستجابة بالإجابة عن السؤال التالي:

ما حجم أثر برنامج التدريب في تحسين مهارات التفكير البصري للمجموعة **التجريبية** من حيث السرعة **في الجلسة الأخيرة** مقارنة بأدائها **في الجلسة الأولى؟**.

لاختبار حجم الأثر المتعلق بعينتين مرتبطتين، يُستخدم قانون كوهن Cohen:

$$d = \frac{M_A - M_B}{\sigma}$$

حيث **d** = حجم الأثر Effect Size

$\mathbf{M_A - M_B}$ = فرق بين قيم المتوسطات $\mathbf{M_A}$ و $\mathbf{M_B}$ للاختبار القبلي والاختبار البعدي.

$\boldsymbol{\sigma}$ = الانحراف المعياري العام (Fritz et al, 2012, p.7)

الجدول (27): حجم أثر التدريب في تحسين سرعة الأداء.

المهارة	M_A	M_B	S_A	S_B	$M_A - M_B$	σ	d	الأثر
التشابه	10908.96	2717.63	4814.359	1417.828	8.19	5019.523	1.63	كبير
الاختلاف	17222.46	2997.58	8714.317	1228.410	14224.9	8851.265	1.61	كبير
العلاقات	18777.04	2537.79	10234.377	1464.264	16239.3	10071.777	1.61	كبير
التدوير العقلي	6456.33	2137.29	3277.987	959.827	4319.04	3661.895	1.18	كبير
طي الورق	16045.37	3978.88	8785.118	1865.844	12066.5	9236.526	1.31	كبير
المعنى	11143.83	2281.29	6992.048	1331.188	8862.54	7260.160	1.22	كبير
الرسم	148843.75	49092.08	32512.59	13585.154	99751.7	34994.401	2.85	كبير
الزمن الكلي	229397.75	65742.54	39157.05	16878.31	163655	45076.901	3.63	كبير

يتضح من الجدول أن قيم كوهن d لاكتساب المهارات بين الجلستين الأولى والأخيرة تتراوح بين 1.18 و 2.85، كما بلغت قيمة **d** للزمن الكلي بين الجلستين 3.63 (جميعها أكبر من 0.8). ويمكن تفسير هذه النتيجة بأن حجم أثر التدريب في اكتساب المهارات من حيث الزمن كان كبيراً مقارنة بمعايير حجم الأثر. (الجدول - عن الشريفين، 2017، ص139):

الجدول (28): معايير حجم الأثر المحسوب بطريقة كوهن d

حجم الأثر	صغير	متوسط	كبير
كوهن d	0.2	0.5	0.8

بالرجوع إلى المتوسطات يتضح أن الفروق جميعها لصالح الجلسة الأخيرة ما يدل على انخفاض الأزمنة اللازمة للإجابة عن البنود في كل مهارة واكتساب أفراد المجموعة التجريبية السرعة في الأداء.

في هذا الفصل تم عرض منهج الدراسة وخطوات بناء برنامج تدريبي قائم على مهارات التفكير البصري واختبار مردود الاسترجاع، مع وصف البرنامج والاختبار والدراسة السيكومترية الخاصة بهما. كما تم عرض إجراءات ضبط متغيرات التجربة وكيفية اختيار العينة، وتم اختبار تكافؤ المجموعتين، واختبار الفروق في الأداء القبلي للمجموعتين الضابطة والتجريبية على اختبار الاسترجاع، كما عرضت طريقة سير الجلسات، وتم التأكد بعد ذلك إحصائياً من اكتساب أفراد المجموعة التجريبية للمهارات المتضمنة في البرنامج التدريبي بعد إنهائهم الجلسات التدريبية كاملة.

الفصل السابع:

"اختبار فرضيات الدراسة وتفسير النتائج"

- ✓ اختبار فرضيات الدراسة.
- ✓ حساب حجم الأثر.
- ✓ النتائج الإجمالية للدراسة.
- ✓ تفسير نتائج الدراسة.
- ✓ المقترحات.

الفصل السابع : اختبار فرضيات الدراسة وتفسير النتائج

تمت في الفصل السابق معالجة فرضيتي الاختبار القبلي (بحسب الدرجات والأزمنة)، وفي هذا الفصل سيتم اختبار فرضيات الدراسة الخاصة بالمقارنات التي ستؤكد أو تنفي جدوى البرنامج التدريبي في تحسين مردود الاسترجاع، كما ستتم مناقشة النتائج وتفسيرها في ضوء الأدبيات والدراسات السابقة.

أولاً- اختبار فرضيات الدراسة:

1- اختبار فرضيات الاختبار القبلي - البعدي:

◄اختبار الفرضية الثالثة (الاختبار القبلي – البعدي بحسب الدرجات):

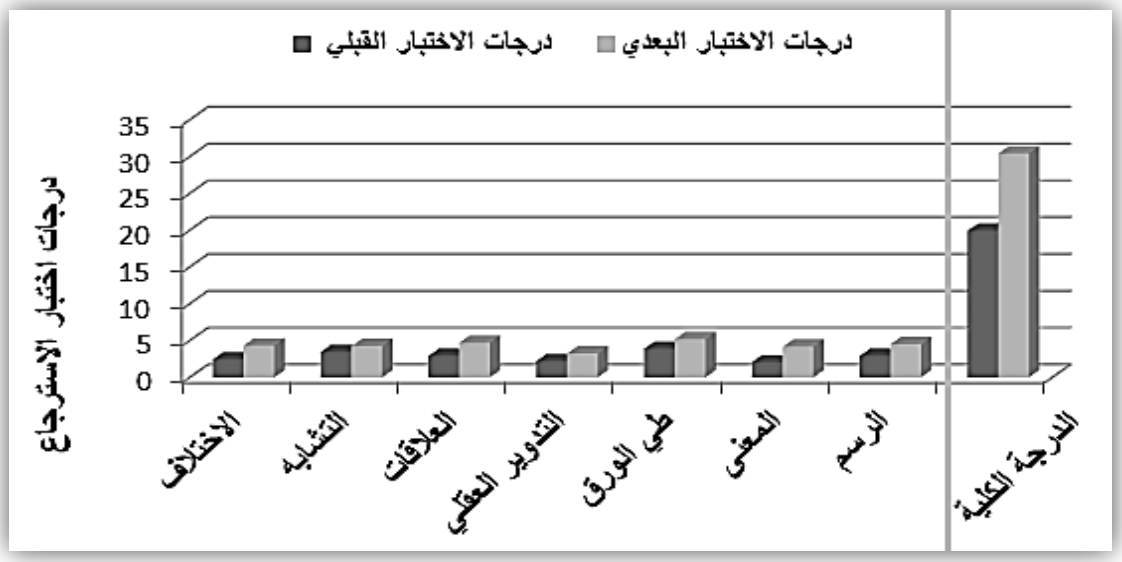
- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب درجات أفراد المجموعة **التجريبية** في أدائهم على اختبار الاسترجاع **القبلي والبعدي**، في الدرجة الكلية ودرجة كل بعد من الأبعاد الفرعية (تشابه- اختلاف- علاقات- تدوير عقلي- طي ورق- استنتاج المعنى- الرسم) عند مستوى دلالة 0.05.

الجدول (29): اختبار الفروق بين درجات الاختبار القبلي والبعدي.

الاختبار		المتوسط	الانحراف	Z	الدلالة	القرار
الاختلاف	القبلي	2.46	1.250	4.073	.000	الفروق دالة
	البعدي	4.33	.637			
التشابه	القبلي	3.46	.588	3.416	.001	الفروق دالة
	البعدي	4.25	.442			
العلاقات	القبلي	2.92	1.213	3.856	.000	الفروق دالة
	البعدي	4.71	.550			
التدوير العقلي	القبلي	2.21	.658	3.542	.000	الفروق دالة
	البعدي	3.25	.608			
طي الورق	القبلي	3.88	.797	3.561	.000	الفروق دالة
	البعدي	5.21	.658			
المعنى	القبلي	2.08	.830	4.191	.000	الفروق دالة
	البعدي	4.17	.637			
الترجمة إلى رسم	القبلي	2.92	.717	4.142	.000	الفروق دالة
	البعدي	4.50	.511			
الدرجات الكلية	القبلي	19.92	2.412	4.296	.000	الفروق دالة
	البعدي	30.42	1.692			

تُظهر نتائج مقارنة متوسطات رتب درجات المجموعة التجريبية في اختبار ويلكوكسن للاختبار القبلي والبعدي أن جميع القيم الاحتمالية P تقع بين 0.000 إلى 0.001 ($p < 0.05$) في كل الأبعاد وفي الدرجات الكلية للاختبار القبلي والبعدي، فتُرفض الفرضية الصفرية وتقبل الفرضية البديلة وتصبح:

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب درجات أفراد المجموعة **التجريبية** في أدائهم على اختبار الاسترجاع **القبلي والبعدي**، في الدرجة الكلية ودرجة كل بعد من الأبعاد الفرعية (تشابه- اختلاف- علاقات- تدوير عقلي- طي ورق- استنتاج المعنى- الرسم) عند مستوى دلالة 0.01.



الشكل (82): متوسطات درجات الاختبارين القبلي – البعدي للمجموعة التجريبية.

تُظهر المتوسطات أن الفروق جميعها كانت لصالح درجات الاختبار البعدي وتدلّ على أن تدريب أفراد المجموعة التجريبية كان فعالاً في خفض الأخطاء وتحسين مردود الاسترجاع.

◄اختبار الفرضية الرابعة (الاختبار القبلي – البعدي بحسب الأزمنة):

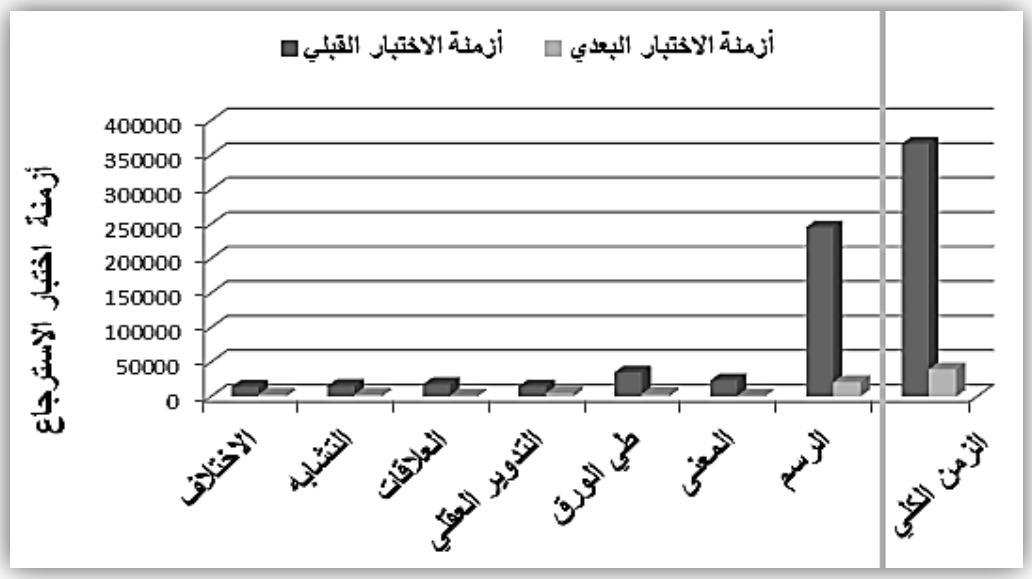
- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب أزمنة استرجاع أفراد المجموعة **التجريبية** في أدائهم على اختبار الاسترجاع **القبلي والبعدي**، في الزمن الكلي وزمن كل بعد من الأبعاد الفرعية (تشابه- اختلاف- علاقات- تدوير عقلي- طي ورق- استنتاج المعنى- الرسم) عند مستوى دلالة 0.05.

الجدول (30): اختبار الفروق بين أزمنة الاختبار القبلي والبعدي.

الاختبار		المتوسط	الانحراف	Z	الدلالة	القرار
الاختلاف	القبلي	14150.83	2618.932	4.286	.000	الفروق دالة
	البعدي	3325.38	1933.638			
التشابه	القبلي	15345.92	3390.751	4.286	.000	الفروق دالة
	البعدي	3089.63	1800.278			
العلاقات	القبلي	17990.08	5037.021	4.286	.000	الفروق دالة
	البعدي	1978.38	1771.822			
التدوير العقلي	القبلي	15069.00	2605.685	4.286	.000	الفروق دالة
	البعدي	5051.38	3789.898			
طي الورق	القبلي	35112.17	26470.334	4.286	.000	الفروق دالة
	البعدي	3681.63	2119.715			
المعنى	القبلي	23394.08	6526.480	4.286	.000	الفروق دالة
	البعدي	1634.54	639.474			
الرسم	القبلي	245169.17	59192.646	4.286	.000	الفروق دالة
	البعدي	20719.04	17433.102			
الأزمنة الكلية	القبلي	366231.25	74053.435	4.286	.000	الفروق دالة
	البعدي	39479.96	22787.595			

تُظهر نتائج مقارنة متوسطات رتب أزمنة استرجاع المجموعة التجريبية في الاختبار القبلي والبعدي أن جميع القيم الاحتمالية P = 0.000 (0.05 > p) في كل الأبعاد وفي الدرجات الكلية للاختبار القبلي والبعدي، فتُرفض الفرضية الصفرية وتقبل الفرضية البديلة وتصبح:

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب أزمنة استرجاع أفراد المجموعة **التجريبية** في أدائهم على اختبار الاسترجاع **القبلي والبعدي**، في الزمن الكلي وزمن كل بعد من الأبعاد الفرعية (تشابه- اختلاف- علاقات- تدوير عقلي- طي ورق- استنتاج المعنى- الرسم) عند مستوى دلالة 0.01.



الشكل (83): متوسطات أزمنة الاختبارين القبلي – البعدي للمجموعة التجريبية

تُظهر المتوسطات أن الفروق جميعها كانت لصالح أزمنة الاختبار البعدي وهذا ما يدل على أن تدريب أفراد المجموعة التجريبية كان فعالاً في خفض الأزمنة اللازمة للاسترجاع لتحسين مردود الاسترجاع.

2- اختبار فرضيات الاختبار البعدي:

◄اختبار الفرضية الخامسة (الاختبار البعدي بحسب الدرجات):

- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب درجات أفراد المجموعة **التجريبية** والمجموعة **الضابطة** في أدائهم على اختبار الاسترجاع **البعدي**، في الدرجة الكلية ودرجة كل بعد من أبعاده الفرعية (تشابه- اختلاف- علاقات- تدوير عقلي- طي ورق- استنتاج المعنى- الرسم) عند مستوى دلالة 0.05.

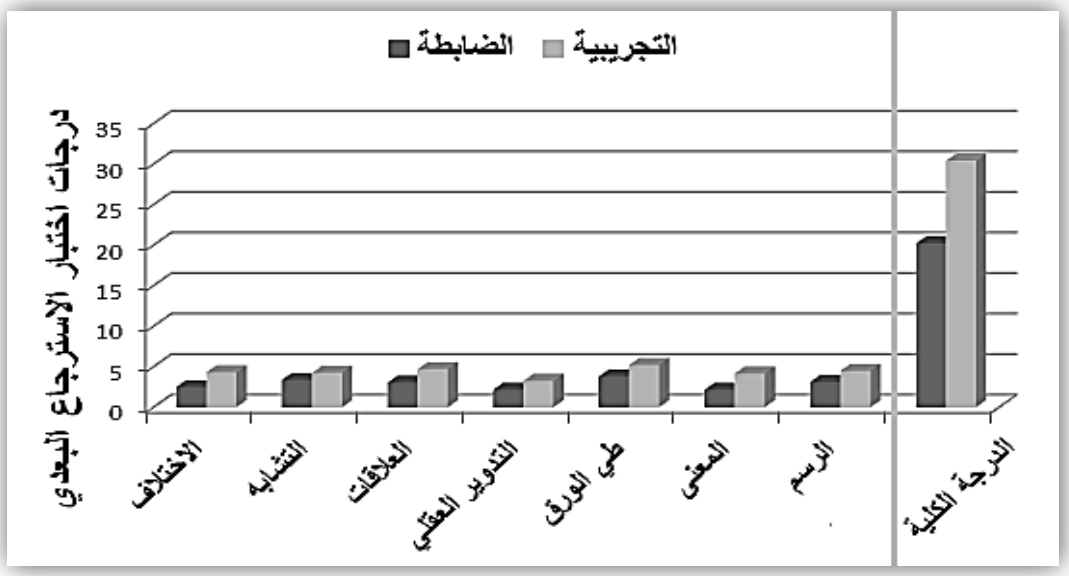
الجدول (31): اختبار الفروق بين درجات المجموعتين في الاختبار البعدي.

الاختبار البعدي	المجموعة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	U	الدلالة	القرار
اختلاف	تجريبية	24	34.75	834.00	42.00	.000	الفروق دالة
	ضابطة	24	14.25	342.00			
تشابه	تجريبية	24	32.75	786.00	90.00	.000	الفروق

	ضابطة	24	16.25	390.00			دالة
علاقات	تجريبية	24	34.90	837.50	38.50	.000	الفروق دالة
	ضابطة	24	14.10	338.50			
تدوير	تجريبية	24	33.29	799.00	77.00	.000	الفروق دالة
	ضابطة	24	15.71	377.00			
طي	تجريبية	24	33.83	812.00	64.00	.000	الفروق دالة
	ضابطة	24	15.17	364.00			
معنى	تجريبية	24	35.94	862.50	13.50	.000	الفروق دالة
	ضابطة	24	13.06	313.50			
رسم	تجريبية	24	34.75	834.00	42.00	.000	الفروق دالة
	ضابطة	24	14.25	342.00			
الدرجة الكلية	تجريبية	24	36.50	876.00	.000	.000	الفروق دالة
	ضابطة	24	12.50	300.00			

تُظهر نتائج مقارنة متوسطات رتب درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار الاسترجاع البعدي أن جميع القيم الاحتمالية P = 0.000 (p < 0.05) في كل الأبعاد وفي الدرجات الكلية للاختبار البعدي، فتُرفض الفرضية الصفرية وتقبل الفرضية البديلة وتصبح:

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب درجات أفراد المجموعة **التجريبية** والمجموعة **الضابطة** في أدائهم على اختبار الاسترجاع **البعدي** في الدرجة الكلية ودرجة كل بعد من أبعاده الفرعية (تشابه- اختلاف- علاقات- تدوير عقلي- طي ورق- استنتاج المعنى- الرسم) عند مستوى دلالة 0.01.



الشكل (84): متوسطات درجات الأداء البعدي للمجموعة التجريبية والضابطة

تُظهر المتوسطات أن الفروق جميعها كانت لصالح المجموعة التجريبية مما يدل على أن تدريب أفراد المجموعة التجريبية كان فعالاً في خفض الأخطاء وتحسين مردود الاسترجاع.

◄اختبار الفرضية السادسة (الاختبار البعدي بحسب الأزمنة):

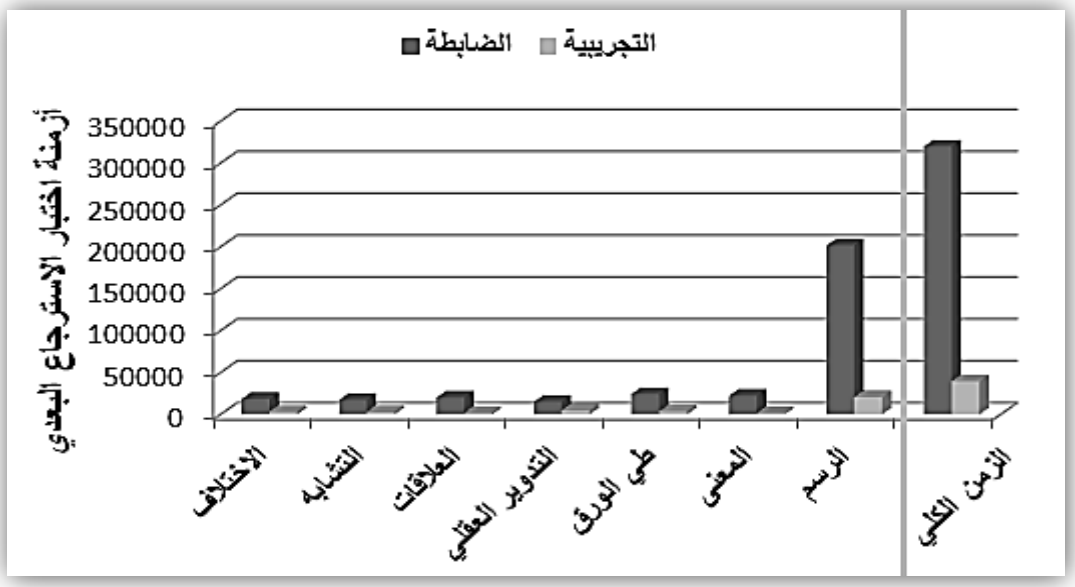
- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب أزمنة استرجاع أفراد المجموعة **التجريبية** والمجموعة **الضابطة** في أدائهم على اختبار الاسترجاع **البعدي** في الزمن الكلي وزمن كل بعد من أبعاده الفرعية (تشابه- اختلاف- علاقات- تدوير عقلي- طي ورق- استنتاج المعنى- الرسم) عند مستوى دلالة 0.05.

الجدول (32): اختبار الفروق بين أزمنة المجموعتين في الاختبار البعدي.

الاختبارالبعدي	المجموعة	العدد	متوسط الرتب	مجموع الرتب	U	الدلالة	القرار
اختلاف	تجريبية	24	12.50	300.00	.000	.000	الفروق دالة
	ضابطة	24	36.50	876.00			
تشابه	تجريبية	24	12.50	300.00	.000	.000	الفروق دالة
	ضابطة	24	36.50	876.00			
علاقات	تجريبية	24	12.50	300.00	.000	.000	الفروق دالة
	ضابطة	24	36.50	876.00			
تدوير	تجريبية	24	13.04	313.00	13	.000	الفروق دالة
	ضابطة	24	35.96	863.00			
طي	تجريبية	24	12.50	300.00	.000	.000	الفروق دالة
	ضابطة	24	36.50	876.00			
معنى	تجريبية	24	12.50	300.00	.000	.000	الفروق دالة
	ضابطة	24	36.50	876.00			
رسم	تجريبية	24	12.50	300.00	.000	.000	الفروق دالة
	ضابطة	24	36.50	876.00			
الدرجة الكلية	تجريبية	24	12.50	300.00	.000	.000	الفروق دالة
	ضابطة	24	36.50	876.00			

تُظهر نتائج مقارنة متوسطات رتب أزمنة المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار الاسترجاع البعدي أن جميع القيم الاحتمالية P = 0.000 (0.05 > p) في كل الأبعاد وفي الدرجات الكلية للاختبار البعدي، فتُرفض الفرضية الصفرية وتقبل الفرضية البديلة وتصبح:

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب أزمنة استرجاع أفراد المجموعة **التجريبية** والمجموعة **الضابطة** في أدائهم على اختبار الاسترجاع **البعدي** في الزمن الكلي وزمن كل بعد من أبعاده الفرعية (تشابه- اختلاف- علاقات- تدوير عقلي- طي ورق- استنتاج المعنى- الرسم) عند مستوى دلالة 0.01.



الشكل (85): متوسطات أزمنة الأداء البعدي للمجموعة التجريبية والضابطة

تُظهر المتوسطات أن الفروق جميعها كانت لصالح المجموعة التجريبية، وهذا يدل على أن تدريب أفراد المجموعة التجريبية كان فعالاً في خفض الأزمنة وتحسين مردود الاسترجاع.

3- اختبار فرضيات الاختبار البعدي - المؤجل:

طُبّق الاختبار المؤجل على الإناث (علمي/ أدبي)، بينما لم يطُبّق على الذكور (علمي/ أدبي)، وذلك بسبب ظروف استثنائية (انتشار وباء كورونا عالمياً)، وتعطيل الدوام في جميع مدارس القطر العربي السوري استجابةً لمتطلبات الحفاظ على الصحة العامة قبل مضي شهر على التطبيق البعدي للذكور

(علمي/ أدبي) من المجموعة التجريبية، لذلك أجريتْ مقارنة نتائج الأداء على الاختبار البعدي والمؤجل للإناث (علمي/ أدبي) **فقط** من المجموعة التجريبية البالغة عددها (12) طالبة.

◄ اختبار الفرضية السابعة (الاختبار البعدي - المؤجل بحسب الدرجات):

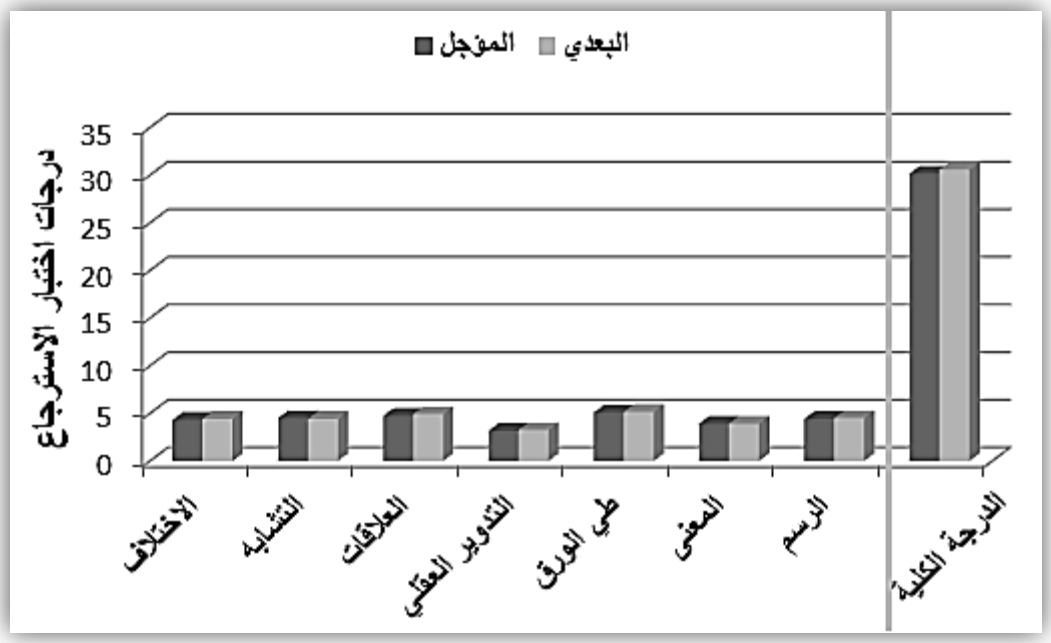
- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب درجات أفراد المجموعة التجريبية الإناث في أدائهن على اختبار الاسترجاع البعدي والمؤجل، في الدرجة الكلية ودرجة كل بعد من الأبعاد الفرعية (تشابه- اختلاف- علاقات- تدوير عقلي- طي ورق- استنتاج المعنى- الرسم) عند مستوى دلالة 0.05.

الجدول (33): اختبار الفروق بين درجات الاختبار البعدي والمؤجل.

الاختبار		المتوسط	انحراف معياري	Z	الدلالة	القرار
الاختلاف	البعدي	4.42	.515	1.000	.317	غير دال
	المؤجل	4.33	.492			
التشابه	البعدي	4.42	.515	1.000	.317	غير دال
	المؤجل	4.50	.522			
العلاقات	البعدي	4.92	.289	1.414	.157	غير دال
	المؤجل	4.75	.452			
التدوير العقلي	البعدي	3.25	.622	1.000	.317	غير دال
	المؤجل	3.17	.577			
طي الورق	البعدي	5.17	.718	1.000	.317	غير دال
	المؤجل	5.08	.669			
المعنى	البعدي	3.92	.669	.000	1.000	غير دال
	المؤجل	3.92	.669			
الرسم	البعدي	4.50	.522	1.000	.317	غير دال
	المؤجل	4.42	.515			
الدرجات الكلية	البعدي	30.58	1.730	1.667	.096	غير دال
	المؤجل	30.17	1.642			

تُظهر نتائج مقارنة متوسطات رتب درجات المجموعة التجريبية في الاختبار البعدي والمؤجل أن جميع القيم الاحتمالية P تقع بين 0.096 إلى 1.000 ($p > 0.05$) في كل الأبعاد وفي الدرجات الكلية للاختبار البعدي والمؤجل، فتُقبل الفرضية الصفرية وتبقى:

- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب درجات أفراد المجموعة التجريبية الإناث في أدائهن على اختبار الاسترجاع البعدي والمؤجل في الدرجة الكلية ودرجة كل بعد من الأبعاد الفرعية (تشابه- اختلاف- علاقات- تدوير عقلي- طي ورق- استنتاج المعنى- الرسم) عند مستوى دلالة 0.05.



الشكل (86): متوسطات درجات الاختبارين البعدي – المؤجل للمجموعة التجريبية

تُظهر المتوسطات تقارب أداء أفراد المجموعة التجريبية من الإناث في الاختبار البعدي والمؤجل، وهذا يدل على أن الأداء المؤجل لم ينخفض كثيراً عن الأداء البعدي بل ازداد المتوسط قليلاً في بُعد استرجاع التشابه، كما احتفظ بالمتوسط نفسه تقريباً في بُعد استرجاع المعنى، وهذا يدل على الدوام النسبي لأثر التدريب في تحسين مردود الاسترجاع.

◄اختبار الفرضية الثامنة (الاختبار البعدي والمؤجل بحسب الأزمنة):

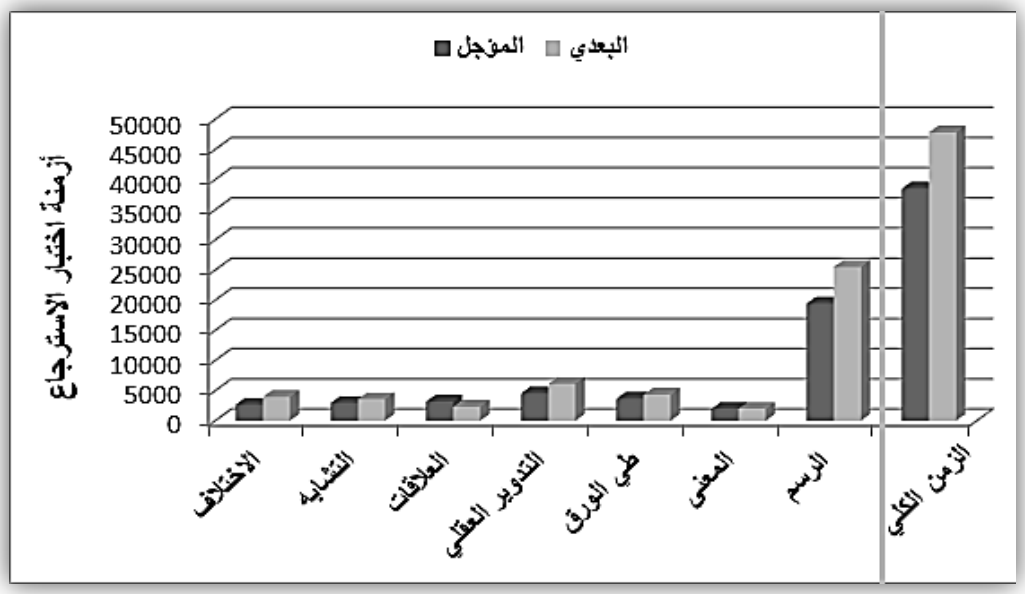
- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب أزمنة استرجاع أفراد المجموعة التجريبية الإناث في أدائهن على اختبار الاسترجاع البعدي والمؤجل، في الزمن الكلي وزمن كل بعد من الأبعاد الفرعية (تشابه- اختلاف- علاقات- تدوير عقلي- طي ورق- استنتاج المعنى- الرسم) عند مستوى دلالة 0.05.

الجدول (34): اختبار الفروق بين أزمنة الاختبار البعدي والمؤجل.

الاختبار		المتوسط	انحراف معياري	Z	الدلالة	القرار
الاختلاف	البعدي	3971.33	2382.153	1.334	.182	غير دال
	المؤجل	2676.42	850.746			
التشابه	البعدي	3588.67	2047.770	1.020	.308	غير دال
	المؤجل	2995.25	1169.442			
العلاقات	البعدي	2300.75	2400.926	1.177	.239	غير دال
	المؤجل	3171.67	1633.368			
التدوير العقلي	البعدي	6138.58	4229.775	1.177	.239	غير دال
	المؤجل	4560.42	2012.946			
طي الورق	البعدي	4319.00	2570.510	.706	.480	غير دال
	المؤجل	3667.33	1408.060			
المعنى	البعدي	1993.33	699.492	.365	.715	غير دال
	المؤجل	1991.83	699.495			
الرسم	البعدي	25514.08	23964.570	.628	.530	غير دال
	المؤجل	19448.00	5435.119			
الزمن الكلي	البعدي	47825.75	29788.262	.628	.530	غير دال
	المؤجل	38510.92	9533.702			

تُظهر نتائج مقارنة متوسطات رتب أزمنة المجموعة التجريبية الإناث في الاختبار البعدي والمؤجل أن جميع القيم الاحتمالية P تقع بين 0.182 إلى 0.715 ($p > 0.05$) في كل الأبعاد وفي الأزمنة الكلية للاختبار البعدي والمؤجل، فتُقبل الفرضية الصفرية وتبقى:

- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب أزمنة استرجاع أفراد المجموعة التجريبية الإناث في أدائهن على اختبار الاسترجاع البعدي والمؤجل، في الزمن الكلي وزمن كل بعد من الأبعاد الفرعية (تشابه- اختلاف- علاقات- تدوير عقلي- طي ورق- استنتاج المعنى- الرسم) عند مستوى دلالة 0.05.



الشكل (87): متوسطات أزمنة الاختبارين البعدي – المؤجل للمجموعة التجريبية.

يتضح من تقارب متوسطات الزمن المقيس بالميلي ثانية بين أداء أفراد المجموعة التجريبية من الإناث في الاختبار البعدي والمؤجل أن الأداء المؤجل لم يتراجع بعد مرور أكثر من شهر على التدريب والأداء البعدي وأنّ متوسط الزمن انخفض في الأبعاد كلها عدا بعد العلاقات، وهذا يدل على الدوام النسبي لأثر التدريب في تحسين مردود الاسترجاع.

ثانياً- حساب حجم أثر البرنامج التدريبي:

1- حساب حجم الأثر للاختبار القبلي – البعدي:

◄ حجم الأثر بين (الاختبار القبلي – البعدي بحسب الدرجات):

لحساب حجم الأثر هناك أساليب تعتمد على فحص الفروق بين المتوسطات (مثل معادلة كوهين "d") وهناك أساليب تستخدم نسبة التباين الذي يفسره المتغير المستقل من تباين المتغير التابع (مثل مربع إيتا)، إن الهدف الأساس من الأساليب السابقة جميعها هو الإجابة عن السؤال التالي: هل أحدثت المعالجة فرقاً عملياً بين المجموعات التجريبية والضابطة، وما مقدار الفرق الذي حققته؟ ويعتبر أسلوب حجم الأثر مفيداً لأنه يهتم بتقرير أهمية النتائج على المستوى العملي وهو بذلك يتعدى مفهوم الدلالة الإحصائية التي تهتم فيما إذا كانت النتائج تعود إلى عامل الصدفة فقط أم لا. (نصار، 2017، ص357).

بعد اختبار الفرضية الصفرية والتوصل إلى النتيجة التالية:

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب **درجات** أفراد المجموعة **التجريبية** في أدائهم على اختبار الاسترجاع **القبلي والبعدي**، في الدرجة الكلية ودرجة كل بعد من الأبعاد الفرعية (تشابه- اختلاف- علاقات- تدوير عقلي- طي ورق- استنتاج المعنى- الرسم) عند مستوى دلالة 0.01، لصالح الاختبار البعدي.

لا بد من التأكد من أن الفروق لم تحدث نتيجة الصدفة، لهذا تمت الإجابة عن السؤال التالي:

- ما حجم أثر برنامج التدريب في تحسين مردود استرجاع المجموعة **التجريبية بعد التدريب** في الدرجة الكلية ودرجة كل بعد من الأبعاد الفرعية (تشابه- اختلاف- علاقات- تدوير عقلي- طي ورق- استنتاج المعنى- الرسم) مقارنة بمردود استرجاعها **قبل التدريب**.

لاختبار حجم الأثر المتعلق بعينتين مرتبطتين، يُستخدم قانون كوهن Cohen:

$$d = \frac{M_A - M_B}{\sigma}$$

حيث **d** = حجم الأثر Effect Size

$\mathbf{M_A - M_B}$ = فرق بين قيم المتوسطات $\mathbf{M_A}$ و $\mathbf{M_B}$ للاختبار القبلي والاختبار البعدي.

$\boldsymbol{\sigma}$ = الانحراف المعياري العام (Fritz et al, 2012, p.7)

الجدول (27): حجم أثر التدريب في تحسين سرعة الأداء.

الجدول (35): **حجم أثر** برنامج التدريب في الأداء البعدي بحسب الدرجات.

الاختبار	M_A	M_B	S_A	S_B	$M_A - M_B$	σ	d	الأثر
الاختلاف	4.33	2.46	.637	1.250	1.875	1.513	1.239	كبير
التشابه	4.25	3.46	.442	.588	.792	.779	1.017	كبير
العلاقات	4.71	2.92	.550	1.213	1.792	1.474	1.216	كبير

التدوير العقلي	3.25	2.21	.608	.658	1.042	.908	1.148	كبير
طي الورق	5.21	3.88	.658	.797	1.333	1.167	1.142	كبير
المعنى	4.17	2.08	.637	.830	2.083	1.176	1.771	كبير
الرسم	4.50	2.92	.511	.717	1.583	.830	1.907	كبير
الدرجة الكلية	30.42	19.92	1.692	2.412	10.5	2.934	3.579	كبير

يتضح من الجدول أن قيم **كوهن d** تتراوح بين 1.017 و 1.907 وبلغت قيمة **d** لدرجة الاختبار الكلية 3.579 (جميعها أكبر من 0.8). ويمكن تفسير هذه النتيجة بأن حجم أثر التدريب في مردود الاسترجاع من حيث الدرجات كان كبيراً مقارنة بمعايير حجم الأثر (الجدول عن الشريفين، 2017، ص139):

الجدول (36): معايير حجم الأثر المحسوب بطريقة **كوهن d**

حجم الأثر	**صغير**	**متوسط**	**كبير**
كوهن d	0.2	0.5	0.8

فتصبح إجابة السؤال:

- يوجد حجم أثر كبير لبرنامج التدريب في تحسين مردود استرجاع المجموعة **التجريبية بعد التدريب في الدرجة الكلية ودرجة كل بعد** من الأبعاد الفرعية (تشابه- اختلاف- علاقات- تدوير عقلي- طي ورق- استنتاج المعنى- الرسم) **مقارنة بمردود استرجاعها قبل التدريب**.

◄ حجم الأثر بين (الاختبار القبلي – البعدي بحسب الأزمنة):

بعد اختبار الفرضية الصفرية والتوصل إلى النتيجة التالية:

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب **أزمنة** استرجاع أفراد المجموعة **التجريبية** في أدائهم على اختبار الاسترجاع **القبلي والبعدي**، في الزمن الكلي وزمن كل بعد من الأبعاد الفرعية (تشابه- اختلاف- علاقات- تدوير عقلي- طي ورق- استنتاج المعنى- الرسم) عند مستوى دلالة 0.01 لصالح الاختبار البعدي.

لا بد من التأكد من أن الفروق لم تحدث نتيجة الصدفة، لهذا تمت الإجابة عن السؤال التالي:

- ما حجم أثر برنامج التدريب في تحسين مردود استرجاع المجموعة **التجريبية بعد التدريب** في **الزمن** الكلي وزمن كل بعد من الأبعاد الفرعية (تشابه- اختلاف- علاقات- تدوير عقلي- طي ورق- استنتاج المعنى- الرسم) **مقارنة بمردود استرجاعها قبل التدريب**.

الجدول (37): **حجم أثر** برنامج التدريب على الأداء البعدي بحسب الأزمنة.

الاختبار	M_A	M_B	S_A	S_B	$M_A - M_B$	σ	d	الأثر
الاختلاف	3325.38	14150.83	1933.638	2618.932	10825.458	3077.868	3.517	كبير
التشابه	3089.63	15345.92	1800.278	3390.751	12256.292	3897.275	3.145	كبير
العلاقات	1978.38	17990.08	1771.822	5037.021	16011.708	5464.807	2.930	كبير
التدوير	5051.38	15069.00	3789.898	2605.685	10017.625	4448.057	2.252	كبير
الطي	3681.63	35112.17	2119.715	26470.334	31430.542	24996.003	1.257	كبير
المعنى	1634.54	23394.08	639.474	6526.480	21759.542	6415.840	3.392	كبير
الرسم	20719.04	245169.17	17433.102	59192.646	224450.125	62339.180	3.600	كبير
الدرجة الكلية	39479.96	366231.25	22787.595	74053.435	326751.292	74297.849	4.398	كبير

يتضح من الجدول أن قيم **كوهن d** تتراوح بين 1.257 و 3.600 وبلغت قيمة **d** لزمن الاختبار الكلي 4.398 (جميعها أكبر من 0.8). ويمكن تفسير هذه النتيجة بأن حجم أثر التدريب في مردود الاسترجاع من حيث الأزمنة كان كبيراً مقارنة بمعايير حجم الأثر.

فتصبح إجابة السؤال:

- يوجد حجم أثر كبير لبرنامج التدريب في تحسين مردود استرجاع المجموعة **التجريبية بعد التدريب في الزمن الكلي وزمن كل بعد** من الأبعاد الفرعية (تشابه- اختلاف- علاقات- تدوير عقلي- طي ورق- استنتاج المعنى- الرسم) **مقارنة بمردود استرجاعها قبل التدريب**.

2- حساب حجم الأثر للاختبار البعدي:

◄حجم الأثر في الاختبار البعدي (التجريبية - الضابطة بحسب الدرجات):

بعد اختبار الفرضية الصفرية والتوصل إلى النتيجة التالية:

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب درجات أفراد المجموعة **التجريبية** والمجموعة **الضابطة** في أدائهم على اختبار الاسترجاع **البعدي** في الدرجة الكلية ودرجة كل بعد من أبعاده الفرعية (تشابه- اختلاف- علاقات- تدوير عقلي- طي ورق- استنتاج المعنى- الرسم) عند مستوى دلالة 0.01، لصالح المجموعة التجريبية.

لا بد من التأكد من أن الفروق لم تحدث نتيجة الصدفة، لهذا تمت الإجابة عن السؤال التالي:

- ما حجم أثر برنامج التدريب في تحسين مردود استرجاع المجموعة **التجريبية بعد التدريب** في الدرجة الكلية ودرجة كل بعد من الأبعاد الفرعية (تشابه- اختلاف- علاقات- تدوير عقلي- طي ورق- استنتاج المعنى- الرسم) **مقارنة بمردود استرجاع المجموعة الضابطة التي لم تتلق التدريب؟**

إن الأسلوب الأفضل عند حساب حجم الأثر بين عينتين مستقلتين هو أسلوب تحليل التباين **مربع إيتا** η^2 لاختبار أثر التفاعل، وحجم الأثر المناسب لهذا الأسلوب هو f، الذي يتم حسابه من مربع إيتا كالآتي: (الشريفين، 2017، ص140 - 141).

$$\eta^2 = \frac{SS_a}{SS_t} = \frac{SS_a}{SS_a + SS_e}$$

$$f = \sqrt{\frac{\eta^2}{1-\eta^2}}$$

الجدول (38): قيم **مربع إيتا** η^2 و **f** لدرجات الاختبار البعدي.

الاختبار	المجموعة	المتوسط	إيتا	مربع إيتا η^2	f	حجم الأثر
اختلاف	تجريبية	4.33	.721	.519	1.039	كبير
	ضابطة	2.5				
تشابه	تجريبية	4.25	.657	.431	0.87	كبير
	ضابطة	3.38				
علاقات	تجريبية	4.71	.726	.527	1.056	كبير
	ضابطة	3.04				
تدوير	تجريبية	3.25	.664	.441	0.888	كبير
	ضابطة	2.17				

طي	تجريبية	5.21	.688	.473	0.948	كبير
	ضابطة	3.83				
معنى	تجريبية	4.17	.813	.661	1.396	كبير
	ضابطة	2.17				
رسم	تجريبية	4.5	.760	.577	1.169	كبير
	ضابطة	3.13				
الدرجة الكلية	تجريبية	30.42	.946	.896	2.933	كبير
	ضابطة	20.21				

يتضح من الجدول أن قيم مربع إيتا تتراوح بين 0.431 و 0.661 وبلغت قيمة مربع إيتا لدرجة الاختبار الكلية 0.896 (جميعها أكبر من 0.14)، وأن قيم f تتراوح بين 0.87 و 1.396 وأن حجم أثر التدريب للدرجة الكلية بلغ 2.933 (جميعها أكبر من 0.40). ويمكن تفسير هذه النتيجة بأن حجم أثر التدريب في مردود الاسترجاع من حيث الدرجات كان كبيراً مقارنة بمعايير حجم الأثر. (الجدول - عن الشريفين، 2017، ص141).

الجدول (39): معايير حجم الأثر **مربع إيتا η^2** و **f**

حجم الأثر	**صغير**	**متوسط**	**كبير**
مربع إيتا η^2	0.01	0.06	0.14
f	0.24 - 0	0.39 - 0.24	1 - 0.40

فتصبح إجابة السؤال:

- يوجد حجم أثر كبير لبرنامج التدريب في تحسين مردود استرجاع المجموعة **التجريبية بعد التدريب** في الدرجة الكلية ودرجة كل بعد من الأبعاد الفرعية (تشابه- اختلاف- علاقات- تدوير عقلي- طي ورق- استنتاج المعنى- الرسم) **مقارنة بمردود استرجاع المجموعة الضابطة التي لم تتلق التدريب**.

◄ حجم الأثر في الاختبار البعدي (التجريبية - الضابطة بحسب الأزمنة):

بعد اختبار الفرضية الصفرية والتوصل إلى النتيجة التالية:

- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب أزمنة استرجاع أفراد المجموعة **التجريبية** والمجموعة **الضابطة** في أدائهم على اختبار الاسترجاع **البعدي** في الزمن الكلي وزمن كل بعد من أبعاده الفرعية (تشابه- اختلاف- علاقات- تدوير عقلي- طي ورق- استنتاج المعنى- الرسم) عند مستوى دلالة 0.01، لصالح المجموعة التجريبية.

لا بد من التأكد من أن الفروق لم تحدث نتيجة الصدفة، لهذا تمت الإجابة عن السؤال التالي:

- ما حجم أثر برنامج التدريب في تحسين مردود استرجاع المجموعة **التجريبية بعد التدريب** في الزمن الكلي وزمن كل بعد من الأبعاد الفرعية (تشابه- اختلاف- علاقات- تدوير عقلي- طي ورق- استنتاج المعنى- الرسم) مقارنة بمردود استرجاع المجموعة **الضابطة التي لم تتلق التدريب؟**

الجدول (40): قيم **مربع إيتا** η^2 و **f** لأزمنة الاختبار البعدي.

الاختبار	المجموعة	المتوسط	إيتا	مربع إيتا η^2	f	حجم الأثر
اختلاف	تجريبية	3325.38	.814	.663	1.403	كبير
	ضابطة	18422.92				
تشابه	تجريبية	3089.63	.889	.791	1.945	كبير
	ضابطة	17376				
علاقات	تجريبية	1978.38	.890	.793	1.957	كبير
	ضابطة	20305.83				
تدوير	تجريبية	5051.38	.847	.718	1.596	كبير
	ضابطة	15313.37				
طي	تجريبية	3681.63	.703	.495	0.990	كبير
	ضابطة	24458.46				
معنى	تجريبية	1634.54	.730	.533	1.068	كبير
	ضابطة	22340.96				
رسم	تجريبية	20719.04	.873	.763	1.794	كبير
	ضابطة	201648.3				
الدرجة الكلية	تجريبية	39479.96	.931	.868	2.564	كبير
	ضابطة	319865.9				

يتضح من الجدول أن قيم **مربع إيتا** تتراوح بين 0.495 و 0.793 وبلغت قيمة مربع إيتا لزمن الاختبار الكلي 0.868 (جميعها أكبر من 0.14)، وأن قيم **f** تتراوح بين 0.990 و 1.957 وأن حجم أثر التدريب للزمن الكلي بلغ 2.564 (جميعها أكبر من 0.40)، ويمكن تفسير هذه النتيجة بأن حجم أثر التدريب في مردود الاسترجاع من حيث الزمن كان كبيراً مقارنة بمعايير حجم الأثر.

فتصبح إجابة السؤال:

- يوجد حجم أثر كبير لبرنامج التدريب في تحسين مردود استرجاع **المجموعة التجريبية بعد التدريب** في الزمن الكلي وزمن كل بعد من الأبعاد الفرعية (تشابه- اختلاف- علاقات- تدوير عقلي- طي ورق- استنتاج المعنى- الرسم) **مقارنة بمردود استرجاع المجموعة الضابطة التي لم تتلق التدريب**.

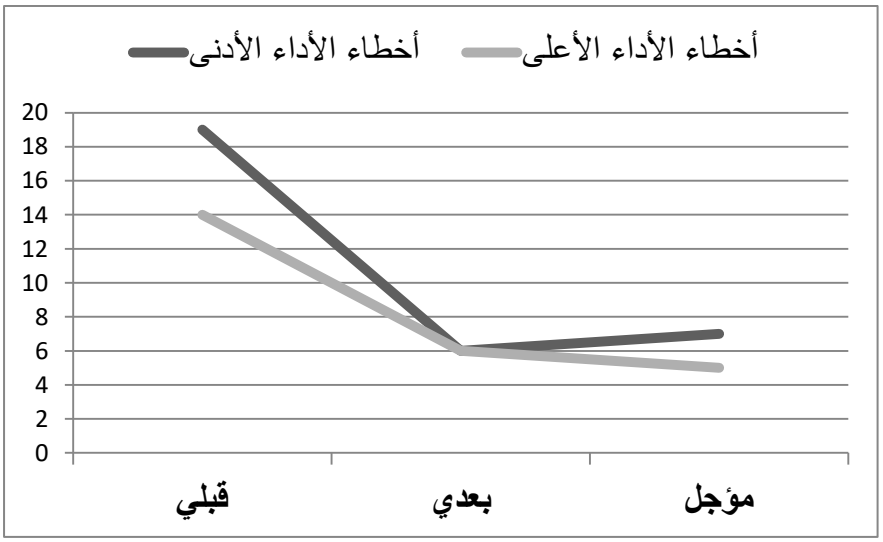
- التحليل الكيفي:

في الجدول أدناه تتبع نتائج أداء طالبتين من المجموعة التجريبية (ذات الأداء الأدنى والأعلى في **الاختبار القبلي)**، لتتبع نتائجهما بعد تلقي التدريب.

الجدول (41): التحليل الكيفي للأداء الأدنى والأعلى.

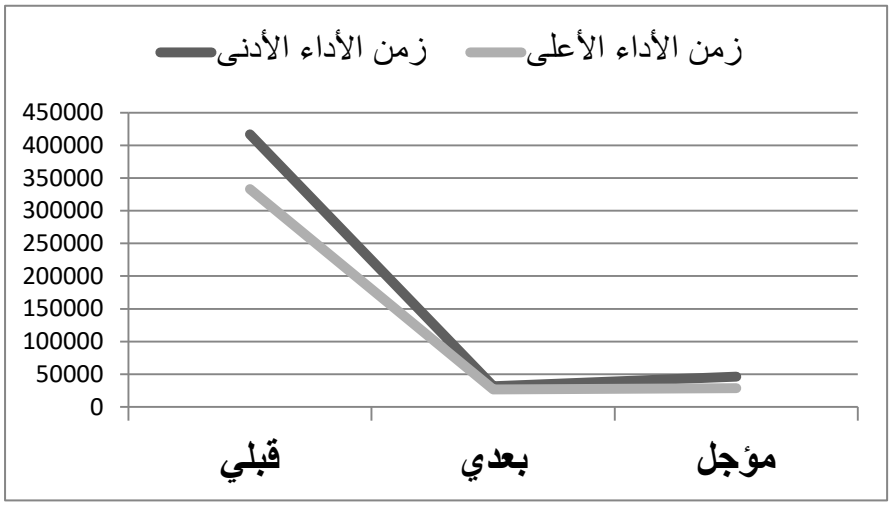
الأداء الأدنى				**الأداء الأعلى**			
جنس الطالب	أنثى			جنس الطالب	أنثى		
شعبة الطالب	أدبي			شعبة الطالب	علمي		
المجموعة	تجريبية			المجموعة	تجريبية		
الاختبار	قبلي	بعدي	مؤجل	الاختبار	قبلي	بعدي	مؤجل
مجموع الأخطاء	19	6	7	مجموع الأخطاء	14	6	5
مجموع الزمن	416550	31639	46588	مجموع الزمن	333094	26767	28748

يظهر الجدول السابق انخفاض عدد الأخطاء وانخفاض الزمن في الاختبار البعدي والمؤجل لدى الطالبتين ذواتي الأداء الأعلى والأدنى مقارنة بأدائهما في الاختبار القبلي.



الشكل (88): التحليل الكيفي لأخطاء الأداء الأعلى والأدنى في اختبارات الاسترجاع.

يلاحظ من الشكل انخفاض عدد الأخطاء لدى الطالبتين ذواتي الأداء الأعلى والأدنى في الاختبار البعدي والمؤجل مقارنة بأخطاء اختبار الاسترجاع القبلي. وارتفاع عدد أخطاء **الطالبة ذات الأداء الأدنى** خطأً واحداً في الاختبار المؤجل مقارنة بأخطائها في الاختبار البعدي. بينما انخفض عدد أخطاء **الطالبة ذات الأداء الأعلى** خطأ واحداً في الاختبار المؤجل مقارنة بأخطائها في الاختبار البعدي.



الشكل (89): التحليل الكيفي لأزمنة الأداء الأعلى والأدنى في اختبارات الاسترجاع.

يلاحظ من الشكل انخفاض زمن الاستجابة لدى الطالبتين ذواتي الأداء الأعلى والأدنى في الاختبار البعدي والمؤجل مقارنة بزمن الاستجابة في اختبار الاسترجاع القبلي. وارتفاع زمن الاستجابة في الاختبار المؤجل مقارنة بزمن الاستجابة في الاختبار البعدي خمس عشرة ثانية **للطالبة ذات الأداء الأدنى،** منها عشرة ثوانٍ ازدادت في اختبار الرسم (استرجاع التعليمات اللفظية وتحوليها لرسم). مع هذا يبقى مقدار التحسن في زمن الاستجابة في الاختبار المؤجل كبيراً مقارنة بزمن الأداء في الاختبار القبلي السابق للتدريب. كما يظهر ارتفاع زمن الاستجابة في الاختبار المؤجل مقارنة بزمن الاختبار البعدي (ثانيتان فقط) **للطالبة ذات الأداء الأعلى،** وتدل هذه النتائج التتبعية على أن اكتساب المهارات التي تم التدرب عليها في البرنامج هو ما أدى إلى تحسن الأداء في الاختبار البعدي والمؤجل من حيث أزمنة وأخطاء الطالبتين في اختبار الاسترجاع.

ثالثاً ـ تفسير نتائج الدراسة:

أ. عرض النتائج الإجمالية:

تتلخص نتائج الدراسة بالنتائج التالية:

1- نتائج فرضيات الاختبار القبلي - البعدي:

أ- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب **درجات** أفراد المجموعة **التجريبية** في أدائهم على اختبار الاسترجاع **القبلي والبعدي**، في الدرجة الكلية ودرجة كل بعد من الأبعاد الفرعية (تشابه- اختلاف- علاقات- تدوير عقلي- طي ورق- استنتاج المعنى- الرسم) عند مستوى دلالة 0.01، لصالح الاختبار البعدي.

ب- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب **أزمنة** استرجاع أفراد المجموعة **التجريبية** في أدائهم على اختبار الاسترجاع **القبلي والبعدي**، في الزمن الكلي وزمن كل بعد من الأبعاد الفرعية (تشابه- اختلاف- علاقات- تدوير عقلي- طي ورق- استنتاج المعنى- الرسم) عند مستوى دلالة 0.01 لصالح الاختبار البعدي.

2- نتائج فرضيات الاختبار البعدي:

أ- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب **درجات** أفراد المجموعة **التجريبية** والمجموعة **الضابطة** في أدائهم على اختبار الاسترجاع **البعدي** في الدرجة الكلية ودرجة كل بعد من أبعاده الفرعية (تشابه- اختلاف- علاقات- تدوير عقلي- طي ورق- استنتاج المعنى- الرسم) عند مستوى دلالة 0.01، لصالح المجموعة التجريبية.

ب- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب **أزمنة** استرجاع أفراد المجموعة **التجريبية** والمجموعة **الضابطة** في أدائهم على اختبار الاسترجاع **البعدي** في الزمن الكلي وزمن كل بعد من أبعاده الفرعية (تشابه- اختلاف- علاقات- تدوير عقلي- طي ورق- استنتاج المعنى- الرسم) عند مستوى دلالة 0.01، لصالح المجموعة التجريبية.

3- نتائج فرضيات الاختبار البعدي - المؤجل:

أ- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب **درجات** أفراد المجموعة **التجريبية الإناث** في أدائهن على اختبار الاسترجاع **البعدي والمؤجل،** في الدرجة الكلية ودرجة كل بعد من الأبعاد الفرعية (تشابه- اختلاف- علاقات- تدوير عقلي- طي ورق- استنتاج المعنى- الرسم) عند مستوى دلالة 0.05.

ب- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب **أزمنة** استرجاع أفراد المجموعة **التجريبية** الإناث في أدائهن على اختبار الاسترجاع **البعدي والمؤجل،** في الزمن الكلي وزمن كل بعد من الأبعاد الفرعية (تشابه- اختلاف- علاقات- تدوير عقلي- طي ورق- استنتاج المعنى- الرسم) عند مستوى دلالة 0.05.

4- نتائج أسئلة حجم الأثر للاختبار القبلي – البعدي:

أ- يوجد حجم أثر كبير لبرنامج التدريب في تحسين مردود استرجاع المجموعة **التجريبية بعد التدريب** في **الدرجة** الكلية ودرجة كل بعد من الأبعاد الفرعية (تشابه- اختلاف- علاقات- تدوير عقلي- طي ورق- استنتاج المعنى- الرسم) **مقارنة بمردود استرجاعها قبل التدريب**. تراوحت قيم **كوهن d** بين 1.017 و 1.907 وبلغت قيمة كوهن لدرجة الاختبار الكلية 3.579 (جميعها أكبر من 0.8).

ب- يوجد حجم أثر كبير لبرنامج التدريب في تحسين مردود استرجاع المجموعة **التجريبية بعد التدريب** في **الزمن** الكلي وزمن كل بعد من الأبعاد الفرعية (تشابه- اختلاف- علاقات- تدوير عقلي- طي ورق- استنتاج المعنى- الرسم) **مقارنة بمردود استرجاعها قبل التدريب**. تراوحت قيم **كوهن d** بين 1.257 و 3.600 وبلغت قيمة كوهن لزمن الاختبار الكلي 4.398 (جميعها أكبر من 0.8).

5- نتائج أسئلة حجم الأثر للاختبار البعدي:

أ- يوجد حجم أثر كبير لبرنامج التدريب في تحسين مردود استرجاع المجموعة **التجريبية بعد التدريب** في **الدرجة** الكلية ودرجة كل بعد من الأبعاد الفرعية (تشابه- اختلاف- علاقات- تدوير عقلي- طي ورق- استنتاج المعنى- الرسم) **مقارنة بمردود استرجاع المجموعة الضابطة التي لم تتلق التدريب**. تراوحت قيم مربع إيتا بين 0.431 و0.661 وبلغت قيمة مربع إيتا لدرجة الاختبار الكلية 0.896 (جميعها أكبر من 0.14)، وتراوحت قيم f بين 0.87 و 1.396 وللدرجة الكلية 2.933 (جميعها أكبر من 0.40).

ب- يوجد حجم أثر كبير لبرنامج التدريب في تحسين مردود استرجاع **المجموعة التجريبية بعد التدريب** في **الزمن** الكلي وزمن كل بعد من الأبعاد الفرعية (تشابه- اختلاف- علاقات- تدوير عقلي- طي ورق- استنتاج المعنى- الرسم) **مقارنة بمردود استرجاع المجموعة الضابطة التي لم تتلق التدريب**. تراوحت قيم **مربع إيتا** بين 0.495 و 0.793 وبلغت قيمة مربع إيتا لزمن الاختبار الكلي 0.868 (جميعها أكبر من 0.14)، وتراوحت قيم **f** بين 0.990 و 1.957 وللزمن الكلي 2.564 (جميعها أكبر من0.40).

ب. تفسير النتائج النهائية:

1- أظهرت النتائج المتصلة بمقارنة متوسطات رتب أداء المجموعة التجريبية في اختبار مردود الاسترجاع قبل التدريب بأدائها في الاختبار بعد التدريب تحسن مردود الاسترجاع، وذلك بظهور فروق ذات دلالة إحصائية **لصالح الاختبار البعدي** في الدرجة الكلية وفي **درجات** جميع أبعاد الاختبار (التشابه- الاختلاف- العلاقات بين العناصر- التدوير العقلي- طي الورق- استنتاج المعنى- الرسم)، كما أظهرت تحسّن مردود الاسترجاع في الزمن الكلي و**أزمنة** أبعاد الاختبار البعدي جميعها.

2- أظهرت النتائج المتصلة بمقارنة متوسطات رتب أداء المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار البعدي تحسن مردود الاسترجاع لدى المجموعة التجريبية، وذلك بظهور فروق ذات دلالة إحصائية **لصالح المجموعة التجريبية** في الدرجة الكلية وفي **درجات** جميع أبعاد الاختبار (التشابه- الاختلاف- العلاقات بين العناصر- التدوير العقلي- طي الورق- استنتاج المعنى- الرسم)، كما أظهرت تحسّن مردود الاسترجاع في الزمن الكلي **وأزمنة** أبعاد الاختبار البعدي جميعها.

3- أظهرت النتائج قيمة كبيرة لحجم أثر برنامج التدريب في تحسين مردود استرجاع المجموعة التجريبية بعد التدريب على مهارات التفكير البصري مقارنة بمردود استرجاعها قبل التدريب على المهارات من حيث عدد الإجابات الصحيحة، ومن حيث أزمنة الاسترجاع.

4- أظهرت النتائج قيمة كبيرة لحجم أثر برنامج التدريب في تحسين مردود استرجاع المجموعة التجريبية التي تلقت تدريباً على مهارات التفكير البصري مقارنة بأداء المجموعة الضابطة التي خضعت للاختبارات فقط دون تلقي أي تدريب، وكان حجم الأثر كبيراً من حيث عدد الإجابات الصحيحة، ومن حيث أزمنة الاسترجاع.

5- جرت دراسة تتعبية (تحليل كيفي) لأداء طالبتين من المجموعة التجريبية (ذات الأداء الأعلى في الاختبار القبلي وذات الأداء الأدنى في الاختبار القبلي)، لتتبع أدائهما في الاختبار البعدي والمؤجل، وقد أظهر تتبع الأداء انخفاض أخطاء الطالبتين وأزمنتهما في الاختبارات البعدية والمؤجلة ما يدل على فعالية التدريب في تحسين مردود الاسترجاع.

يَظهر تحسن مردود الاسترجاع في انخفاض عدد أخطاء المجموعة التجريبية (عدد الإجابات الصحيحة أعلى) وإنخفاض الزمن اللازم للأداء (الأزمنة اللازمة للإجابة أقل). إن هذا التحسن في الأداء البعدي للمجموعة التجريبية مقارنة بأدائهم على الاختبار القبلي، ولدى المقارنة بالأداء البعدي للمجموعة الضابطة على الاختبار؛ يعود إلى اكتساب أفراد المجموعة التجريبية لمجموعة مهارات التفكير البصري التي تدربوا عليها من خلال البرنامج الذي صُمم بطريقة التعليم الخطي المبرمج، الذي ضمّ عدداً من المهارات الفرعية (التمييز البصري "تمييز التشابه- تمييز الاختلاف"- إدراك العلاقات بين العناصر- التصور البصري "التدوير العقلي- طي الورق"- الترجمة البصرية "استنتاج المعنى- الرسم") وتنوعاً في البنود التي تمثلها، بالإضافة إلى تدربهم لمدة كافية من الزمن، بذلك اكتسبوا مهارات أساسية للتفكير تساعد على تحليل وتركيب وتنظيم المعلومات البصرية وقد تكون يسّرت ترميز المعلومات فتسهّل خزنها واسترجاعها لاحقاً. ويرى أندرسون (2007) أن الناس إذا أصبحوا خبراء في مجال ما، فإنهم يطورون مقدرة أفضل على تخزين معلوماتٍ مشكّلة في الذاكرة طويلة المدى، وأن يقوموا باستدعائها. (ص401).

ولدى مقارنة ما توصلت إليه نتائج الدراسة الحالية مع نتائج بعض الدراسات السابقة، يظهر اتفاق نتيجة هذه الدراسة مع نتائج دراسة يانغ ومو (Yang & Mo, 2017) عن آثار التشابه الايجابة على المعالجة عالية المستوى في الذاكرة البصرية العاملة. والتي أكدت أن التشابه حسّن أداء الذاكرة، فمهارة التشابه تؤدي إلى تحسين مردود الاسترجاع.

كما يلاحظ اتفاق نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسات (المهدي، 2006؛ الشوبكي، 2010؛ الحواش، 2016؛ الزعبي، 2017؛ خزام، 2019) ففي هذه الدراسات جميعها ظهرت فروق دالة إحصائياً بين أداء المجموعات التجريبية والضابطة لصالح المجموعات التجريبية، وذلك بعد تدريب المجموعة التجريبية على البرامج المعدّة لأهداف تلك الدراسات، هذا يعني أن المهارات العقلية جميعها قابلة للشحذ والتطوير وأن إجراء التدريب لتنظيم الأساليب العشوائية أو التقليدية المتبعة في معالجة المعلومات يُكسب الفرد قدرات على تنظيم معلوماته، وظهور تحسّن ذي دلالة في أداء المجموعة التي

خضعت للتدريب مقابل المجموعات الأخرى التي عادةً ما تبقى على أساليبها التقليدية في المعالجة عند أداء الاختبارات القبلية والبعدية، "فالتذكر الجيد للمواد يحدث عندما تتم معالجتها بشكل أكثر تفصيلاً" (أندرسون، 2007، ص261) وبما أن المنهج التجريبي وشبه التجريبي يقومان على مستوى عالٍ من الدقة في ضبط المتغيرات المتدخلة، فإن أي تغيير ملحوظ في مستوى الأداء سواءٌ أكان تغيراً إيجابياً أم سلبياً يعود بالضرورة إلى التدريب الذي تلقته المجموعة التجريبية.

ورغم أن الاختبار المؤجل الذي يتتبع استمرارية فعالية الأداء بعد مرور فترة من التدريب قد جرى تطبيقه في الدراسة الحالية على نصف أفراد المجموعة التجريبية من العينة (الإناث فقط)؛ إلا أن النتائج أظهرت استمرارية أثر التدريب الذي تلقته الطالبات في مهارات التفكير البصري، "إن المشاركين المدربين على البحث عن فئة معينة من العناصر يمكن أن يثبتوا تحسناً مستمراً في الأداء دون تدريب على مدى أيام متتالية، حيث يمكن أن ينتج عن التدريب المتكرر لفترة طويلة تغييراً دائماً في الأداء" (Friedman et al. 2018, p.7). ويتحسن الأداء في المهارة المعرفية كوظيفة قوة التدريب والممارسة وبعد فترة طويلة فاصلة من الاحتفاظ لا تظهر عليه سوى انحدار أو هبوط بشكل بسيط ومتواضع (أندرسون، 2007، ص381).

وأخيراً:

مما تقدم يمكن القول: إنّ نتائج هذه الدراسة تؤكد أنّ العمليات العقلية عمليات متكاملة، حيث يمكن لتنمية مهارات التفكير البصري أن تحسن أداء عمليات الذاكرة، فالمعلومات تخضع للمعالجة قبل تخزينها في الذاكرة، ومهارات التفكير البصري تساعد في تحليل المعلومات البصرية من خلال تمييز التشابه والاختلاف، ومن خلال إدراك العلاقات بين العناصر، أو تصور الأحداث أو الأشياء بشكل آخر مختلف عما هي عليه، بالإضافة إلى استنتاج المعنى المراد من الشكل أو تكوين شكل يعبر عن فكرة لفظية. إن كل تلك الإجراءات التي تتدخل في مسار معالجة المعلومات وتوجّهه، شكلت بحسب نتائج الدراسة الحالية طريقة إضافية لتحسين مردود استرجاع المعلومات، في محاولة لاستثمار قوة المدخل البصري الذي يتفوق على المدخل اللفظي عند معظم الأفراد.

رابعاً ـ المقترحات:

من خلال ما توصلت إليه الدراسة من نتائج وتحقيقها لأهدافها في تصميم واستكشاف فاعلية برنامج قائم على مهارات التفكير البصري في تحسين مردود عملية الاسترجاع، يمكن القول: إنّ المهارات الأساسية التي يقوم عليها التفكير البصري مهارات تساعد في تحسين ترميز المعلومات وتؤدي إلى تحسين مردود استرجاعها، وبما أن الاسترجاع عملية مستمرة تربط جميع استجاباتنا الحالية والمستقبلية بالخبرات السابقة المختزنة في النظام المعرفي، فإنّ هذا يوضح أهمية تدريب المتعلمين على هذه المهارات كخطوة هامة على طريق تيسير عملية الاسترجاع التي تساهم في تحسين عملية التعلم، فتنتج عنه المقترحات التالية:

1- إجراء جلسات إرشادية- تدريبية لتعريف المعلمين بآلية العمليات العقلية والأسس العصبية والمعرفية لعملية التعلم والفروق الفردية بين الطلبة، ما يستلزم توفير فرص وإعطاء مهمات للطلبة تتناسب مع قدراتهم وتراعي الفروق الفردية.

2- تأكيد ضرورة تدعيم عرض المعلومات اللفظية في الكتب المدرسية بالصور والوسائل البصرية المناسبة.

3- ضرورة تدريب المتعلمين على مهارات التفكير البصري بدءاً من مرحلة رياض الأطفال وإلى المراحل التالية لها، فالصورة باتت الوسيلة الأسرع للتواصل ونقل المعلومات.

4- إقامة دورات تدريبية لتطوير مهارات التفكير البصري واللفظي، فكلاهما أدوات لازمة للتفكير ومعالجة المعلومات تؤدي إلى تحسين مردود الاسترجاع وتحسّن العمليات العقلية الأخرى.

5- توجيه التلاميذ والطلبة ذوي النمط البصري من التفكير إلى فروع دراسية ومهن مستقبلية توجيهاً صحيحاً يناسب قدراتهم وإمكاناتهم.

6- إعطاء التفكير البصري مجالاً أوسع في البحوث النفسية لما له من أهمية في مجالات الحياة اليومية وفي العديد من المهن التخصصية العلمية والإبداعية.

7- إجراء المزيد من الدراسات في مهارات أخرى من مهارات التفكير البصري، وفي إمكانية انتقال أثر تعلم مهارات التفكير البصري بعد التدريب إلى مجالات أخرى.

ملخص الدراسة باللغة العربية

اهتمت هذه الدراسة بتعرّف فاعلية برنامج قائم على مهارات التفكير البصري في تحسين مردود الاسترجاع، وتألفت من بابين يضمان سبعة فصول.

- عرض **الباب الأول** الدراسة النظرية، ويتكون من خمسة فصول:

- تناول **الفصل الأول** مشكلة الدراسة، وأهميتها، وأهدافها، وفرضياتها، ومنهجها، وتعريفاتٍ لمصطلحاتها، وحدودها، والأساليب الإحصائية المتبعة فيها.

أولاً- مشكلة الدراسة ومسوغاتها: طرحت مشكلة الدراسة تعرّض الإنسان الدائم للكثير من المثيرات، ولكنه لا يحتفظ بهذا الكم الهائل من المعلومات لأنه كائنٌ مفكر، وليس آلةً تنسخ المثيرات وتخزّنها، بل يُخضعها لسلسلة من المعالجات الدقيقة التي تكون في معظم الأحيان هادفة وموجهة، وبما أن العصر الحالي يتميز باستثمار القدرات البصرية وميزات الرسائل البصرية، قامت الباحثة بدراسة استطلاعية أولية لاختبار الذاكرة البصرية لدى مجموعة من طلبة الثانوية، وأظهرت النتائج تدني مردود الاسترجاع، وهذا طرح تساؤلاً عن دور امتلاك الطلبة لمهارات التفكير البصري في تحسين الاسترجاع، وبالرجوع إلى الدراسات السابقة المتوفرة لم تجد الباحثة إجابة عن السؤال فالدراسات لم تتناول هذه المشكلة بالبحث، مما جعل مشكلة الدراسة تتحدد بالسؤال التالي:

ما فاعلية برنامج قائم على مهارات التفكير البصري في تحسين مردود الاسترجاع؟

ثانياً - أهمية الدراسة: تأتي أهمية الدراسة الراهنة من عدة نقاط أهمها:

- قلة الدراسات المحلية التي تناولت مهارات التفكير البصري، فقد تكون هذه الدراسة من الدراسات القليلة محلياً حول فاعلية مهارات التفكير البصري في تحسين مردود الاسترجاع.

- قد يستفيد من الدراسة واضعوا المناهج الدراسية والموجهون والمدرسون لأفراد مجتمع البحث، وأفراد مجتمع البحث، كما يمكن لتنمية مهارات التفكير البصري تعديل التوجهات الدراسية والمهنية المستقبلية لدى الطلبة.
- تقدم الدراسة برنامجاً تم تصميمه وتطويره والتحقق من صلاحية استخدامه في البيئة السورية كنموذج قابل للتعميم على طلبة المراحل الدراسية المختلفة في التعليم ما قبل الجامعي.
- تقدم الدراسة مجموعة من المقترحات والتوصيات بناءً على ما توصلت إليه من نتائج.

ثالثاً - أهداف الدراسة: تسعى هذه الدراسة إلى تحقيق الأهداف التالية:

1. تصميم برنامج تدريبي قائم على مهارات التفكير البصري لتحسين مردود الاسترجاع.
2. التحقق من فاعلية البرنامج القائم على مهارات التفكير البصري في تحسين مردود الاسترجاع.

رابعاً - فرضيات الدراسة:

تستند الدراسة إلى فرضية أساسية وهي أن البرنامج التدريبي المقترح والقائم على مهارات التفكير البصري سيؤدي إلى تحسين مردود عملية الاسترجاع، ومن أجل اختبار صحة هذه الفرضية تمت صياغة الفرضيات المنبثقة عنها، وهي التالية:

◄ مقارنة نتائج الاختبار القبلي – البعدي للمجموعة التجريبية:

- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب درجات أفراد المجموعة التجريبية في أدائهم على اختبار الاسترجاع القبلي والبعدي، في الدرجة الكلية ودرجة كل بعد من الأبعاد الفرعية (تشابه- اختلاف- علاقات- تدوير عقلي- طي ورق- استنتاج المعنى- الرسم) عند مستوى دلالة 0.05.

- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب أزمنة استرجاع أفراد المجموعة التجريبية في أدائهم على اختبار الاسترجاع القبلي والبعدي، في الزمن الكلي وزمن كل بعد من الأبعاد الفرعية (تشابه- اختلاف- علاقات- تدوير عقلي- طي ورق- استنتاج المعنى- الرسم) عند مستوى دلالة 0.05.

◄ مقارنة نتائج المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار البعدي:

- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب درجات أفراد المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في أدائهم على اختبار الاسترجاع البعدي، في الدرجة الكلية ودرجة كل بعد من

أبعاده الفرعية (تشابه- اختلاف- علاقات- تدوير عقلي- طي ورق- استنتاج المعنى- الرسم) عند مستوى دلالة 0.05.

- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب أزمنة استرجاع أفراد المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في أدائهم على اختبار الاسترجاع البعدي، في الزمن الكلي وزمن كل بعد من أبعاده الفرعية (تشابه- اختلاف- علاقات- تدوير عقلي- طي ورق- استنتاج المعنى- الرسم) عند مستوى دلالة 0.05.

◄ مقارنة نتائج الاختبار البعدي - المؤجل للمجموعة التجريبية:

- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب درجات أفراد المجموعة التجريبية الإناث في أدائهن على اختبار الاسترجاع البعدي والمؤجل، في الدرجة الكلية ودرجة كل بعد من الأبعاد الفرعية (تشابه- اختلاف- علاقات- تدوير عقلي- طي ورق- استنتاج المعنى- الرسم) عند مستوى دلالة 0.05.

- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب أزمنة استرجاع أفراد المجموعة التجريبية الإناث في أدائهن على اختبار الاسترجاع البعدي والمؤجل، في الزمن الكلي وزمن كل بعد من الأبعاد الفرعية (تشابه- اختلاف- علاقات- تدوير عقلي- طي ورق- استنتاج المعنى- الرسم) عند مستوى دلالة 0.05.

خامساً- أسئلة حجم الأثر:

صيغت مجموعة من الأسئلة تهدف إلى معرفة حجم أثر البرنامج في تحسين مردود استرجاع المجموعة التجريبية مقارنة بنتائج أدائها القبلي، ومقارنة بنتائج أداء المجموعة الضابطة:

◄ حجم الأثر في الاختبارين القبلي والبعدي:

- ما حجم أثر برنامج التدريب في تحسين مردود استرجاع المجموعة التجريبية بعد التدريب في الدرجة الكلية ودرجة كل بعد من الأبعاد الفرعية (تشابه- اختلاف- علاقات- تدوير عقلي- طي ورق- استنتاج المعنى- الرسم) مقارنة بمردود استرجاعها قبل التدريب.

- ما حجم أثر برنامج التدريب في تحسين مردود استرجاع المجموعة التجريبية بعد التدريب في الزمن الكلي وزمن كل بعد من الأبعاد الفرعية (تشابه- اختلاف- علاقات- تدوير عقلي- طي ورق- استنتاج المعنى- الرسم) مقارنة بمردود استرجاعها قبل التدريب.

◄ حجم الأثر في الاختبار البعدي:

- ما حجم أثر برنامج التدريب في تحسين مردود استرجاع المجموعة التجريبية بعد التدريب في الدرجة الكلية ودرجة كل بعد من الأبعاد الفرعية (تشابه- اختلاف- علاقات- تدوير عقلي- طي ورق- استنتاج المعنى- الرسم) مقارنة بمردود استرجاع المجموعة الضابطة التي لم تتلق التدريب.

- ما حجم أثر برنامج التدريب في تحسين مردود استرجاع المجموعة التجريبية بعد التدريب في الزمن الكلي وزمن كل بعد من الأبعاد الفرعية (تشابه- اختلاف- علاقات- تدوير عقلي- طي ورق- استنتاج المعنى- الرسم) مقارنة بمردود استرجاع المجموعة الضابطة التي لم تتلق التدريب.

خامساً – منهج الدراسة: اتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي وذلك بمشاركة مجموعتين متكافئتين؛ مجموعة تجريبية تخضع لتأثير المتغير المستقل (البرنامج القائم على مهارات التفكير البصري) ومجموعة ضابطة لا تخضع لتأثيره، وذلك للتحقق من التغيرات التي تطرأ على المتغير التابع (مردود الاسترجاع).

- تناول **الفصل الثاني** الصورة وخصائصها، وكيفية اكتساب المهارات، وتصنيف مهارات التفكير البصري، ثم تناول بالشرح مهارات التمييز البصري، وإدراك العلاقات بين العناصر، والتصور البصري والترجمة البصرية، حيث أنها المهارات التي درسها البحث الحالي تجريبياً.

- كما تناول **الفصل الثالث** عملية التفكير من حيث التعريف والأنواع وعلاقته باللغة، وتناول مفهوم التفكير البصري وتاريخ ظهور المصطلح، وتعريفاته وأهميته، والاستخدامات العملية للتفكير البصري، وناقش ما طرحه الباحثون حول مفهوم التفكير البصري مقابل مفهوم التفكير اللفظي، وطرح بعض النظريات المفسرة له.

- أما **الفصل الرابع** فتناول موضوع الذاكرة من حيث التعريف، والنظم، والعمليات، وبعض النماذج المفسرة لها، والمراكز العصبية الدماغية المسؤولة عن الذاكرة، كما طرح تعريفات عملية الاسترجاع وخصائصها، والعوامل المؤثرة فيها، وناقش العلاقة بين التفكير البصري والاسترجاع، والطرائق المعروفة لتحسين مردود الاسترجاع.

- أما في **الفصل الخامس** فقد عُرضت مجموعة من الدراسات السابقة المحلية والعربية والأجنبية الأقرب لموضوع الدراسة، ومكانة هذه الدراسة بينها.

➢ وقد عرض **الباب الثاني** الدراسة الميدانية، وتكوّن من فصلين:

- وعرض **الفصل السادس** متسلسل خطوات التصميم التجريبي من كيفية اختيار عينة الدراسة، وإعداد الأدوات وإجراءات الصدق والثبات المتعلقة بها، حتى اختبار الفرضيات القبلية، واختبار فرضيات اكتساب المهارات.

أولاً – التصميم التجريبي: تم تصميم التجربة بناءً على خطوات رئيسية كان أولها تحديد الفئة العمرية التي تستهدفها الدراسة لتحسين مردود استرجاعها عن طريق البرنامج التدريبي.

وتقوم التجربة على تدريب المجموعة التجريبية على برنامج التدريب القائم على مهارات التفكير البصري ومقارنة متوسطات نتائج المجموعة على اختبار مردود الاسترجاع بعد التدريب بمتوسطات نتائجها قبل التدريب، وبمتوسطات نتائج المجموعة الضابطة التي لم تتلق التدريب، وبذلك يكون أي فرق إحصائي دال لصالح نتائج إحدى المجموعتين راجعاً إلى الأثر الذي أحدثه البرنامج التدريبي في أداء المجموعة التجريبية.

ثانياً - أدوات الدراسة: تتكون أدوات الدراسة من برنامج تدريبي قائم على مهارات التفكير البصري واختبار يقيس مردود الاسترجاع من إعداد الباحثة، تم تأكّد صدقها وثباتها وقابليتها للتطبيق.

ثالثاً - عينة الدراسة: تألفت من 48 طالباً وطالبة من طلبة الصف الثاني الثانوي وزعوا كما يلي:

المجموعة الضابطة: 24 طالباً وطالبة (6 ذكور/علمي- 6 ذكور/أدبي- 6 إناث /علمي- 6 إناث /أدبي).

المجموعة التجريبية: 24 طالباً وطالبة (6 ذكور/علمي-6 ذكور/أدبي- 6 إناث /علمي- 6 إناث /أدبي).

رابعاً - اختبار الفرضيات القبلية: تم اختبار تكافؤ مجموعات الطلبة باستخدام اختبار السرعة الإدراكية واختبار زمن الرجع البسيط والمركب، وبناءً على النتائج تم اختيار أفراد المجموعتين لاختبارهما اختباراً قبلياً على اختبار مردود الاسترجاع للتأكد من عدم وجود فروق قبل التدريب.

خامساً - التدريب واختبار فرضيات الاكتساب: تكوّن البرنامج التدريبي من تسع جلسات تدريبية فردية، بالاضافة إلى ثلاث جلسات للاختبارات القبلية والبعدية والمؤجلة للمتدرب الواحد في المجموعة التجريبية، ليصبح عدد الجلسات للمتدرب الواحد (12) جلسة فردية، وعدد الجلسات الكلية للمجموعة التجريبية (288) جلسة، وبعد تأكّد عدم وجود فروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار مردود الاسترجاع تم تدريب المجموعة التجريبية، التي قسمت إلى زمر بحسب الجنس والتخصص، وذلك

لتسهيل التدريب اليومي بحسب الأعداد المذكورة لكل فرد منها. وبعد اختبار اكتساب المجموعة التجريبية للمهارات إحصائياً لدى مقارنة أدائهم الأول على البرنامج بأدائهم الأخير من حيث الأخطاء والأزمنة، تبين اكتساب المجموعة التجريبية لمهارات التفكير البصري، ما يعني جاهزيتهم لإجراء الاختبار البعدي.

- وعرض **الفصل السابع** اختبار الفرضيات إحصائياً، وناقش النتائج وفسرها في ضوء الدراسات السابقة، وقد توصلت الدراسة إلى النتائج التالية:

1- نتائج فرضيات الاختبار القبلي - البعدي:

أ- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب درجات أفراد المجموعة التجريبية في أدائهم على اختبار الاسترجاع القبلي والبعدي، في الدرجة الكلية ودرجة كل بعد من الأبعاد الفرعية (تشابه- اختلاف- علاقات- تدوير عقلي- طي ورق- استنتاج المعنى- الرسم) عند مستوى دلالة 0.01، لصالح الاختبار البعدي.

ب- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب أزمنة استرجاع أفراد المجموعة التجريبية في أدائهم على اختبار الاسترجاع القبلي والبعدي، في الزمن الكلي وزمن كل بعد من الأبعاد الفرعية (تشابه- اختلاف- علاقات- تدوير عقلي- طي ورق- استنتاج المعنى- الرسم) عند مستوى دلالة 0.01 لصالح الاختبار البعدي.

2- نتائج فرضيات الاختبار البعدي:

أ- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب درجات أفراد المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في أدائهم على اختبار الاسترجاع البعدي في الدرجة الكلية ودرجة كل بعد من أبعاده الفرعية (تشابه- اختلاف- علاقات- تدوير عقلي- طي ورق- استنتاج المعنى- الرسم) عند مستوى دلالة 0.01، لصالح المجموعة التجريبية.

ب- توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب أزمنة استرجاع أفراد المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في أدائهم على اختبار الاسترجاع البعدي في الزمن الكلي وزمن كل بعد من أبعاده الفرعية (تشابه- اختلاف- علاقات- تدوير عقلي- طي ورق- استنتاج المعنى- الرسم) عند مستوى دلالة 0.01، لصالح المجموعة التجريبية.

3- نتائج فرضيات الاختبار البعدي - المؤجل:

أ- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب درجات أفراد المجموعة التجريبية الإناث في أدائهن على اختبار الاسترجاع البعدي والمؤجل، في الدرجة الكلية ودرجة كل بعد من الأبعاد الفرعية (تشابه- اختلاف- علاقات- تدوير عقلي- طي ورق- استنتاج المعنى- الرسم) عند مستوى دلالة 0.05.

ب- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات رتب أزمنة استرجاع أفراد المجموعة التجريبية الإناث في أدائهن على اختبار الاسترجاع البعدي والمؤجل، في الزمن الكلي وزمن كل بعد من الأبعاد الفرعية (تشابه- اختلاف- علاقات- تدوير عقلي- طي ورق- استنتاج المعنى- الرسم) عند مستوى دلالة 0.05.

4- نتائج أسئلة حجم الأثر للاختبار القبلي – البعدي:

أ- يوجد حجم أثر كبير لبرنامج التدريب في تحسين مردود استرجاع المجموعة التجريبية بعد التدريب في الدرجة الكلية ودرجة كل بعد من الأبعاد الفرعية (تشابه- اختلاف- علاقات- تدوير عقلي- طي ورق- استنتاج المعنى- الرسم) مقارنة بمردود استرجاعها قبل التدريب. تراوحت قيم كوهن d بين 1.017 و 1.907 وبلغت قيمة كوهن لدرجة الاختبار الكلية 3.579 (جميعها أكبر من 0.8).

ب- يوجد حجم أثر كبير لبرنامج التدريب في تحسين مردود استرجاع المجموعة التجريبية بعد التدريب في الزمن الكلي وزمن كل بعد من الأبعاد الفرعية (تشابه- اختلاف- علاقات- تدوير عقلي- طي ورق- استنتاج المعنى- الرسم) مقارنة بمردود استرجاعها قبل التدريب. تراوحت قيم كوهن d بين 1.257 و 3.600 وبلغت قيمة كوهن لزمن الاختبار الكلي 4.398 (جميعها أكبر من 0.8).

5- نتائج أسئلة حجم الأثر للاختبار البعدي:

أ- يوجد حجم أثر كبير لبرنامج التدريب في تحسين مردود استرجاع المجموعة التجريبية بعد التدريب في الدرجة الكلية ودرجة كل بعد من الأبعاد الفرعية (تشابه- اختلاف- علاقات- تدوير عقلي- طي ورق- استنتاج المعنى- الرسم) مقارنة بمردود استرجاع المجموعة الضابطة التي لم تتلق التدريب. تراوحت قيم مربع إيتا بين 0.431 و0.661 وبلغت قيمة مربع إيتا لدرجة الاختبار الكلية 0.896 (جميعها أكبر من 0.14)، وتراوحت قيم f بين 0.87 و 1.396 وللدرجة الكلية 2.933 (جميعها أكبر من 0.40).

ب- يوجد حجم أثر كبير لبرنامج التدريب في تحسين مردود استرجاع المجموعة التجريبية بعد التدريب في الزمن الكلي وزمن كل بعد من الأبعاد الفرعية (تشابه- اختلاف- علاقات- تدوير عقلي- طي ورق- استنتاج المعنى- الرسم) مقارنة بمردود استرجاع المجموعة الضابطة التي لم تتلق التدريب. تراوحت قيم مربع إيتا بين 0.495 و 0.793 وبلغت قيمة مربع إيتا لزمن الاختبار الكلي 0.868 (جميعها أكبر من 0.14)، وتراوحت قيم f بين 0.990 و 1.957 وللزمن الكلي 2.564 (جميعها أكبر من0.40).

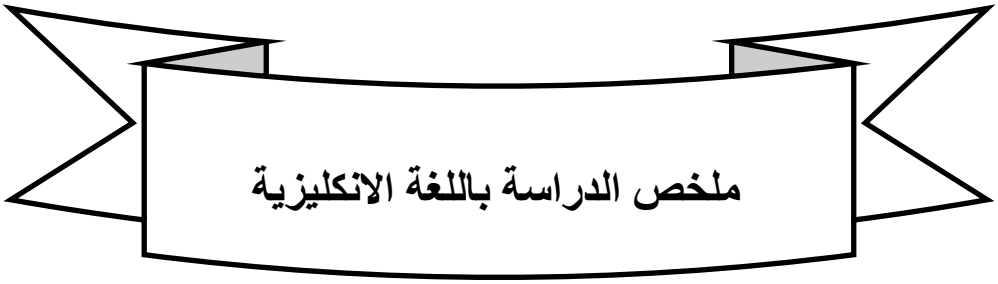
- المقترحات: بعد التوصل إلى النتائج وتحقيق أهداف الدراسة تم اقتراح بعض المقترحات منها:

1- إجراء جلسات إرشادية- تدريبية لتعريف المعلمين بآلية العمليات العقلية والأسس العصبية والمعرفية لعملية التعلم والفروق الفردية بين الطلبة.

2- تأكيد ضرورة تدعيم عرض المعلومات اللفظية في الكتب المدرسية بالصور والوسائل البصرية المناسبة.

3- إعطاء التفكير البصري مجالاً أوسع في البحوث النفسية لما له من أهمية في مجالات الحياة اليومية وفي العديد من المهن التخصصية العلمية والإبداعية.

4- إجراء المزيد من الدراسات في مهارات أخرى من مهارات التفكير البصري، وفي إمكانية انتقال أثر تعلم مهارات التفكير البصري بعد التدريب إلى مجالات أخرى.



Research Summary in English

This study is concerned with identifying the effectiveness of a program based on visual thinking skills in improving the recovery effect, and it consists of two main parts containing seven chapters.

Part One: Presents the theoretical study which consists of five chapters:

Chapter One:

This chapter deals with the problem of the study, its importance, goals, hypotheses, methodology, definitions of terms, limits, and statistical methods used in them.

First - The problem of the study and its rationale:

The study problem poses the idea of a human continuous exposure to many stimuli, without the need to retain all that amount of information since a human is a thinker being and not a machine that copies and saves the stimuli. Rather, human subjects the said stimuli to a series of precise processes that are often targeted and purposeful. Since the current era is characterized by investing the visual capabilities and features of the visual messages, the researcher undertook a preliminary exploratory study to test the visual memory of a group of high school students, and the results showed a low yield of retrieval, and this lead to a question about the role of visual thinking skills in improve students' retrieval.

However, by reference to previous studies available, the researcher did not find any answers to the question, as studies did not address this problem with research, which caused the study problem to be determined by the following question:

What is the effectiveness of a program based on visual thinking skills in improving the yield of retrieval?

Second - The importance of the study:

The importance of the current study comes from several points, the most important of which are:

• Lack of local studies that dealt with visual thinking skills. As within the limits of the researcher's knowledge and according to available data, it was found that this current study is the first locally on the effectiveness of visual thinking skills in improving the yield of retrieval.

•The development of visual thinking skills may alter the future academic and professional directions of students, when the students realize that they possess these skills, they may seek to enter an engineering or technical major that dependents on said skills.

•Arriving to new proposals in light of the study's results.

Third - Study Objectives:

This study seeks to achieve the following goals:

1. Designing a training program based on visual thinking skills to improve the yield of retrieval.

2. Verify the effectiveness of the program, which is based on visual thinking skills, in improving the yield of retrieval.

Fourth - Study hypotheses:

The study is based on a basic premise that the proposed training program based on visual thinking skills will improve the process of the yield of retrieval. To ensure the validity of this hypothesis, the following assumptions and questions should be studied:

1. Post-test hypotheses:

• Post-test hypothesis according to scores: There were no statistically significant differences between the mean scores of the members of the experimental group and the control group in the dimensional retrieval test in dimensions (similarity - difference - relationships - mental

rotation - paper folding - meaning conclusion - drawing) and the overall score at the significance level of 0.05.

• The post-test hypothesis according to the times: There were no statistically significant differences between the mean times of retrieval of the members of the experimental group and the control group in the dimensional retrieval test in dimensions (similarity - difference - relationships - mental rotation - paper folding - meaning conclusion - drawing) and the overall result at the significance level of 0.05.

2. Post-test postponement hypotheses:

• Post-test postponing hypothesis: There are no statistically significant differences between the mean scores obtained by the members of the experimental group in the post-retrieval test and the deferred retrieval test in dimensions (similarity - difference - relationships - mental rotation - paper folding - meaning conclusion - drawing) and the overall result at the significance level of 0.05.

• Post-test and postponed hypothesis according to times: There were no statistically significant differences between the mean times of retrieval of members of the experimental group in the post-retrieval test and the deferred retrieval test in dimensions (similarity - difference - relationships - mental rotation - paper folding - meaning conclusion - drawing) and the overall result at the significance level of 0.05.

4. Impact size questions for pre- and post-test:

• The impact size of the pre-post-test according to grades: What is the size of the impact of the training program on improving the outcome of retrieving the experimental group in dimensions (similarity - difference - relationships - mental rotation - paper folding - meaning conclusion - drawing) and the overall result in terms of the number of correct answers after training compared to the return of retrieval before training.

• The magnitude of the effect of the pre-post-test according to the times: What is the impact size of the training program on improving the returns of the experimental group recovery in dimensions (similarity - difference - relationships - mental rotation - paper folding - meaning

conclusion - drawing) and the overall result in terms of recovery times after training compared to the returns of retrieval before training.

5. Post-test impact size questions:

• Impact size of the post-test according to the grades: What is the impact size of the training program on improving the yield of the experimental group retrieval in dimensions (similarity - difference - relationships - mental rotation - paper folding - meaning conclusion - drawing) and the overall result after the training compared to the return of the control group that did not receive training in relation to the number of correct answers.

• The magnitude of the effect of the post-test according to the times: What is the impact size of the training program on improving the yield of the experimental group retrieval in dimensions (similarity - difference - relationships - mental rotation - paper folding - meaning conclusion - drawing) and the overall result after the training compared to the return of the control group that did not receive training with respect to retrieval times.

Fifth - Curriculum of the Study:

The study followed the quasi-experimental approach, with the participation of two equal groups, an experimental group subject to the influence of the independent variable (the program based on visual thinking skills) and a control group that are not subject to its effect, in order to verify the changes that occur in the dependent variable (return payoff).

Chapter Two:

This chapter deals with an image and its characteristics, how to acquire skills, and classification of visual thinking skills. Then, the chapter deals with explaining the skills of visual distinction, awareness of the relationships between the elements, visual perception and visual translation, as they are skills that the current research has experimentally studied.

Chapter Three:

This chapter deals with the process of thinking in terms of definition and types and its relationship to language, as it deals with the concept of visual thinking and the history of the emergence of the term, its definitions, and importance. Also, the practical uses of visual thinking, and discusses what the researchers put forward about the concept of visual thinking versus the concept of verbal reasoning, as well as some explanatory theories for it.

Chapter Four:

This chapter deals with the topic of memory in terms of definition, systems, processes, and some interpreted models for it, and the neurocerebic centers responsible for memory. In addition, the chapter introduces definitions of the retrieval process and its characteristics, factors affecting it, and known methods to improve the payoff effect, and discusses the relationship between Visual thinking and retrieval.

Chapter Five:

This chapter presents a group of previous local, Arab, and foreign studies were presented that are closest to the subject of the study, and the status of the current study among them.

Part Two: Presents the field study, which consists of two chapters:

Chapter Six:

This chapter deals with a sequential presentation of the steps for experimental design from how to choose the study sample, preparing tools and procedures for honesty and consistency related to it, to testing tribal hypotheses and testing skills acquisition hypotheses.

First - the experimental design: the experiment was designed based on major steps, the first of which was to determine the age group that the study is targeting to improve the returns from retrieving it through the training program.

The experiment is based on the training of the experimental group on a training program based on visual thinking skills and comparing the averages of the group results on a test of

return-after-training with the averages of their results before training, and with the mean of the results of the control group that did not receive training, and thus any statistical difference is significant in favor of the results of one of the two groups Referring to the impact that the training program has had on the performance of the pilot group.

Second - the study tools: The study tools consist of a training program based on visual thinking skills and a test that measures the payoff from the researcher's preparation, its authenticity, reliability and applicability have been confirmed.

Third - The study sample: It consisted of 48 male and female students from the second year of secondary school, distributed as follows:

The control group: 24 male and female students (6 males / scientific - 6 males / literary - 6 females / science - 6 females / literary).

Experimental group: 24 male and female students (6 males / 6-males / literary- 6 females / science- 6 females / literary).

Fourth - Tribal Assumptions Test: The equivalence of the student groups was tested using the cognitive speed test and the simple and compounded regression time test. Fifth - Training and Acquisition Hypothesis Testing: The training program consisted of nine individual training sessions, in addition to three sessions of pre-trial and post-test and deferred tests for one trainee in the experimental group, so the number of sessions for one trainee becomes (12) individual sessions, and the total number of sessions for the experimental group (288) And after making sure that there were no differences between the experimental and control groups on the pay-off test, the experimental group, which was divided into groups according to gender and specialization, was trained to facilitate the daily training according to the numbers mentioned for each of them. After testing the experimental group's acquisition of skills statistically by comparing their first performance on the program with their last performance in terms of errors and times, it was found that the experimental group acquired the skills of visual thinking, which means their readiness to take the post-test.

Chapter Seven:

This chapter offers a statistically tested hypothesis, discusses and explains the results in light of previous studies, and the study reached the following results:

1. The results of the post-test hypotheses:
    a. There are statistically significant differences between the mean scores obtained by the members of the experimental group in the pre-retrieval test and the post-retrieval test in dimensions (similarity - difference - relationships - mental rotation - paper folding - meaning conclusion - drawing) and the overall result at the significance level of 0.01 in favor of the post-test results.
    b. There are statistically significant differences between the mean times of retrieval members of the experimental group in the pre-recovery test and the dimensional retrieval test in dimensions (similarity - difference - relationships - mental rotation - paper folding - meaning conclusion - drawing) and the overall result at the significance level of 0.01 in favor of the results of the post test.
2. Results of the post-test hypotheses:
    a. There are statistically significant differences between the mean scores of the members of the experimental group and the control group in the post-retrieval test in dimensions (similarity - difference - relationships - mental rotation - paper folding - meaning conclusion - drawing) and the overall score at the significance level of 0.01 in favor of the experimental group.
    b. There are statistically significant differences between the mean times of retrieval of the members of the experimental group and the control group in the dimensional retrieval test in dimensions (similarity - difference - relationships - mental rotation - paper folding - meaning conclusion - drawing) and the overall result at the significance level of 0.01 in favor of the experimental group.
3. Results of post-test postponement hypotheses:
    a. There are no statistically significant differences between the mean scores obtained by the members of the experimental group in the post-retrieval test and the deferred retrieval test in dimensions (similarity - difference - relationships - mental rotation - paper folding - meaning conclusion - drawing) and the overall result at the significance level of 0.05.

b. There were no statistically significant differences between the mean times of retrieval of members of the experimental group in the post-retrieval test and the deferred retrieval test in dimensions (similarity - difference - relationships - mental rotation - paper folding - meaning conclusion - drawing) and the overall result at the significance level of 0.05.

4. The magnitude of the impact of the pre-post-test:
    a. There is a significant impact size of the training program on improving the outcome of the experimental group retrieval in dimensions (similarity - different - relationships - mental rotation - paper folding - meaning conclusion - drawing) and the overall result in terms of the number of correct answers after training compared to the return on retrieval before training.
    b. There is a large impact size of the training program in improving the return on the experimental group in dimensions (similarity - difference - relationships - mental rotation - paper folding - meaning conclusion - drawing) and the overall result in terms of recovery times after training compared to the return on recovery before training.
5. Size of the effect of the post-test:
    a. There is a significant impact size of the training program in improving the outcome of retrieving the experimental group in dimensions (similarity - difference - relationships - mental rotation - paper folding - meaning conclusion - drawing) and the overall result after training compared to the return of the control group that did not receive training in relation to the number of correct answers .
    b. There is a significant impact size of the training program on improving the outcome of the experimental group retrieval in dimensions (similarity - difference - relationships - mental rotation - paper folding - meaning conclusion - drawing) and the overall result after training compared to the return of the control group that did not receive training in relation to recovery times.

Proposals: After reaching the results and achieving the objectives of the study, the following was suggested:

1. Conducting counseling sessions to familiarize teachers with the mechanism of mental and cognitive processes for learning. Then spread awareness about individual differences between students ’abilities, and the need to consider these differences.
2. Emphasizing the need to support the display of verbal information with images in textbooks. Pictures help to reduce verbal information and communicate information messages quickly and more effectively.
3. Focusing on the necessity of training individuals in visual thinking skills from early stages of life, making it easier for them to collect information in their environment and communicate with other individuals.
4. Instruct high school students with a visual style from thinking into future academic disciplines and professions in which they can invest their capabilities and potentials.
5. Conducting more studies on the factors influencing or affecting memory performance. Giving visual thinking a wider field in psychological research because of its importance in the areas of daily life and in many professions.

المراجع:

أبو رياش، حسين (2007). *التعلم المعرفي*. (ط1)، عمّان: دار المسيرة.

أحمد، مروان (2010). التخيل العقلي وعلاقته بالإدراك المكاني، *مجلة جامعة دمشق*، 26(4)، 595-624.

آدم، بسماء (2006). *تحسين أداء الذاكرة البصرية -السمعية باستخدام مدخل معالجة المعلومات، دراسة شبه تجريبية على عينة من طلبة جامعة دمشق*. (رسالة دكتوراه)، جامعة دمشق، سوريا.

الأشول، عادل (2008). *علم نفس النمو من الجنين إلى الشيخوخة*. القاهرة: الأنجلو المصرية.

آندرسون، جون آر (2007). *علم النفس المعرفي وتطبيقاته*. ترجمة محمد صبري سليط ورضا مسعد الجمال، (ط1)،عمّان: دار الفكر.

بلاكمور، سوزان (2016). *الوعي مقدمة قصيرة جداً*. ترجمة مصطفى محمد فؤاد، (ط1)، القاهرة: مؤسسة الهنداوي للتعليم والثقافة.

بوتي، لورون (2012) *الذاكرة أسرارها و آلياتها*. ترجمة عز الدين الخطابي، أبو ظبي: هيئة أبو ظبي للسياحة والثقافة (مشروع كلمة).

بياجيه، جان (2002). *سيكولوجيا الذكاء*. ترجمة يولاند عمانوئيل، (ط2)، بيروت: عويدات للطباعة والنشر.

جروان، فتحي (2007). *تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات*. (ط3)، عمان: دار الفكر العربي.

جواد، لينا (2011). مستويات التفكير الهندسي لدى طلبة قسم الرياضيات في كلية التربية الأساسية بالجامعة المستنصرية. *مجلة البحوث التربوية والنفسية*- جامعة بغداد، 8(31)، 429- 466.

الحواش، عهود (2016). وحدة إلكترونية مقترحة في مقرر التربية الصحية والنسوية وأثرها في تنمية مهارات التفكير البصري لدي طالبات الصف الأول ثانوي. *المجلة الدولية التربوية المتخصصة*، 5(8)، 259- 275.

خزام، جمانة (2019). *أثر أشكال التمثيل المعرفي للمعلومات في الأداء الذاكري "دراسة شبه تجريبية لدى عينة من طلبة الصف الأول الثانوي في محافظة حمص"*. (رسالة دكتوره). جامعة دمشق. سوريا.

خصاونة، آمنة؛ والتل، شادية (2019). أثر برنامج تدريبي يستند إلى بعض إستراتيجيات التذكر في تنمية أداء الذاكرة العاملة لدى عينة من طلبة الصف السادس الأساسي. *مجلة العلوم التربوية*، 46(2) ملحق2، 653 – 686.

دوابر، فرانسيس؛ ومور، ديفيد (2015). *الثقافة البصرية والتعلم البصري*. ترجمة نبيل عزمي، (ط2)، القاهرة: مكتبة بيروت.

الرمحي، رفاء (2009). نظرية فان هيل في التفكير الهندسي. *مجلة رؤى التربوية*، (29)، 87 – 90.

الزعبي، عبد الله (2017). فاعليّة تدريس علم الأحياء باستخدام خرائط التّفكير في تحصيل طلبة الصّف العاشر الأساسيّ وتنمية تفكيرهم البصريّ. *مجلة الزرقاء للبحوث والدراسات الإنسانية*، 17(3)، 738- 751.

الزغول، رافع؛ والزغول، عماد (2014). *علم النفس المعرفي*. (ط2)، عمّان: دار الشروق.

سكوابر، لاري؛ وكاندل، إيرك (2002). *الذاكرة من العقل إلى الجزئيات*. ترجمة سامر عرار، الرياض: مكتبة العبيكان.

سولسو، روبرت (2000). *علم النفس المعرفي*. ترجمة محمد نجيب الصبوة ومصطفى محمد كامل ومحمد الحسانين الدق، (ط2)، القاهرة: الأنجلو المصرية.

الشريفين، نضال (2017). ما وراء التحليل للأبحاث المنشورة في المجلة الأردنية في العلوم التربوية: الدلالة العلمية وقوة الاختبار. *مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس*، 15(3)، 130- 170.

الشوبكي، فداء (2010). *أثر توظيف المدخل المنظومي في تنمية المفاهيم ومهارات التفكير البصري بالفيزياء لدى طالبات الصف الحادي عشر*. (رسالة ماجستير)، الجامعة الإسلامية، فلسطين.

صالح، افتكار (2017). فاعلية إستراتيجية التخيل الموجه في تنمية مهارات التفكير البصري في العلوم لدى طلبة الصف الثامن في المدارس اليمنية. *مجلة الدراسات الاجتماعية*، 23(2)، 53- 80.

صالح، قاسم حسين. (2006). *سيكولوجية إدراك اللون والشكل*. دمشق: دار علاء الدين.

عامر، طارق؛ والمصري، إيهاب (2016). *التفكير البصري "مفهومه - مهاراته - إستراتيجيته"*. القاهرة: المجموعة العربية للتدريب والنشر.

عبد المعطي، حسن مصطفى و قناوي، هدى محمد. (2001). *علم نفس النمو الأسس والنظريات*. الجزء الأول. القاهرة: دار قباء.

صياح، منصور (2017). فاعلية برنامج تدريبي في تنمية بعض مهارات الإدراك البصري لدى التلاميذ ذوي الإعاقة الذهنية البسيطة المدموجين بالمدارس الابتدائية. *مجلة علوم التربية*. (67)، 93-128.

طعمة، أمل؛ والعظمة، رند (2002). *هندسة التفكير لتنمية مهارات التفكير والذكاء بالاعتماد على برنامج كورت CoRT العالمي*. دمشق: وزارة الإعلام.

عباس، محمد خليل؛ نوفل، محمد ؛وأبو عواد، فريال (2007). مدخل إلى مناهج البحث في التربية وعلم النفس. عمّان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

عبد الحميد، شاكر (2008). الفنون البصرية وعبقرية الإدراك. القاهرة: مكتبة الأسرة.

العتوم، عدنان؛ الجراح، عبد الناصر؛ وبشارة، موفق (2009). *تنمية مهارات التفكير "نماذج نظرية وتطبيقات عملية"*. (ط2)، عمّان: دار المسيرة.

عمار، محمد والقباني، نجوان (2011). *التفكير البصري في ضوء تكنولوجيا التعليم*. الاسكندرية: دار الجامعة الجديدة.

العنزي، مقبل (2014). فاعلية إستراتيجيات التفكير البصري في تنمية مهارات الكتابة لذوي صعوبات التعلم لطلاب المرحلة الابتدائية في مدينة بريدة بمنطقة القصيم، *مجلة كلية التربية-جامعة الأزهر*، 2(159)، 525 – 549.

فوستر، جوناثان (2014). *الذاكرة مقدمة قصيرة جداً*. ترجمة مروة عبد السلام، (ط1)، القاهرة: مؤسسة الهنداوي للتعليم والثقافة.

كويران، عبد الوهاب عوض (2004). *مدخل إلى طرائق التدريس*. (ط4)، عدن: دار جامعة عدن للطباعة والنشر.

محمد، علي رحيم؛ والجبوري، حمزية حسين (2017). مهارات قراءة الصور والرسوم التوضيحية الاحيائية لطالبات الصف الخامس العلمي. *مجلة القادسية في الأداب والعلوم التربوية*، 17(1)، 321- 346.

منصور، علي (2003). *علم النفس التربوي*. (ط8)، دمشق: منشورات جامعة دمشق.

منصور، علي؛ والأحمد، أمل (2003). *سيكولوجية الإدراك*. (ط2)، دمشق: منشورات جامعة دمشق.

مهدي، حسن (2006). *فاعلية استخدام برمجيات تعلمية على التفكير البصري والتحصيل في تكنولوجيا المعلومات لدى طالبات الصف الحادي عشر*. (رسالة ماجستير)، الجامعة الإسلامية، فلسطين.

نصار، يحيى (2017). الدلالة الاكلينيكية للبحوث النفسية والتربوية المستخدمة للتصاميم التجريبية "دراسة تحليلية". *مجلة الدراسات االتربوية والنفسية - جامعة قابوس*، 1(2)، 352 – 369.

هاينز، مايكل (2009). *القوى العقلية (الحواس الخمسة)*. ترجمة عبد الرحمن الطيب، عمّان: الأهلية للنشر والتوزيع.

هريدي، مصطفى (2017). الفاعلية الإحصائية مفهوماً وقياساً [نسبتي الكسب البسيطة والموقوتة لهريدي. مجلة تربويات الرياضيات، 20(1)، الجزء الأول، 149 – 164.

References:

Amit, E., Hoeflin, C., Hamzah, N., & Fedorenko, E. (2017). An asymmetrical relationship between verbal and visual thinking: converging evidence from behavior and fMRI. *Neuroimage*, 15(152), 619-627.

Alexander, P. A. (2016). Relational thinking and relational reasoning: harnessing the power of patterning. *npj nature partner Journal -Science of Learning*. Article 16004, 1-7.

Anglin, G. J., Vaez, H., & Cunningham, K. L. (2003). Visual representations and learning: The role of static and animated graphics. In D. Jonassen (Ed.), *Handbook of research on educational communications and technology*, (2nd ed.), 865–916. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Alvarez, J. (2014). Visual design. A step towards multicultural health care. *Arch Argent Pediatr*, 112(1), 33-40.

Argenton, A. (2015). Is Arnheim Just a Formalist?. *GESTALT THEORY*, 37(3), 219-234.

Arnheim, R. (1969). *Visual Thinking*. Berkeley/Los Angeles: University of California Press.

Arnheim, R. (1980). A Plea for Visual Thinking. *Critical Inquiry*, The University of Chicago Press, 6(3), 489-497.

Baars, B. J., & Gage, N. M. (2010). *Cognition, brain, and consciousness: Introduction to cognitive neuroscience*. (2nd ed), UK: Elsevier Academic Press.

Baddeley, A. D., Kopelman, M.D., & Wilson, B.A. (2004). *The Essential Handbook of Memory Disorders for Clinicians*. New Jersey, USA: John Wiley & Sons.

Baskinger, M., & Nam, K. (2006). Visual Narratives: The Essential Role of Imagination in the Visualization Process. Asia Pacific Symposium on Information Visualization (APVIS February 2006), Conferences in Research and Practice in Information Technology, Vol. 60. Tokyo, Japan.

Benzon, W. L. (1990). Visual Thinking. *Encyclopedia of Computer Science and Technology*. 23(Supplement 8), 411-427. New York: Marcel Dekker, Inc.

Ben-Yakov, A., Dudai, Y., & Mayford, M. R. (2015). Memory Retrieval in Mice and Men. *Cold Spring Harb Perspect Biol*, 7(12), 1- 28.

Bertagni, B., Salvetti, F. (2015). *Visual Thinking Immersive experiences, Augmented Reality, Visual Communication, Key Factor*. Switzerland: Publishing house Logos Knowledge Network. (3), 3-9.

Bomgaars, J., & Bachelor, J. W. (2020). Visual Thinking Strategies: Exploring Artwork to Improve Output in the L2 Classroom. *Journal of Foreign Language Education and Technology*, 5(1), 1- 34.

Butler, A. C., Rice, H. J., Wooldridge, C. L., & Rubin, D. C. (2016). Visual imagery in autobiographical memory: The role of repeated retrieval in shifting perspective. *Conscious Cogn*, 42, 237–253.

Butterworth, J., & Thwaites, G. (2013). *Thinking Skills "Critical Thinking and Problem Solving"*. (2nd ed.), UK: Cambridge University.

Byrnes, J. P. (2005). *Cognitive Development during Adolescence*. Chapter 11 In book: Blackwell Handbook of Adolescence. Pages: 227-246. Editors: G. R. Adams and others, Michigan, USA: Publisher ProQuest.

Campos, Teri. (2018). *Using Visual Thinking Strategies to Improve Mathematics Instruction*. (PhD Thesis), University of Missouri-Kansas City, USA.

Chabani, E,. & Hommel, B. (2014). Effectiveness of visual and verbal prompts in training visuospatial processing skills in school age children. *Springer*, 42(6), 995–1012.

Cohen, M. A., Horowitz, T. S., and Wolfe, J. M. (2009). Auditory recognition memory is inferior to visual recognition memory. *Proc Natl Acad Sci*, 106(14), 6008-6010.

Cohen, M. A., Evans, K. K., Horowitz, T. S., and Wolfe, J. M. (2011). Auditory and visual memory in musicians and nonmusicians. *Psychon Bull Rev*, 18,586–591.

Cowan, N. (2008). What are the differences between long-term, short-term, and working memory?. *Progress in brain research*, 169, 323–338.

Cybenko, A. (2011). *Interference in a Modified Recognition Task: An* Evaluation of the Changed-trace and Multiple-trace Hypotheses. (PhD Thesis), University Of California, USA.

Davis, B., Reasoning, S., & Study Group. (2015). *Spatial Reasoning in the Early Years: Principles, Assertions, and Speculations*. first published, London & New York: by Routledge.

Dake, D. M. (1993). *Visual Thinking Skills for the Digital Age*. The Annual Conference of the International Visual Literacy Association, (25th, Rochester, New York, 13-17 October , 1993). 131- 144.

Dezfoulian, S., Hassani, M., & Zarei, A. (2015). The effect of audiovisual semantic priming on vocabulary retention**,** *Science Journal (CSJ),* Cumhuriyet University Faculty of Science, 36(3 Special Issue), 3280- 3293.

Dilek, Gulcin. (2010). Visual thinking in teaching history: reading the visual thinking skills of 12 year-old pupils in Istanbul. *Education 3-13*, 38(3), 257-274.

Esgate, A., Groome, D., Baker, K., Heathcote, D., Kemp, R., Maguire, M., & Reed, C. (2005). *An Introduction to Applied Cognitive Psychology*. New York: Psychology Press.

Farhadi, A., Hejrati, M., Sadeghi, M. A., Young, P., Rashtchian, C., Hockenmaier, J., & Forsyth, D. (2010). Every picture tells a story: Generating sentences from images. *In Computer Vision, ECCV 2010 - 11th European Conference on Computer Vision*, 6314(4), 15-29.

Fernández-Fontecha, A., O'halloran, K. L., Tan, S., & Wignell, P. (2019). A multimodal approach to visual thinking: The scientific sketchnote, *Visual Communication*, 18(1), 5-29.

Ferrara, V., D'Egidio, V., Miceli, F., La Torre, G., & Consorti, F. (2018). Visual thinking strategy (VTS) and art production to improve training and prevent burnout among healthcare students: protocol of a field trial. *Senses Sci*, 5(4), 635-640.

Folweiler, K. A., Samuel, S., Metheny, H. E., & Cohen, A. S. (2018). Diminished Dentate Gyrus Filtering of Cortical Input Leads to Enhanced Area Ca3 Excitability after Mild Traumatic Brain Injury. *Journal Of Neurotrauma*, 35, 1304–1317.

Frensch, P., & Funke, J. (2005). Thinking And Problem Solving. in Psychology, *from Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS)*, Oxford ,UK: Developed under the Auspices of the UNESCO, Eolss Publishers.

Friedman, G. N., Johnson, L., & Williams, Z. M. (2018). Long-Term Visual Memory and Its Role in Learning Suppression. *Frontiers in Psychology*, 9(Article 1896), 1-8.

Fritz, C. O., Morris, P. E. & Richler, J. J. (2012). Effect Size Estimates: Current Use, Calculations, and Interpretation. Journal of Experimental Psychology, 141(1), 2-18.

Fukuda, K., & Woodman, G. F. (2017). Visual working memory buffers information retrieved from visual long-term memory. *PNAS*, 114(20), 5306–5311.

Fulford, J., Milton, F., Salas, D., Smith, A., Simler, A., Winlove, C., & Zeman, A. (2018). The Neural Correlates Of Visual Imagery Vividnesse An Fmri Study And Literature Review, *Elsevier*, Special Issue, 26-40.

Galesic, M., Goode, W., Wallsten, TH., & Norman, K.L. (2018). Using Tversky's contrast model to investigate how features of similarity affect judgments of likelihood. *Judgment and Decision Making*, 13(2), 163–169.

Gazzaniga, M. S., Li, W. & Gilbert, Ch. D. (2009). *The Cognitive Neurosciences*. (4th ed.), A Bradford Book, London: The Mit Press, Cambridge.

Gazzaniga, M. S., Ivry, R. B., & Mangun, G. R. (2014). *Cognitive Neuroscience "The Biology Of The Mind"*. (4th ed.), New York: Library of Congress Cataloging-in-Publication Data.

Gholam, A. (2019). Visual Thinking Routines: Classroom Snapshots. *Athens Journal of Education*, 6(1), 53-76.

Graham, L. (2008). Gestalt Theory in Interactive Media Design. *Journal of Humanities and Social Sciences*, 2(1), 1- 12.

Gray, M. E., & Holyoak, K. J. (2019). Individual Differences in Relational Reasoning. Memory & Cognition, 48, 96–110.

Green, C., & Hummel, J. E. (2004). Relational Perception and Cognition: Implications for Cognitive Architecture and the Perceptual-cognitive Interface. *The Psychology of Learning and Motivation*, 44(1), 201-226.

Grow, G. (1994). The Writing Problems of Visual Thinkers. *Visible Language Journal*, 28(2), 134- 161.

Guevara, M. A., Hevia-Orozco, J. C., Sanz-Martin, A., & Almanza-Sepúlveda, M. L. (2015). Prefrontal-Parietal Correlation during Performance of a Visuospatial Working Memory Task in Children, Adolescents and Young Adults. *Journal of Behavioral and Brain Science*, 5, 448-457.

Hales, J. B., Broadbent, N. J., Velu, P. D., Squire, L. R., & Clark, R. E. (2015). Hippocampus, perirhinal cortex, and complex visual discriminations in rats and humans. *Learning & Memory*, 22, 83–91.

Hannula, D.E., Tranel, D., Cohen, N.J. (2006). The long and the short of it: Relational memory impairments in amnesia, even at short lags. *the Journal of Neuroscience*, 26(32), 8352–8359.

Hayati, A., & Umer, H.M. (2018). *Visual Thinking in Entrepreneurship*. (Master's Thesis), Uppsala University, Sweden.

Hiatt, L. M., & Trafton, G. (2017). Familiarity, Priming, and Perception in Similarity Judgments. *Cognitive Science*, 41, 1450–1484.

Ismi, I. & Hidayatulloh, B. (2012). The Importance of Visual Thinking in Geometry Learning. *Mathematics Education Seminar course*, with the lecturer Prof. Dr. Kusaeri M. P., the Tarbiyah Faculty of IAIN Sunan Ampel Surabaya, Indonesia.

Jacobson, J., & Turner-Rahman, G. (2007). Visual Intelligence: Bridging the Gap from Visual Literacy to Visual Reasoning, *Journal Selected Readings from the Inter-Disciplinary First Global Conference*, Mansfield College, Oxford.

Jeannette, Y. M. (2018). An Appraisal of The Effect of Visual Discrimination Training in the Recognition of Pictures on Reading Among Struggling Readers in Primary Schools in Buea Municipality Cameroon. *IJTSRD*, 3(1), 673- 699.

Jeneson, A., & Squire, L. R. (2012). Working memory, long-term memory, and medial temporal lobe function. *Learning & Memory*, 19, 15–25

Johnson-Laird, P. N. (1998). Imagery, visualization, and thinking. In J. Hochberg (Ed.), *Perception and Cognition at the Century's End* (pp. 441-467). San Diego, CA: Academic Press.

Kantrowitz, A., Brew, A., & Fava, M. (2011). Thinking Through Drawing: Practice Into Knowledge. *Proceedings of an Interdisciplinary Symposium on Drawing*, Symposium: 28-29 October, Cognition And Education, Teachers College, Columbia University, New York. USA.

Klingner, J., & Tversky, B., & Hanrahan, P. (2010). Effects of visual and verbal presentation on cognitive load in vigilance, memory and arithmetic tasks, Submitted to The

Department of Computer Science And The Committee on Graduate Studies, Stanford University, USA.

Knutson, A. R., Hopkins, R. O., & Squire, L. R. (2012). Visual Discrimination Performance, Memory, and Medial Temporal Lobe Function. *PNAS*, 109(32), 13106 –13111.

Koch, D. S. (2006). The Effects of Solid Modeling And Visualization on Technical Problem Solving. (PhD Thesis), Blacksburg, Virginia, USA.

Krahn, E. (2018). *Decomposing the effect of color on memory: How red and blue affect memory differently*. (Undergraduate Honors Theses), University of Colorado Boulder, USA.

Kress, G., & Van Leeuwen, Th. (2017). Reading Images - The Grammar Of Visual Design. *Journal of Foreign Studies*, 33(6), 164-168.

Lazo, V. G., & Smith, J. (2014). Developing thinking skills through the visual: An A/R/T graphical journey. *International Journal of Education through Art*, 10(1), 99–116.

Levin, D. (2004). Thinking and Seeing "Visual Metacognition in Adults and Children". A Bradford Book, London: The MIT Press, Cambridge.

Li, D., Cowan, N. (2014). Auditory Memory. In: Jaeger D., Jung R. (eds) *Encyclopedia of Computational Neuroscience*. Springer, New York, NY. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-7320-6_244-2.

Lin, P., & Luck, S. (2009). The Influence of Similarity on Visual Working Memory Representations. *Vis Cogn*,17(3), 356–372.

Logan, G. D. (2004). Working memory, task switching, and executive control in the task span procedure. *Journal of Experimental Psychology*, 133, 218–236.

Luck, S. J., & Hollingworth, A. (2008). Visual Memory (Oxford Series in Visual Cognition). Oxford & New York: Oxford University Press.

Lutz, S., & Huitt, W. (2003). Information processing and memory: Theory and applications. Educational Psychology Interactive. Valdosta, GA: Valdosta State University.

Marmolejo-Cueva, M. C., & Rey-Somoza, N. (2019). *Visual Thinking + E-Learning: Graphic Rapporteurship in the formative research process*. (2nd ed.), Research Directorate of the Pontifical Catholic University, Ecuador.

McCants, C. W., Berggren, N., & Eimer, M. (2018). The Guidance of Visual Search by Shape Features and Shape Configurations. *Journal of Experimental Psychology*, 44(7), 1072–1085.

McGrew, K. S. (2009). CHC theory and the Human Cognitive Abilities Project: Standing on the shoulders of the giants of psychometric intelligence research. *Elsevier Intelligence*, 37(1), 1- 10.

McKim, R. (1980 A). *Experiences in visual thinking*. (2nd ed.), Boston, USA: PWS Publishers.

McKim, R. (1980 B). *Thinking Visually "A Strategy Manual for Problem Solving"*. Canada & USA: Dale Seymour Publications.

McLoughlin, C., & Krakowski, K. (2001). Technological tools for visual thinking: What does the research tell us? *The Apple University Consortium Academic and Developers Conference*. Australia.

McManus, I. C., Stöver, K., & Kim, D. (2011). Arnheim's Gestalt theory of visual balance: Examining the compositional structure of art photographs and abstract images. *i-Perception*, 2, 615 – 647.

Meneghetti, C., Borella, E., & Pazzaglia, F. (2015). Mental rotation training: transfer and maintenance effects on spatial abilities. *Psychological Research*, 80, 113–127.

Morey, C. (2019). Perceptual grouping boosts visual working memory capacity and reduces effort, *British Journal of Psychology*, 110(2), 306–327.

Morrison, R.G. (2005). *Thinking in working memory*. In K.J. Holyoak & R.G. Morrison (Eds.), Cambridge Handbook of Thinking and Reasoning (pp. 457-473). New York: Cambridge University Press.

Myers, D.G. (2010). *Psychology*. (9th ed.), New York: Worth Publisher.

Navarro, D. J., & Lee, M. D. (2003). Combining dimensions and features in similarity-based representations. *Advances in neural information processing systems* 15, (pp. 59-66), Cambridge MA: MIT Press.

Norris, D. (2017). Short-Term Memory and Long-Term Memory are Still Different. *Psychological Bulletin*, 143(9), 992-1009.

Pampori, Z. A., & Malla, W. A. (2016). Mechanics Of Memory – A Review. *International Journal For Innovative Research In Multidisciplinary Field*, 2(9), 335 - 344.

Paivio, A. (2006). Dual Coding Theory And Education. Draft chapter for the conference on "*Pathways to Literacy Achievement for High Poverty Children*," The University of Michigan School of Education, USA.

Peterson, D. & Berryhill, M. (2013). The Gestalt principle of similarity benefits visual working memory. *Psychon Bull Rev*, 20(6), 1282–1289.

Pinker, S. (2007). *The Language Instinct*, (2nd ed.), New York, NY: Harper Perennial Modern Classics.

Plough, J. M. (2004). *Students Using Visual Thinking to Learn Science in a Web-based Environment*. (PhD Thesis), Drexel University, USA.

Price, A.R., Bonner, M.F. & Grossman, M. (2015). *Semantic Memory: Cognitive and Neuroanatomical Perspectives*. In:Arthur W. Toga, editor. Brain Mapping: An Encyclopedic Reference, vol. 3, 529-536. Academic Press: Elsevier.

Puñez, N. (2017). Visual thinking: a didactic proposal. *Horizon of Science, Peru*, 7(12), 161-177.

Rarot, H., & Sniadkowski, M. (2014). *Visual Thinking - Visual Culture - Visual Pedagogy*. Poland: Publisher Lublin University of Technology.

Reed, S. K. (2010). *Thinking Visually*. New York: Psychology Press.

Raslau, F. D., Mark, I. T., Klein, A. P., Ulmer, J. L., Mathews, V., & Mark, L. P. (2015). Memory Part 2: The Role of the Medial Temporal Lobe. *American Journal of Neuroradiology*, 36(5), 1-4.

Ros, L., Latorre, J. M., Aguilar, M. J., Ricarte, J. J .Castillo, A., Catena, A., and Fuentes, L. J. (2017). Differences in brain activation between the retrieval of specific and categoric autobiographical memories: An EEG study. *Psicológica*, 38, 347-363.

Salvucci, D. (2001). *An Integrated Model of Eye Movements and Visual Encoding*. Cambridge Cognitive Systems Research, UK.

Sara, J. S. (2000). Retrieval and Reconsolidation: Toward a Neurobiology of Remembering. *Learning & Memory*, 7,73-84.

Schneiders, J. A., Opitz, B., Krick, C. M., & Mecklinger, A. (2011). Separating Intra-Modal and Across-Modal Training Effects in Visual Working Memory: An FMRI Investigation. *Cerbral Cortex*, Oxford University Press, 21(11), 2555-2564.

Schurgin, M. (2018). Visual memory, the long and the short of it: A review of visual working memory and long-term memory. *Atten Percept Psychophys*, 80(5), 1035-1056.

Schurgin, M. W., & Flombaum, J. I. (2018). Properties of Visual Episodic Memory Following Repeated Encounters with Objects. *Learning & Memory, 25*(7), 309-316.

Searle, J. A., & Hamm, J. P. (2017). Mental rotation: an examination of assumptions. *WIREs Cogn Sci*, 8(6), 1- 14.

Shih, R., Dubrowski, A., & Carnahan, H. (2009). Evidence for Haptic Memory. Third Joint Eurohaptics Conference and Symposium on: *Haptic Interfaces for Virtual Environment and Teleoperator Systems*, March 18-20, pp. 145–149. Salt Lake City, UT, USA.

Sonesson, G. (2015). Signs and Gestalten. From Visual Thinking to Pictorial Concepts. *Gestalt Theory*, 37(3), 257-272.

Sorby, Sh. (1999). Developing 3-D Spatial Visualization Skills. *Engineering Design Graphics Journal*, 63(2), 21-32.

St-Jacques, P. L., Szpunar, K., & Schacter, D. L. (2017). Shifting Visual Perspective During Retrieval Shapes Autobiographical Memories, *Neuroimage*.148, 103–114.

Sumrall, W. Sumrall, R. & Doss, D. A. (2016). A Review of Memory Theory. *International Journal of Humanities and Social Science*, 6(5), 23 - 30.

Suijkerbuijk, A.M., Jonker, H., Van den Bos, K., & Kroesbergen, E. H. (2018). Image thinking: A study into visual and verbal thinking preferences and skills among children from grades 4 and 5. *Pedagogische Studien*, 95(1),1-19.

Tergan, S. O., Keller, T., & Ware, C. (2005). Visual Queries: The Foundation of Visual Thinking. Conference Paper in: *Lecture Notes in Computer Science*. January 2005, (pp. 27 – 35). Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Germany.

Turgut, M. (2015). Individual Differences in the Mental Rotation Skills of Turkish Prospective Teachers. *IUMPST*, 5 (Teacher Attributes). p.1-12.

Urchegui, P. (2015). *Visual thinking in teacher training: Analysis of the components of visual-spatial thinking and its importance in the training of education teachers.* (PhD Thesis), University of Valladolid, Spain.

Verstegen, I. (2014). *Cognitive Iconology. When and How Psychology Explains Images*. Amsterdam/New York: Rodopi.

Wachs, H. (2003). *Visual-Spatial Thinking. In ICDL Clinical Practice Guidelines.* Part 6: The Interdisciplinary Council on Development and Learning, Therapy & Training Center at Livingston NJ. USA. 517- 536.

Wagemans, J. (2015). Historical and conceptual background: Gestalt theory. The Oxford Handbook of Perceptual Organization, Oxford, UK: Oxford University Press.

Wais, P. E., & Gazzaley, A. (2014). Distractibility during retrieval of long-term memory: domain-general interference, neural networks and increased susceptibility in normal aging. *Frontiers in Psychology*, 5(Article 280), 1- 12.

Warren, D. E., Duff, M. C., Cohen, N. J., & Tranel, D. (2014). Hippocampus contributes to the maintenance but not the quality of visual information over time, *Learning & Memory*, 22, 6–10.

Winner, E. (2007). Visual Thinking in Arts Education: Homage to Rudolf Arnheim. Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts, *American Psychological Association*, 1(1), 25-31.

Xiao, X., Dong, Q., Gao, J., Men, W., Poldrack, R. A., & Xue. G. (2017). Transformed Neural Pattern Reinstatement during Episodic Memory Retrieval, *The Journal of Neuroscience*, 37(11), 2986 –2998.

Yang, L., & Mo, L. (2017). The Effects of Similarity on High-Level Visual Working Memory Processing. *Advances in Cognitive Psychology* ,13(4), 296-305.

Zhukovskiy, V. I. & Pivovarov, D. V. (2008). The Nature of Visual Thinking. Journal of Siberian Federal University. *Humanities & Social Sciences*. 1, 149-158.

الملاحق

الملحق (1): أسماء السادة المحكمين

1- أسماء السادة محكمي قائمة مهارات التفكير البصري:

الجدول (1): أسماء السادة محكمي قائمة مهارات التفكير البصري

السادة المحكمين	الدرجة العلمية	الكلية	التخصص
أ. د. أمينة رزق	أستاذ	تربية	علم النفس التربوي
أ. د. علي نحيلي	أستاذ	تربية	علم النفس التربوي
أ. د. غسان منصور	أستاذ	تربية	علم النفس المعرفي
أ. د. محمد وحيد صيام	أستاذ	تربية	تكنولوجيا التعليم
أ. د. محمد زياد ملا	أستاذ	هندسة عمارة	تخطيط مدن
د. أحمد يازجي	أستاذ مساعد	فنون	رسم وتصميم غرافيك
د. بسماء آدم	أستاذ مساعد	تربية	علم النفس العام
د. عهد الناصر رجوب	أستاذ مساعد	فنون	الرسم والتصوير الجداري
د. فؤاد دحدوح	أستاذ مساعد	فنون	نحت
د. يوسف البوشي	أستاذ مساعد	فنون	الرسم والتصوير الجداري
د. أروى شرف الدين	مدرس	هندسة عمارة	تخطيط مدن
د. رياض خضير	مدرس	فنون	عمارة داخلية – تصميم صناعي وأثاث
د. محمد صالح بدوي	مدرس	فنون	تصوير زيتي
د. مروان أحمد	مدرس	تربية	علم النفس المعرفي
د. سائد السلوم	دكتوراه – قائم بالأعمال	فنون	تصوير

2- أسماء السادة محكمي برنامج مهارات التفكير البصري واختبار مردود الاسترجاع:

الجدول (2): أسماء السادة محكمي برنامج التدريب واختبار الاسترجاع.

السادة المحكمين	الدرجة العلمية	الكلية	التخصص
أ. د. أمينة رزق	أستاذ	تربية	علم النفس التربوي
أ. د. غسان منصور	أستاذ	تربية	علم النفس المعرفي
أ. د. محمد زياد ملا	أستاذ	هندسة عمارة	تخطيط مدن
د. بسماء آدم	أستاذ مساعد	تربية	علم النفس العام
د. عهد الناصر رجوب	أستاذ مساعد	فنون	الرسم والتصوير الجداري
د. يوسف البوشي	أستاذ مساعد	فنون	الرسم والتصوير الجداري
د. مروان أحمد	مدرس	تربية	علم النفس المعرفي
د. فداء ياسين	مدرس	تربية	علم نفس تجريبي

الملحق (2): الدراسة الاستطلاعية الأولية

1- وصف اختبار ذاكرة الشكل:

وهو واحد من الاختبارات المعرفية العاملية أعده اكستروم وزملاؤه (1976)، وعربه الشرقاوي والقفاص (2003). يقيس القدرة على تذكر مجموعة من الأشكال وموقعها بالنسبة لبعضها.

ويتكون الاختبار من قسمين، وكل قسم يتكون من عدة صور يتعين على أفراد العينة دراستها، ثم يطلب منهم التعرف إلى 32 صورة، ويعطى من الوقت 4 دقائق لدراسة كل قسم من الاختبار ثم 4 دقائق للإجابة، ويتم تصحيح المقياس بحسب سلم التصحيح الخاص به وتحتسب درجة لكل تعرف صحيح، وتنقص درجة لكل تعرف خاطئ وبذلك يوجه أفراد العينة مباشرة إلى أن التخمين ليس في صالحهم.

2- الدراسة السيكومترية للاختبار:

أُجريت دراسة استطلاعية شارك فيها (24) طالباً وطالبة من طلبة الصف الثاني الثانوي العام من خارج عينة البحث الرئيسية لحساب ثبات وصدق الأداة:

- الثبات بالإعادة: بعد الحصول على نتائج التطبيق الأول جرت إعادة التطبيق على العينة ذاتها بعد مرور (15) يوم بهدف التحقق من الثبات، وكان معامل الثبات بالإعادة بين التطبيق الأول والثاني يساوي 0.78، وتعتبر درجة ثبات جيدة.

الجدول (3): الارتباط بين التطبيق الأول للاختبار واعادة التطبيق

	مستوى الدلالة	ارتباط بيرسون	العدد	
الارتباط بين التطبيق الأول واعادة التطبيق	.002	.782**	24	
** ارتباط عند مستوى0.01				

- معامل ألفا كرونباخ: تم حساب معامل الثبات والصدق الداخلي للاختبار باستخدام معامل ألفا كرونباخ والذي يساوي 0.821 مما يشير إلى صدق وثبات المقياس وصلاحيته للتطبيق على عينة البحث.

- الصدق التمييزي (المقارنة الطرفية): قُسّمت نتائج العينة إلى فئتين، الفئة العليا التي تمثل الرُبيع الأعلى (أعلى 25% من الدرجات) والفئة الدنيا التي تمثل الرُبيع الأدنى (أدنى 25% من الدرجات).

الجدول (4): المقارنة الطرفية لاختبار ذاكرة الشكل.

	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف	t	الدلالة	القرار
ذاكرة الشكل	الفئة العليا	6	18.50	1.871	9.137	0.000	دالة
	الفئة الدنيا	6	11.50	1.049			

يلاحظ من الجدول السابق وجود فروق بين الفئتين العليا والدنيا في اختبار ذاكرة الشكل وهذا يعني أنه يتمتع بالقدرة على التمييز بين طرفي الأداء (القوي والضعيف) مما يدل على أن الاختبار صادق وصالح للاستخدام.

3- دراجات طلاب العينة الأولية في اختبار ذاكرة الشكل:

تكونت العينة الاستطلاعية الأولية من ثلاثين طالباً وطالبة من طلبة الصف الثاني الثانوي من ثانويتي سامي الدروبي للذكور وعبد الجليل النحاس للإناث،

الجدول (5): درجات العينة الاستطلاعية الأولية في اختبار ذاكرة الشكل

الطالب	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	المتوسط
ذاكرة الشكل	12	12	14	12	11	13	18	11	11	12	12	14	15	17	12	
الطالب	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	13
ذاكرة الشكل	13	14	16	11	13	10	10	11	16	11	19	13	12	11	14	

الملحق (3): مهارات التفكير البصري في دراسات سابقة

لتحديد مهارات التفكير البصري التي يتناولها البرنامج الحالي، تمت مراجعة مجموعة من الدراسات العربية والأجنبية واستخلاص المهارات التي تناولتها هذه الدراسات.

1- قائمة تكرار مهارات التفكير البصري

الجدول (6): قائمة تكرار مهارات التفكير البصري

المهارة	تكرار المهارة في الدراسات السابقة
1. مهارة القراءة البصرية أو التعرف على الشـكل ووصفه.	25
2. مهارة التمييز البصري.	17
3. مهارة تحليل معلومات الشكل.	32
4. مهارة ادراك العلاقات بين العناصر.	16
5. مهارة إدراك العلاقات المكانية.	14
6. مهارة تدوير الشكل عقلياً في الفراغ.	1
7. مهارة تحديد جوانب القصور في الشكل.	1
8. مهارة تفسير معلومات الشكل.	22
9. مهارة استنتاج االمعنى.	24
10.مهارة الترجمة البصرية.	4
11.مهارة التتابع البصري.	1
12.مهارة الإغلاق البصري.	1
13.مهارة الملاحظة البصرية.	1
14.مهارة المتابعة البصرية.	1
15.مهارة بناء الذاكرة البصرية.	1
16.مهارة التصور البصري.	2
17.مهارة تمييز الاختلافات.	1
18.مهارة تمييز التشابه.	1

2- الدراسات التي تمت مراجعتها لتحديد قائمة مهارات التفكير البصري:

أبو جحجوح، يحيى وحرب، سليمان (2013). فاعلية التصميمين الأفقي والعمودي لموقع الويب التعليمي في اكتساب مهارات فرونت بيج والتعلم الذاتي والتفكير البصري لدى الطلبة المعلمين، *مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية*، 1(1 نيسان)، 163 – 206.

أبو دان، مريم (2013). *أثر توظيف النماذج المحسوسة في تدريس وحدة الكسور على تنمية التحصيل ومهارات التفكير البصري لدى طالبات الصف الرابع الأساسي بغزة*. (رسالة ماجستير)، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.

أحمد، بلال (2015). *أثر استخدام المدخل البصري في تنمية القدرة على حل المسائل الرياضية في الهندسة الفراغية والاتجاه نحوها لدى طلاب الصف العاشر الأساسي بغزة*. (رسالة ماجستير)، الجامعة الاسلامية، فلسطين.

أحمد، زينب وكاظم، عباس (2015). أثر استخدام استراتيجية التمثيل الدقائقي للمادة في مهارات التفكير البصري لدى طلاب الصف الرابع العلمي في مادة الكيمياء. *مجلة الفتح – جامعة ديالى*، 11(63)، 169 – 196.

الأسمر، آية (2014). *أثر استخدام الاستراتيجية البنائية PDEODE في تنمية المفاهيم الهندسية ومهارات التفكير البصري في الرياضيات لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة*. (رسالة ماجستير)، الجامعة الاسلامية، فلسطين.

اصليح، هيام (2016). *أثر توظيف استراتيجية التمثيل الجزيئي في تنمية مهارات كتابة المعادلات والتفكير البصري بالكيمياء لدى طالبات الصف الحادي عشر*. (رسالة ماجستير)، الجامعة الاسلامية، فلسطين.

الآغا، منى (2015). *فاعلية تكنولوجيا الواقع الافتراضي في تنمية التفكير البصري لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بغزة*. (رسالة ماجستير)، الجامعة الإسلامية، فلسطين.

الآغا، ولاء (2017). *أثر استخدام استراتيجية المنظم الشكلي في تنمية التفكير البصري وحل المسائل الهندسية لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بغزة*. (رسالة ماجستير)، الجامعة الإسلامية، فلسطين.

أبو ليلة، آلاء (2017). *أثر توظيف استراتيجية المفاهيم الكرتونية في تنمية مهارات التفكير البصري في مادة العلوم والحياة لدى طالبات الصف الرابع الأساسي بغزة*. (رسالة ماجستير)، الجامعة الإسلامية، فلسطين.

بدر، عبد الرزاق والعلي، ماجدة (2012). الاستيعاب القرائي وعلاقته بمهارات التفكير البصري لدى طلبة الجامعة. *مجلة كلية التربية الجامعة المستنصرية*، 2، 286- 309.

جبر، جلال شنتة (2017). أثر استراتيجية المتشابهات في التحصيل الدراسي ومهارات التفكير البصري لدى طلاب الصف الرابع العلمي في مادة الفيزيـــاء. *مجلة جامعة ذي قار*، العراق، 12(2)، 14 – 33.

جبر، يحيى (2010). *أثر توظيف استراتيجية دورة التعلم فوق المعرفية على تنمية المفاهيم ومهارات التفكير البصري في العلوم لدى طلبة الصف العاشر الأساسي*. (رسالة ماجستير)، الجامعة الإسلامية، فلسطين.

جندية، نانا (2014). *أثر استخدام المدخل البصري المكاني في تنمية بعض مهارات ما وراء المعرفة بالعلوم لدى طالبات الصف الثامن الأساسي*. (رسالة ماجستير)، الجامعة الإسلامية، فلسطين.

حسن، أحمد (2011). دراسة التفكير البصري لدى عينة من طلاب المرحلة الثانوية وعلاقته ببعض المتغيرات. *مجلة البحث العلمي في التربية*، 12، 1719 – 1741.

حسين، خالد وأحمد، زينب والشمري، عباس (2016). أثر استخدام استراتيجية المنظمات البصرية في مهارات التفكير البصري لدى طلاب الصف الرابع العلمي في مادة الكيمياء. *مجلة لارك للفلسفة واللسانيات والعلوم الإجتماعية – جامعة واسط*، 21، 277 – 296.

حشاد، عماد (2010). فاعلية التفكير البصري في حل مشكلات التصميم لمنتجات الأثاثات والإنشاءات المعدنية، كلية التربية النوعية بالمنصورة، المؤتمر السنوي (العربي الخامس -الدولي الثاني) بعنوان: *الاتجاهات الحديثة في تطوير الأداء المؤسسي والأكاديمي في مؤسسات التعليم العالي النوعي في مصر والعالم العربي*، في الفترة من 14 – 15 نيسان/ ابريل ، 1655 – 1668.

خلف، علي وماجد، علي (2015). فاعلية استخدام استراتيجية التفكير البصري في الزخرفة الإسلامية لتنمية مهارات طلبة التربية الفنية، *مجلة جامعة بابل*، 23(2)، 672 – 689.

رجب، أمل (2012). *فاعلية استراتيجية التمثيل الدقائقي للمادة في تنمية المفاهيم الكيميائية ومهارات التفكير البصري في العلوم لدى طالبات الصف التاسع الأساسي بغزة*. (رسالة ماجستير)، الجامعة الإسلامية، فلسطين.

الزهيري، حيدر والنائلي، محمد (2016). أثر التمثيلات الرياضية في تحصيل تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في مادة الرياضيات وتفكيرهم البصري. *مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية لجامعة بابل*، 33، 764 – 782.

سالم، زينب و عبود، أحمد (2017). مدى اكتساب طلبة المرحلة المتوسطة لمهارات التفكير البصري في مواد علم الأحياء، *مجلة أوروك للعلوم الانسانية – جامعة المثنى*، 10(3)، 542- 561.

السلطاني، نسرين (2016). أثر استراتيجية حدائق الافكار على مهارات التفكير البصري لدى طالبات الصف الرابع العلمي في مادة الاحياء. *مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية لجامعة بابل*، 30، 499 – 512.

السوداني، عبد الكريم والخزاعي، قاسم (2013). فاعلية التدريس بإستراتيجية المتشابهات في مهارات التفكير البصري في مبادئ الأحياء لدى طلاب الصف الأول المتوسط، *مجلة القادسية في الأدب والعلوم التربوية*، 12(3-4)، 478 – 519.

عبد الكريم، منذر وعويد، فالح (2016). فاعلية ستراتيجية التدريس البصري في تحصيل مادة الكيمياء عند طلاب الصف الثاني المتوسط وتنمية تفكيرهم العلمي، *مجلة الفتح – جامعة ديالى*، 68، 161- 196.

عبد المنعم، أحمد وفوزي، ياسر (2010). *الخيال والتفكير البصري كأساس لبناء تعلم بصري قائم على الجمع بين الواقع والصورة الممثلة له*. حلوان، مصر: اصدار الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية – جامعة حلوان..

عبده، أماني (2012). فعالية استخدام خرائط التفكير في تحصيل مادة العلوم وتنمية بعض مهارات التفكير البصري لدى التلاميذ المعاقين سمعياً بالمرحلة الابتدائية. *مجلة كلية التربية جامعة المنصورة*، العدد 80، الجزء 1 يوليو/ تموز، 1- 32.

العتيبي، وضحى (2016). فاعلية استراتيجية الخرائط الذهنية الالكترونية غير الهرمية في تنمية مهارات التفكير البصري في مادة العلوم لدى طالبات المرحلة الابتدائية. *مجلة العلوم التربوية والنفسية- جامعة الملك سعود*، 17(2)، 117 – 143.

عفانة، عزو (2001). أثر استخدام المدخل البصري في تنمية القدرة على حل المسائل الرياضية والاحتفاظ بها لدى طلبة الصف الثامن الأساسي بغزة. المؤتمر الثالث عشر بعنوان "*مناهج التعليم والثورة المعرفية والتكنولوجية المعاصرة*"، مج 2، برعاية الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، جامعة عين شمس، مصر.

عيد، نضال (2017). *أثر توظيف نمطين للإنفوجرافيك في ضوء المدخل البصري لتنمية مهارة حل المسألة الرياضية لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة*. (رسالة ماجستير)، الجامعة الإسلامية، فلسطين.

الغزال، مي (2015). *فاعلية استخدام المحاكاة التفاعلية القائمة على التعلم الذاتي في تنمية المفاهيم الكيميائية وبعض مهارات التفكير البصري لدى طلاب المرحلة الثانوية*. (رسالة ماجستير)، جامعة قناة السويس- كلية التربية بالعريش، مصر.

فياض، ساهر (2015). أثر توظيف استراتيجيتي المحطات العلمية والخرائط الذهنية في تنمية المفاهيم الفيزيائية ومهارات التفكير البصري في مادة العلوم لدى طلبة الصف الرابع الأساسي بغزة. (رسالة ماجستير)، الجامعة الاسلامية، فلسطين.

كاظم، رغد (2015). أثر استراتيجية عظمة السمكة على تنمية التفكير البصري لدى طالبات الصف الرابع العلمي في مادة الرياضيات، *مجلة كلية التربية – جامعة المستنصرية*، 5، 111- 134.

الكبيسي، ياسر (2016). أثر استراتيجية المفاهيم الكرتونية في تحصيل طلاب الصف الأول متوسط في مادة الجغرافيا وتفكيرهم البصري. *مجلة البحوث التربوية والنفسية*، 50، 263- 290.

الكحلوت، أحمد (2004). العمليات العقلية في التفكير البصري لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا، *مجلة مركز البحوث التربوية - جامعة قطر*، السنة 13، العدد 26، 135- 164.

الكناني، ماجد وديوان، نضال (2012). وظيفة التربية الفنية في تنمية التخيل وبناء الصور الذهنية لدى المتعلم وإسهامها في تمثيل التفكير البصري "تطبيقات عملية في عناصر وأسس العمل الفني"، *مجلة الأستاذ – جامعة بغداد*، 201، 579- 608.

محمد، أفراح (2013). فاعلية تصميم تعليمي بالوسائط المتعددة قائم على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية مهارات التفكير البصري في مادة التقنيات التربوية، *مجلة العلوم النفسية والتربوية*، 102، 116- 167.

محمد، حنان والمصري، أنوار (2015). استخدام خرائط التفكير لتنمية التحصيل وبعض مهارات التفكير البصري لدي طالبات كلية التربية النوعية، *دراسات عربية في التربية وعلم النفس ASEP*، 57، 202، 248.

مشتهى، أحمد (2010). *فاعلية برنامج بالوسائط المتعددة لتنمية مهارات التفكير البصري في التربية الإسلامية لدى طلبة الصف الثامن الأساسي*. (رسالة ماجستير)، الجامعة الإسلامية، فلسطين.

المقبل، نورة، والجبر، جبر (2016). تقويم كتاب علوم الصف الأول المتوسط في ضوء مهارات التفكير البصري. *المجلة الدولية التربوية المتخصصة*، 5(3)، 174- 191.

نزال، حيدر (2016). أثر أنموذج ديفز في التفكير البصري لدى طلاب الصف الرابع الأدبي في مادة التاريخ. *مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية لجامعة بابل*، 26، 486 – 504.

Benzon, W. L. 1990. Visual Thinking. *Encyclopedia of Computer Science and Technology*. 23(Supplement 8), 411-427. New York: Marcel Dekker, Inc.

Bertagni, B., Salvetti, F. (2015). *Visual Thinking Immersive experiences, Augmented Reality, Visual Communication, Key Factor*. Switzerland: Publishing house Logos Knowledge Network. (3), 3-9.

Bomgaars, J., & Bachelor, J. W. (2020). Visual Thinking Strategies: Exploring Artwork to Improve Output in the L2 Classroom. *Journal of Foreign Language Education and Technology*, 5(1), 1- 34.

Borekci, N. (2017). Visual Thinking Styles and Idea Generation Strategies Employed in Visual Brainstorming Sessions. *Design and Technology Education*, 22 (1), 1-19.

Dake, D. M. (1993). *Visual Thinking Skills for the Digital Age*. The Annual Conference of the International Visual Literacy Association, (25th, Rochester, New York, 13-17 October , 1993). p 131- 144.

Dilek, G. (2010). Visual thinking in teaching history: reading the visual thinking skills of 12 year-old pupils in Istanbul. *Education 3-13*, 38(3), 257-274.

Ismi, I. & Hidayatulloh, B. (2012). The Importance of Visual Thinking in Geometry Learning. *Mathematics Education Seminar course*, with the lecturer Prof. Dr. Kusaeri M. P., the Tarbiyah Faculty of IAIN Sunan Ampel Surabaya, Indonesia.

Khoerunnisa, D. (2017). *The Effect of Visual Thinking Approach to the Students' Mathematical Connection Skills.* (Master's Thesis), State University of Islamic State Syarif Hidayatullaii, Jakarta, Indonesia.

الملحق (4): استمارة تحكيم مهارات التفكير البصري ونتيجته

جامعــة دمشـــــق
كليــة التربيــة
قسم علم النفس

استمارة تحكيم مهارات التفكير البصري

السيد ..... المحترم.

تقوم الطالبة بإجراء دراسة بعنوان:

"فاعلية برنامج قائم على مهارات التفكير البصري في تحسين مردود الاسترجاع"
أطروحة لنيل درجة الدكتوراه في قسم علم النفس من كلية التربية جامعة دمشق.

لتحقيق أهداف الدراسة وبعد الرجوع للمراجع جمعت الباحثة قائمة من مهارات التفكير البصري.
لذا يرجى من سيادتكم الاطلاع عليها وإبداء رأيكم في ضوء خبرتكم العملية بهذا المجال، من حيث:

- صحة المهارت المتضمنة في التفكير البصري.
- ترتيب المهارات من الأكثر أهمية إلى الأقل أهمية.
- إضافة اقتراحاتكم والتعديل بما ترونه مناسباً.

التخصص: .....
مكان العمل: .....
الدرجة العلمية: .....

يرجى بيان الأسس التي اعتمدتموها في هذا التقييم:

.....
.....

شكراً لحسن تعاونكم.

الطالبة: ربا ياسين.

قائمة مهارات التفكير البصري

المهارة	رأي السيد المحكم
1. مهارة القراءة البصرية أو التعرف على الشكل ووصفه.	
2. مهارة التمييز البصري.	
3. مهارة تحليل معلومات الشكل.	
4. مهارة ادراك العلاقات بين العناصر في الشكل.	
5. مهارة إدراك العلاقات المكانية.	
6. مهارة تدوير الشكل عقلياً في الفراغ.	
7. مهارة تحديد جوانب القصور في الشكل.	
8. مهارة تفسير معلومات الشكل.	
9. مهارة استنتاج االمعنى.	
10.مهارة الترجمة البصرية.	
11.مهارة التتابع البصري.	
12.مهارة الإغلاق البصري.	
13.مهارة الملاحظة البصرية.	
14.مهارة المتابعة البصرية.	
15.مهارة بناء الذاكرة البصرية.	
16.مهارة التصور البصري.	
17.مهارة تمييز الاختلافات.	
18.مهارة تمييز التشابه.	
19.	
20.	

تم تحكيم المهارات في الفترة الواقعة بين الأحد 11- 2- 2018 / الخميس 22 – 2- 2018

وكانت نتائج استمارة تحكيم مهارات التفكير البصري كما يلي:

جدول ترتيب السادة المحكمين لقائمة مهارات التفكير البصري بحسب الأهمية

المهارة	أ. د. علي نحيلي	أ. د. آمينة رزق	أ. د. محمد زياد ملا	د. مروان أحمد	د. بسماء آدم	أ. د. عبد الكريم فرج	د. أروى شرف الدين	د. يوسف بوشي	د. محمد صالح بدوي	د. أحمد بازجي	د. رياض خضير	د. سائد السلوم	النسبة المئوية لاتفاق المحكمين
مهارة القراءة البصرية أو التعرف على الشكل ووصفه.	*				*	*	*				*	*	50
مهارة التمييز البصري.	*	*	*	*	*	*	*	*		*	*	*	91.6
مهارة تحليل معلومات الشكل.			*		*		*		*		*	*	50
مهارة إدراك العلاقات بين العناصر.		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	91.6
مهارة إدراك العلاقات المكانية.			*		*	*	*	*				*	50
مهارة تدوير الشكل عقلياً في الفراغ.			*	*			*	*	*	*	*	*	66.6
مهارة تحديد جوانب القصور في الشكل.			*	*		*	*	*	*				50
مهارة تفسير معلومات الشكل.			*	*	*				*		*	*	50
مهارة استنتاج المعنى.		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	91.6
مهارة الترجمة البصرية.	*	*	*				*		*	*	*	*	66.6
مهارة التتابع البصري.	*			*				*					25
مهارة الإغلاق البصري.	*	*				*		*		*			41.6
مهارة الملاحظة البصرية.	*			*			*		*		*	*	50
مهارة المتابعة البصرية.	*			*			*						25
مهارة بناء الذاكرة البصرية.	*	*		*	*		*	*					50
مهارة التصور البصري.	*	*		*		*	*		*		*		58.3
مهارة تمييز الاختلافات.			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	83.3
مهارة تمييز التشابه.			*	*	*	*	*		*	*	*	*	75

قام بعض السادة المحكمين بترتيب المهارات بحسب الأهمية كما يلي:

جدول ترتيب السادة المحكمين لقائمة مهارات التفكير البصري بحسب الأهمية:

المهارة	ا. د. علي نحيلي	د. مروان أحمد	ا. د. زياد ملا	د. اروى شرف الدين	د. يوسف البوشي	د. محمد صالح بدوي	د. رياض خضير	أ. د. عبد الكريم فرج	د. سائد السلوم
مهارة القراءة البصرية أو التعرف على الشكل ووصفه.	2			1			1	1	2
مهارة التمييز البصري.	9	1	4	10	2		4	2	1
مهارة تحليل معلومات الشكل.			10	9		3	2		7
مهارة ادراك العلاقات بين العناصر في الشكل.		4	11	7	4	4	12	3	3
مهارة إدراك العلاقات المكانية.			6	8	5			4	5
مهارة تدوير الشكل عقلياً في الفراغ.		6	2	6	9	6	11		8
مهارة تحديد جوانب القصور في الشكل.		12	9	11	7	5		8	9
مهارة تفسير معلومات الشكل.		8	3			2	3		4
مهارة استنتاج االمعنى.		7	1	4	12	7	5	5	5
مهارة الترجمة البصرية.	5		5	5		11	10		6
مهارة التتابع البصري.	4	9			11				
مهارة الإغلاق البصري.	8				10			9	
مهارة الملاحظة البصرية.	3	11		2		1	9		11
مهارة المتابعة البصرية.	7	10		3					
مهارة بناء الذاكرة البصرية.	1	13		15	3				
مهارة التصور البصري.	6	5		14		10	6	6	
مهارة ادراك الاختلافات.		2	7	12	8	8	7	7	10
مهارة ادراك التشابه.		3	8	13		9	8		

الملحق (5): الأوراق الرسمية لتسهيل المهمة

1- تسهيل المهمة (2018/4/5):

الجمهورية العربية السورية
جامعة دمشق
كلية التربية
الرقم : بلا
تاريخ: / /٢٠١٨

إلى مديرية التربية في محافظة دمشق

تحية طيبة وبعد:

يرجى التفضل بتسهيل مهمة السيدة "**ربا محمود ياسين** " طالبة في سنة **الدكتوراه** بكلية التربية في جامعة دمشق لدى مؤسستكم من أجل تطبيق بحث بعنوان "**(فاعلية برنامج قائم على مهارات التفكير العصري في تحسين مردود الاسترجاع)**" المتعلقة بموضوع دراسته و ذلك بناء على طلب الأستاذ المشرف

شاكرين تعاونكم

دمشق في / /١٤٣٧ هـ و ٢٣/ ٦ / ٢٠١٦ م

الأستاذ المشرف
أ. د. علي منصور

عميد كلية التربية
د . أمل الأحمد

مديرية التربية في محافظة دمشق

الرقم : ١٠٧٧

إلى إدارة مدارس التعليم الثانوي

نثبت أعلاه كتاب كلية التربية بجامعة دمشق رقم / بلا / تاريخ / /٢٠١٨م.

يطلب إليكم تسهيل مهمة السيدة " **ربا محمود ياسين** " لتطبيق البحث المذكور أعلاه .

للاطلاع و التقيد بمضمونه

دمشق في / /١٤٣٩ هـ و ٥ / ٤ / ٢٠١٨ م

مدير التربية
محمد ملاردیني

صورة إلى :

- مكتب السيد المدير
- معاون المدير للتعليم الثانوي
- دائرة التعليم الأساسي
- إدارة مدارس التعليم الثانوي
- صاحب العلاقة

2- تسهيل المهمة (2019/10/15):

الجمهورية العربية السورية
جامعة دمشق
كلية التربية
الرقم : ٤٦٥٤/ ص
تاريخ: ٢٠١٩/١٠/١٠

إلى مديرية التربية في محافظة دمشق

تحية طيبة وبعد:

يرجى التفضل بتسهيل مهمة الطالبة ربا محمود ياسين طالبة الدكتوراة بكلية التربية في جامعة دمشق لدى مؤسستكم من أجل تطبيق بحث بعنوان" (فاعلية برنامج قائم على مهارات التفكير البصري في تحسين مردود الأسترجاع)" المتعلقة بموضوع دراسته و ذلك بناء على طلب الأستاذ المشرف

شاكرين تعاونكم

دمشق في / /١٤٤٠ هـ و / /٢٠١٩ م

الأستاذ المشرف
د. علي منصور

عميد كلية التربية
د. زينب زيود

مديرية التربية في محافظة دمشق

الرقم : ٢٤١١
٤

إلى إدارة مدارس التعليم الثانوي

تحية أعلاه كتاب كلية التربية بجامعة دمشق رقم / ٤٦٥٤ ص تاريخ ١٠/١٠/٢٠١٩م.

يطيب إليكم تسهيل مهمة السيدة " ربا محمود ياسين " لتطبيق البحث المذكور أعلاه .

للاطلاع و التقيد بمضمونه

دمشق في / /١٤٤٠ هـ و ٥ ٨ ١٠ /٢٠١٩ م

مدير التربية
غسان اللحام

صورة إلى :

- مكتب السيد المدير
- معاون مدير التعليم الثانوي
- دائرة التعليم الثانوي
- إدارة مدارس التعليم الثانوي
- صاحب العلاقة

جامعة دمشق
كلية التربية
قسم علم النفس

"فاعلية برنامج قائم على مهارات التفكير البصري في تحسين مردود الاسترجاع"

أطروحة لنيل درجة الدكتوراه في قسم علم النفس من كلية التربية جامعة دمشق.

إعداد الطالبة ربا محمود ياسين

إشراف الأستاذ الدكتور علي منصور

إلى من يهمه الأمر:

بناءً على طلب تسهيل المهمة الصادر عن مديرية تربية دمشق إلى إدارة مدارس التعليم الثانوي رقم 4/3411، بتاريخ 15/ 10/ 2019م. تم تنفيذ الجانب التطبيقي من الأطروحة على عينة من طلبة الصف الثاني الثانوي، وقد قدمت إدارات المدارس - مشكورة - التسهيلات اللازمة طيلة المدة المحددة لتطبيق البرنامج التدريبي واختبارات الاسترجاع بحسب التوزيع التالي:

1- المجموعة التجريبية:

هي المجموعة التي تدرب أفرادها باستخدام البرنامج القائم على مهارات التفكير البصري يومياً لمدة أسبوعين، بالاضافة إلى إجرائهم اختبارات الاسترجاع. في ثانويات:

- ✓ عبد الجليل النحاس: إناث (علمي / أدبي)
- ✓ يعقوب الكندي: ذكور (علمي)
- ✓ مدحت تقي الدين: ذكور (أدبي)

2- المجموعة الضابطة:

هي المجموعة التي أجرى أفرادها اختبارات الاسترجاع فقط دون تدريب. في ثانويات:

- ✓ سامي الدروبي: ذكور (علمي / أدبي)
- ✓ عدنان الطباع: إناث (علمي / أدبي)

مديرة الثانوية
سمر أبو ذراع

الملحق (7): التحليل الكيفي للأداء إناث المجموعة التجريبية

في الجدول أدناه تتبع النتائج التفصيلية لأداء طالبتي المجموعة التجريبية ذات الأداء الأعلى والأدنى في **الاختبار القبلي**، لمقارنة نتائجهما في الاختبارات اللاحقة.

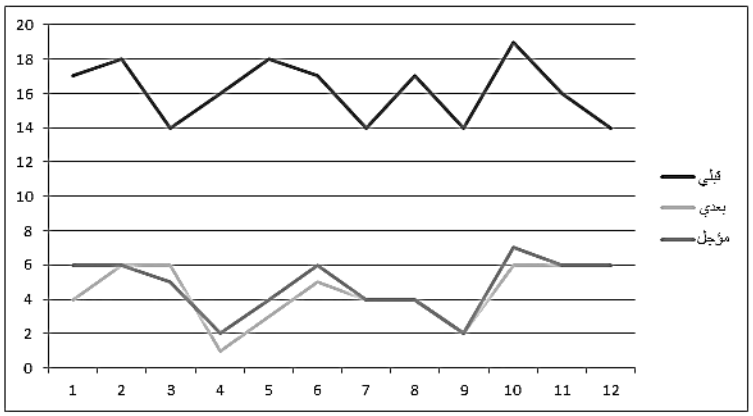
الجدول (52): نتائج اختبارات أفراد المجموعة التجريبية الذين حققوا الأداء الأدنى

	الأداء الأدنى				الأداء الأعلى		
رمز الطالب	10	10	10	رمز الطالب	3	3	3
اسم الطالب	وفاء زريق	وفاء زريق	وفاء زريق	اسم الطالب	هبة جربا	هبة جربا	هبة جربا
جنس الطالب	أنثى	أنثى	أنثى	جنس الطالب	أنثى	أنثى	أنثى
شعبة الطالب	أدبي	أدبي	أدبي	شعبة الطالب	علمي	علمي	علمي
المجموعة	تجريبية	تجريبية	تجريبية	المجموعة	تجريبية	تجريبية	تجريبية
الاختبار	قبلي	بعدي	مؤجل	الاختبار	قبلي	بعدي	مؤجل
أخطاء اختلاف	3	1	1	أخطاء اختلاف	3	1	1
زمن اختلاف	11282	5641	4099	زمن اختلاف	17552	3776	3289
أخطاء تشابه	2	1	1	أخطاء تشابه	1	0	0
زمن تشابه	14384	2192	3834	زمن تشابه	17290	3645	2186
أخطاء علاقات	2	0	0	أخطاء علاقات	2	1	1
زمن علاقات	12782	1391	3184	زمن علاقات	11860	430	1452
أخطاء تدوير	3	2	2	أخطاء تدوير	2	1	1
زمن تدوير	11160	5580	5832	زمن تدوير	11688	844	4324
أخطاء طي	3	0	0	أخطاء طي	1	1	1
زمن طي	32352	2696	5283	زمن طي	22392	1866	2008
أخطاء معنى	3	1	2	أخطاء معنى	2	2	1
زمن معنى	22110	1055	1034	زمن معنى	21792	1896	1896
أخطاء الرسم	3	1	1	أخطاء الرسم	3	0	0
زمن الرسم	312480	13084	23322	زمن الرسم	230520	14310	13593
مجموع الأخطاء	19	6	7	مجموع الأخطاء	14	6	5
مجموع الزمن	416550	31639	46588	مجموع الزمن	333094	26767	28748

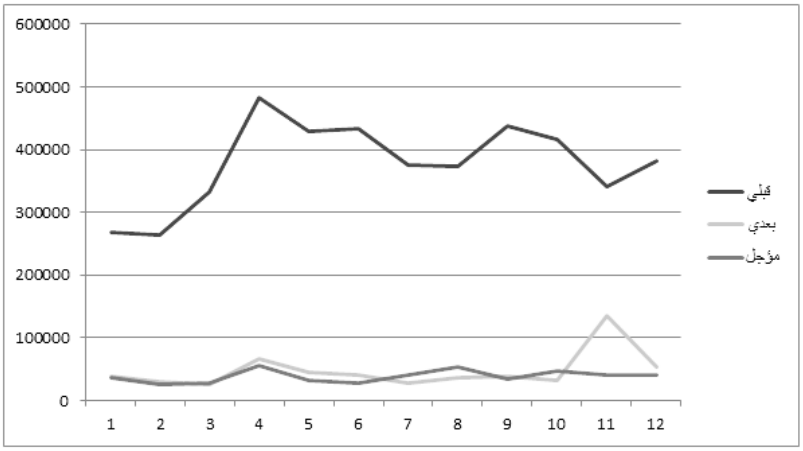
يلاحظ من الجدول السابق انخفاض عدد الأخطاء وانخفاض الزمن في الاختبار البعدي وفي كل أبعاده لدى الطالبتين ذات الأداء الأعلى والأدنى. كذلك يلاحظ انخفاض عدد الأخطاء وانخفاض الزمن في الاختبار التتبعي المؤجل وفي كل أبعاده لدى الطالبتين ذات الأداء الأعلى والأدنى.

كما يظهر ارتفاع في زمن الاختبار المؤجل بالمقارنة مع زمن الاختبار البعدي خمس عشرة ثانية للطالبة ذات الأداء الأدنى عشرة ثوانٍ منها ازدادت في اختبار الرسم، بينما ارتفع عدد أخطائها خطأ واحداً في الاختبار المؤجل بالمقارنة مع أخطاء الاختبار البعدي. لكن يبقى مقدار التحسن كبيراً بالمقارنة مع الأداء على الاختبار القبلي السابق للتدريب. كما يظهر ارتفاع في زمن الاختبار المؤجل بالمقارنة مع زمن الاختبار البعدي (ثانيتان فقط) للطالبة ذات الأداء الأعلى، بينما انخفض عدد أخطائها خطأ واحداً في الاختبار المؤجل بالمقارنة مع أخطاء الاختبار البعدي. وتدل هذه النتائج التتبعية على أن اكتساب المهارات هو ما أدى إلى تحسن الأداء في الاختبار البعدي والمؤجل لأزمنة وأخطاء الطالبتين في اختبار الاسترجاع.

كذلك يظهر تتبع الأخطاء والأزمنة التالي مقدار تحسن الاسترجاع الكبير بمقارنة أخطاء وأزمنة الأداء في الاختبارين البعدي والمؤجل مع أخطاء وأزمنة الأداء على الاختبار القبلي السابق للتدريب:



الشكل (1): تتبع أخطاء الأداء لإناث المجموعة التجريبية.



الشكل (2): تتبع أزمنة الأداء لإناث المجموعة التجريبية.

Damascus University
College of Education
Department of Psychology

The Effectiveness Of A Program Based On Visual Thinking Skills In Improving The Yield Of Retrieval

Thesis for Ph.D in educational psychology

Prepared by:

Ruba Mahmoud Yasin

:Supervisor

Professor Ali Mansour

Department of Psychology

College of Education - Damascus University

2020- 2021