



الجمهورية العربية السورية
جامعة دمشق
كلية التربية
قسم علم النفس

التدوير العقلي وعلاقته بالإدراك المكاني
حالة دراسية: طلبة كليتي التربية والهندسة المعمارية في جامعة دمشق

رسالة مقدمة لنيل درجة الماجستير في علم النفس التربوي

إعداد الطالبة:

آلاء أحمد البارد

إشراف الدكتورة:

فداء ياسين

المدرسة في قسم علم النفس

2023-2022

1445-1444

شكراً وتقديراً

أتقدم بأسمى آيات الشكر وأبلغ عبارات الامتنان لأستاذتي القديرة الدكتور فداء ياسين على ما قدمته لي من عون كبير، إذ لم تبخل على بجهد أو علم أو وقت لمتابعة تقدم الدراسة، وتقديم النصح والارشاد فأشكرها كل الشكر على تشجيعها ومؤازرتها لي طوال فترة الدراسة .

الباحثة:

آلاء البارد

فهرس المحتويات

رقم الصفحة	عنوان المحتوى
الفصل الأول - التعريف بموضوع الدراسة	
13-12	❖ أولاً: مقدمة الدراسة
16-14	❖ ثانياً: مشكلة الدراسة
17-16	❖ ثالثاً: أسئلة الدراسة
17	❖ رابعاً: متغيرات الدراسة
18-17	❖ خامساً: فرضيات الدراسة
18	❖ سادساً: أهداف الدراسة
20-18	❖ سابعاً: أهمية الدراسة
21-20	❖ ثامناً: مصطلحات الدراسة والتعريفات الإجرائية
21	❖ تاسعاً: حدود الدراسة
الفصل الثاني - الإطار النظري	
الباب الأول - التدوير العقلي	
25-23	❖ أولاً: مفهوم التدوير العقلي
28-25	❖ ثانياً: لمحة عن التدوير العقلي
30-28	❖ ثالثاً: أهمية التدوير العقلي
31-30	❖ رابعاً: عمليات التدوير العقلي
32-31	❖ خامساً: خصائص التدوير العقلي
35-32	❖ سادساً: العوامل التي تساهم في التدوير العقلي
45-35	❖ سابعاً: النظريات التي فسرت التدوير العقلي
46-45	❖ ثامناً: قياس التدوير العقلي
49-46	❖ تاسعاً: الفروق بين الجنسين في التدوير العقلي

البابُ الثاني - الإدراك المكاني	
54-51	❖ أولاً: مفهوم الإدراك المكاني
56-54	❖ ثانياً: لمحة عن الادراك المكاني
57-56	❖ ثالثاً: أهمية الإدراك المكاني
59-57	❖ رابعاً: عوامل الإدراك المكاني
62-59	❖ خامساً: مهارات الأدراك المكاني
62	❖ سادساً: سمات وخصائص الطلبة ذو الإدراك المكاني الجيد
64-62	❖ سابعاً: الفروق الفر دية في الإدراك المكاني
67-64	❖ ثامناً: طرائق قياس في الإدراك المكاني
69-67	❖ العلاقة بين التدوير العقلي والإدراك المكاني
الفصلُ الثالث: منهج الدراسة ومجتمعها وأدواتها وعينتها	
71	❖ منهج الدراسة
71	❖ المجتمع الأصلي للدراسة
72-71	❖ عينة الدراسة
73-72	❖ اختبار اعتدالية التوزيع
82-73	❖ أدوات الدراسة
83-82	❖ الأساليب الإحصائية المستخدمة في الدراسة
83	❖ ملخص إجراءات الدراسة
الفصلُ الرابع - عرض نتائج الدّراسة وتحليلها ومناقشتها	
85	❖ أولاً: أسئلة الدراسة وتحليلها
87-85	❖ نتيجة السؤال الأوّل للدراسة
89-87	❖ نتيجة السؤال الثاني للدراسة
90-89	❖ نتيجة السؤال الثالث للدراسة
111-90	❖ ثانياً: التحقق من صحة فرضيات الدراسة ومناقشتها وتفسيرها

92-90	❖ نتيجة الفرضية الأولى وتفسيرها
95-92	❖ نتيجة الفرضية الثانية وتفسيرها
99-95	❖ نتيجة الفرضية الثالثة وتفسيرها
102-100	❖ نتيجة الفرضية الرابعة وتفسيرها
104-102	❖ نتيجة الفرضية الخامسة وتفسيرها
109-104	❖ نتيجة الفرضية السادسة وتفسيرها
111-109	❖ نتيجة الفرضية السابعة وتفسيرها
111	❖ ثالثاً: مقترحات الدراسة
123-112	❖ قائمة المراجع
155-124	❖ قائمة الملاحق
158	❖ ملخص الدراسة باللغة الإنجليزية

فهرس الجداول

رقم الجدول	عنوان الجدول	رقم الصفحة
1	توزع أفراد العينة تبعاً لمتغيرات الدراسة	72
2	قيم الإحصاء الوصفي (ن=510)	73
3	معاملات ارتباط كل بند من بنود المقياس بالدرجة الكلية لمقياس التدوير العقلي	75-74
4	الدلالة الإحصائية للفروق بين متوسطات درجات المجموعتين العليا والدنيا على مقياس التدوير العقلي	75
5	معاملات ثبات المقياس بطريقة (كودر ريتشاردسون)	76
6	معاملات ثبات المقياس بطريقة (التجزئة النصفية)	77
7	معاملات ارتباط كل بند من بنود المقياس بالدرجة الكلية لمقياس الإدراك المكاني	80-79
8	الدلالة الإحصائية للفروق بين متوسطات درجات المجموعتين العليا والدنيا على مقياس الإدراك المكاني	81
9	معاملات ثبات المقياس بطريقة (كودر ريتشاردسون)	81
10	معاملات ثبات المقياس بطريقة (التجزئة النصفية)	82
11	الإحصاء الوصفي لدرجات أفراد عينة الدراسة على مقياس التدوير العقلي	85
12	نقاط القطع لمقياس التدوير العقلي والقيم الموافقة لها	85
13	عدد الأفراد والنسب المئوية استناداً إلى مستويات التدوير العقلي	86
14	الإحصاء الوصفي لدرجات أفراد عينة الدراسة على مقياس الإدراك المكاني	87
15	نقاط القطع لمقياس الإدراك المكاني والقيم الموافقة لها	88
16	عدد الأفراد والنسب المئوية استناداً إلى مستويات الإدراك المكاني	88
17	معاملات الارتباط والتحديد وتحليل التباين لتحليل الانحدار وفق طريقة (Enter)	89
18	نتائج معاملات الانحدار وفق طريقة (Enter)	90
19	نتائج معامل الارتباط بيرسون بين درجات أفراد العينة على مقياس التدوير العقلي ودرجاتهم على مقياس الإدراك المكاني	91

20	▪ نتائج اختبار (T-Test) لدلالة الفروق بين متوسطات درجات أفراد عينة الدراسة على مقياس مقياس التدوير العقلي تبعاً لمتغير الجنس	93
21	▪ نتائج اختبار (T-Test) لدلالة الفروق بين متوسطات درجات أفراد عينة الدراسة على مقياس مقياس التدوير العقلي تبعاً لمتغير السنة الدراسية	95
22	▪ نتائج اختبار (T-Test) لدلالة الفروق بين متوسطات درجات أفراد عينة الدراسة على مقياس التدوير العقلي تبعاً لمتغير التخصص الدراسي (س1 علم النفس، س1 هندسة معمارية)	97
23	▪ نتائج اختبار (T-Test) لدلالة الفروق بين متوسطات درجات أفراد عينة الدراسة على مقياس التدوير العقلي تبعاً لمتغير التخصص الدراسي (س5 علم النفس، س5 هندسة معمارية)	98
24	▪ نتائج اختبار (T-Test) لدلالة الفروق بين متوسطات درجات أفراد عينة الدراسة على مقياس مقياس التدوير العقلي تبعاً لمتغير التخصص الدراسي	100
25	▪ نتائج اختبار (T-Test) لدلالة الفروق بين متوسطات درجات أفراد عينة الدراسة على مقياس الإدراك المكاني تبعاً لمتغير الجنس	102
26	▪ نتائج اختبار (T-Test) لدلالة الفروق بين متوسطات درجات أفراد عينة الدراسة على مقياس مقياس الإدراك المكاني تبعاً لمتغير السنة الدراسية	104
27	▪ نتائج اختبار (T-Test) لدلالة الفروق بين متوسطات درجات أفراد عينة الدراسة على مقياس الإدراك المكاني تبعاً لمتغير التخصص الدراسي (س1 علم النفس، س1 هندسة معمارية)	106
28	▪ نتائج اختبار (T-Test) لدلالة الفروق بين متوسطات درجات أفراد عينة الدراسة على مقياس الإدراك المكاني تبعاً لمتغير التخصص الدراسي (س5 علم النفس، س5 هندسة معمارية)	108
29	▪ نتائج اختبار (T-Test) لدلالة الفروق بين متوسطات درجات أفراد عينة الدراسة على مقياس الإدراك المكاني تبعاً لمتغير التخصص الدراسي	109

فهرس الأشكال

رقم الشكل	عنوان الشكل	رقم الصفحة
1	▪ الاختبار الأولي للتدوير العقلي لشيبيرد	26
2	▪ أمثلة من اختبارات التدوير العقلي	27
3	▪ إحدى فقرات التدوير العقلي	27
4	▪ مستويات التدوير العقلي لدى أفراد عينة البحث	87
5	▪ مستويات الإدراك المكاني لدى أفراد عينة البحث	89
6	▪ المتوسطات الحسابية لدرجات أفراد عينة البحث على مقياس التدوير العقلي تبعاً لمتغير الجنس	95
7	▪ المتوسطات الحسابية لدرجات أفراد عينة البحث على مقياس التدوير العقلي تبعاً لمتغير السنة الدراسية	97
8	المتوسطات الحسابية لدرجات أفراد عينة الدراسة على مقياس التدوير العقلي تبعاً لمتغير التخصص الدراسي (سنة أولى علم النفس، سنة أولى الهندسة المعمارية)	98
9	▪ المتوسطات الحسابية لدرجات أفراد عينة الدراسة على مقياس التدوير العقلي تبعاً لمتغير التخصص الدراسي (سنة خامسة علم النفس، سنة خامسة الهندسة المعمارية)	99
10	▪ المتوسطات الحسابية لدرجات أفراد عينة الدراسة على مقياس الإدراك المكاني تبعاً لمتغير التخصص الدراسي (سنة أولى علم النفس، سنة أولى الهندسة المعمارية)	102
11	▪ المتوسطات الحسابية لدرجات أفراد عينة البحث على مقياس الإدراك المكاني تبعاً لمتغير الجنس	104
12	▪ المتوسطات الحسابية لدرجات أفراد عينة الدراسة على مقياس الإدراك المكاني تبعاً لمتغير السنة الدراسية	106

107	المتوسطات الحسابية لدرجات أفراد عينة الدراسة على مقياس الإدراك المكاني تبعاً لمتغير التخصص الدراسي (سنة أولى علم النفس، سنة أولى الهندسة المعمارية)	13
108	المتوسطات الحسابية لدرجات أفراد عينة الدراسة على مقياس الإدراك المكاني تبعاً لمتغير التخصص الدراسي (سنة خامسة علم النفس، سنة خامسة الهندسة المعمارية)	14
111	المتوسطات الحسابية لدرجات أفراد عينة الدراسة على مقياس الإدراك المكاني تبعاً لمتغير التخصص الدراسي	15

فهرس الملاحق

رقم الملحق	عنوان الملحق	رقم الصفحة
1	الأشكال المستخدمة في الدراسة الاستطلاعية	125-124
2	مقياس التدوير العقلي	144-126
3	مفتاح تصحيح مقياس التدوير العقلي	145
4	مقياس الإدراك المكاني	155-146
5	طلب تسهيل المهمة لإجراء الدراسة	157-156

ملخص الدراسة باللغة العربية

هدفت الدراسة الحالية إلى دراسة العلاقة بين التدوير العقلي والإدراك المكاني لدى عينة من طلبة كليتي التربية والهندسة المعمارية في جامعة دمشق، ودراسة الفروق في هذين المتغيرين وفقاً لعددٍ من المتغيرات وهي: (الجنس - السنة الدراسية-التخصص الدراسي). بلغت عينة البحث (510) طالباً وطالبة. استخدم في هذا البحث اختبار التدوير العقلي من إعداد رولاند ب. غوي Roland B. Guay (1976)، واختبار الإدراك المكاني: هو جزء من بطارية اختبار المهندسين هي من إعداد المعهد الوطني لعلم النفس الصناعي (1980).

وتوصلت الدراسة إلى النتائج التالية:

1. وجود علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين درجات أفراد عينة البحث على مقياس التدوير العقلي ودرجاتهم على مقياس الإدراك المكاني.
2. توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد عينة البحث على مقياس التدوير العقلي والإدراك المكاني تبعاً لمتغير الجنس لصالح الذكور.
3. توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد عينة البحث على مقياس التدوير العقلي والإدراك المكاني تبعاً لمتغير السنة الدراسية لصالح طلاب السنة الخامسة.
4. توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد عينة البحث على مقياس التدوير العقلي والإدراك المكاني تبعاً لمتغير التخصص الدراسي لصالح طلاب الهندسة المعمارية.

الكلمات المفتاحية: التدوير العقلي - الإدراك المكاني.

الفصل الأول - التعريف بموضوع الدراسة

- أولاً: مقدمة الدراسة
- ثانياً: مشكلة الدراسة
- ثالثاً: أسئلة الدراسة
- رابعاً: متغيرات الدراسة
- خامساً: فرضيات الدراسة
- سادساً: أهداف الدراسة
- سابعاً: أهمية الدراسة
- ثامناً: مصطلحات الدراسة
- تاسعاً: حدود الدراسة
- عاشراً: منهج الدراسة وأدواتها

الفصل الأول

التعريف بموضوع الدراسة

أولاً: مقدمة الدراسة

تستقبل الحواس مثيرات العالم المادي وتنقله بواسطة الأعصاب إلى المخ حيث تتكون الصور الذهنية وتصبح مدركاً عقلياً، وهذه الصور العقلية ليست مطابقة تماماً لمثيلاتها في العالم الخارجي بل عادة ما تكون أقل وضوحاً وتفصيلاً عنها لأنها قابلة للتشكيل والتحويل حسب ظروفنا الشخصية (هاينز، 2009، 21)، فالتعامل مع البيئة المادية بما فيها من أشياء وأشكال وفراغ تتطلب قدرات مكانية للتعامل مع المحيط، وتعرف القدرة المكانية بأنها نشاط عقلي معرفي يتميز بالتصور والتخيل المكاني لحركة الأشكال والأجسام في الفراغ (المطرب، 2015، 83). ومن القدرات المكانية التي تم التطرق لها في هذه الدراسة التدوير العقلي والإدراك المكاني.

يشير التدوير العقلي (Mental Rotation) إلى قدرة الفرد على تدوير أشكال بأبعاد مختلفة، تدويراً عقلياً، وتقتضي عملية التدوير العقلي أن يقارن أشكالاً ثنائية الأبعاد أو ثلاثية الأبعاد؛ حتى يقرر ما إذا كان كل زوج من هذه الأشكال متطابقين، أو أنهما صورة مرآوية (Enantiomorphs) . ويشير أيضاً إلى القدرة الفراغية، التي تنطوي على إدراك الأشياء، والأشكال، والأجسام، وإحداث تغييرات عليها، ثم استعادة أجزاء من تلك الخبرة، ويلعب التدوير العقلي دوراً هاماً في معالجة وتدوير العناصر ثنائية أو ثلاثية البعد في الفراغ بسرعة ودقة بحيث لا تتغير خصائص العنصر، ولا سيما أن التدوير العقلي يعد قدرة معرفية ترتبط بمهارات التخيل التي تتطلب ترميزاً أو معالجة ذهنية للنماذج الفراغية، فهو يحفز الطلبة على تكوين

حلول تخيلية لكثير من المشكلات التعليمية التي تواجههم في جميع المواد الدراسية، وبشكل محدد مادتي العلوم والرياضيات (Khairul and Azniah ,2006 , p:3)

ويشير الإدراك المكاني إلى إدراك أبعاد الأشياء الطول والعرض والارتفاع والعمق أو ما يسمى بالبعد الثالث وأوضاعها يمينا ويساراً ونحن نستعين بذلك بالعديد من الدلالات التي تمكننا من إدراك الترتيبات المكانية للأشياء في العالم الخارجي، ويساعدنا بذلك الإدراك الحسي البصري. والإدراك المكاني موجود لدى كل الناس ولهذا رأى بعض العلماء (بياجيه، 1952) أنه خاصية فطرية يولد الإنسان وهو مزود بها إلا أنه تقويته وثباته يعتمد على التعلم والتدريب، وبالتالي هناك فروق فردية بينهم فبعضهم يمتلك قدرة مكانية عادية وبعضهم يمتلك قدرة مكانية عالية، وهذا ما دفع الباحثون النفسيون إلى تناول أهمية الإدراك المكاني للحياة العملية في مختلف الوظائف والحرف المهنية والعلوم وخاصة العلوم الرياضية والهندسة. وهو يتكون من القدرة على الإدراك والفهم البصري للمعلومات المكانية الخارجية مثل الميزات والخصائص والقياسات والأشكال والموقع والحركة، أي أن الإدراك المكاني الجيد يسمح بفهم محيطنا وتحديد علاقتنا به، وفهم العلاقة بين الأشياء عندما يحدث تغير ما في المحيط ويساعد أن نفكر في بُعدين أو ثلاثة، فيما يسمح برؤية الأشياء من زوايا مختلفة والتعرف عليها، بغض النظر عن الجهة التي نراها منها Del (Grand,1990, p:14-15).

ونظراً لأهمية هذين المتغيرين في التحصيل الأكاديمي وبشكل محدد في تخصصات معينة، وأهميتهما في الحياة العملية قامت الباحثة بتناولهما بالبحث والتقصي.

ثانياً: مشكلة الدراسة

مع تسارع البحث في آليات تطوير مهارات التفكير العلمي وطرقه، وتنمية أساليب حل المشكلات التي تواجه الأفراد، أخذت القدرة المكانية باعتبارها أحد مكونات القدرة العقلية مكاناً بارزاً في اهتمامات الباحثين إدراكاً لدورها المتميز في هذا المجال، ولأهميتها في تطوير مهارات التعامل مع البيئة (منصور والأحمد، 1996، 13)، ولتعميق فهم التمايز في قدرات المتعلمين أثناء تعلم المواضيع وبخاصة ما يتعلق بالرياضيات أو الهندسة، حيث يساعد التدوير العقلي الطلبة على استخدام الخيال أثناء تفكيرهم في المادة المدروسة وتحليلها والتفكير فيها، وتحسين القدرات المكانية، وإيجاد حلول متعددة للمسألة الواحدة، مما يؤدي إلى تحسين مستوى التحصيل لديهم (Branoff, 1998, p.61)، وزيادة المهارات الأدائية وإيجاد حلول مختلفة للاستراتيجيات المعقدة، والحصول على الأفكار والخبرات الجديدة من خلال تضمين الخيال في عمليات تدريس العلوم والفنون والهندسة والآداب وغيرها من المجالات (خليفة، 2000، 133). أي أن قدرة التدوير العقلي تساعد الطلبة على تطوير عملياتهم العقلية واستخدام الخيال أثناء تفكيرهم، وينمي لديهم استراتيجيات تفكير تباعدي مما يقودهم إلى إنتاجات ابتكارية. والأفراد الذين يمتلكون قدرة متدنية في عملية التدوير العقلي يرتبون بسهولة عندما يتعاملون مع أفكار افتراضية أو متخيلة في حين أيضاً يجدون صعوبة في فهم الرسوم البيانية والأشكال المعقدة ويتجنبون المهام التي تحتاج إلى التخيل أو التفكير بالنتائج المستقبلية (الشحمانى، 2017، 3-4). وهذا ما أكدته دراسة جعفر (2018) التي توصلت إلى وجود علاقة ارتباطية دالة بين المحاكمة العقلية والتدوير العقلي، ودراسة غند (2020) التي توصلت إلى وجود علاقة دالة موجبة بين التفكير الابتكاري والتدوير العقلي، ودراسة الشحمانى (2017) التي توصلت إلى وجود علاقة ارتباطية

إحصائية بين السرعة المعرفية والتدوير العقلي، ودراسة الشراري (2020) التي توصلت إلى وجود علاقة بين درجات الطالبات على مقياس سعة الذاكرة العاملة ودرجاتهم على اختبار التدوير العقلي.

والتدوير العقلي يحتاج إلى تدريب ليتمكن الطالب من امتلاك هذه القدرة المكانية واستخدامها بشكل جيد، وإهمال التدريب على هذه القدرة المكانية يؤدي إلى وصول الطالب إلى مراحل عليا ولديه قصور في العمليات العقلية المتعلقة بهذه القدرة، وهذا ما أكدته دراسة شمس الدين وإسماعيل (Samsudin & Ismail, 2006) التي توصلت أن للخبرة دوراً في زيادة القدرة على التدوير العقلي.

وبعد الإدراك المكاني كما التدوير العقلي قدرة مكانية تؤثر على كيفية تركيزنا وفهمنا لعلاقة أجسامنا بالبيئة، حيث عن طريقه نحكم على مسافة وموضع وأبعاد الأشياء الأخرى فيما يتعلق بأنفسنا حتى عندما نريد الذهاب إلى مكان لم نذهب إليه من قبل يتعين علينا توجيه أنفسنا، وعندما نطور الإدراك المكاني فإننا نطور وعياً مكانياً لمواقع الأشياء من حولنا وللقيام بذلك من الضروري فهم (أعلى ، أسفل، فوق، تحت). ويؤثر الإدراك المكاني ويتأثر بعملية التحصيل الدراسي، فإدراك الطالب للعلاقات المكانية كالتوجه المكاني أو التخيل العقلي أو التدوير العقلي تمكن الطالب من النجاح بالقيام بالعمليات الفراغية بشكل جيد وسوي إن كان من الناحية الدراسية أي في تحصيله الأكاديمي أو من الناحية العملية والمهنية، وهذا ما أكدته دراسة حامد (2019) التي توصلت إلى وجود علاقة ارتباطية موجبة ذات دلالة إحصائية بين الإدراك المكاني والتحصيل الأكاديمي، حيث أن النجاح في كل تخصص يتطلب قدرات تختلف عن غيرها من التخصصات، فالنجاح في اختصاص الهندسة مثلاً يتطلب من الطالب أن يمتلك مستوى عالياً من التخيل والإدراك المكاني، وفي معظم الدول يجري اختبار قبول لكل الطلبة الذين يتقدمون للدخول في مثل هذا الاختصاص، أما ما يتعلق بطلبة قسم علم النفس فهم يدرسون العمليات العقلية ويدرسون العوامل المؤثرة بها (كالانتباه، والتفكير، والذاكرة، وسيكولوجيا الإدراك...الخ)، والتي تساهم في رفع مستوى الإدراك المكاني.

أما عن العلاقة بين التدوير العقلي والإدراك المكاني فقد توصلت دراسة يانغ وآخرون yang et.al (2010) إلى أن الطلاب الذين يمتلكون قدرات مكانية عالية يكون لديهم قدرة عالية على التخيل الفراغي أفضل من الطلاب الذين يمتلكون قدرات أقل.

وللتعرف على مستوى المتغيرين (التدوير العقلي والإدراك المكاني) قامت الباحثة بإجراء دراسة استطلاعية على عينة مؤلفة من (30) طالباً وطالبة من طلبة كليتي التربية والهندسة المعمارية في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي (2020-2021). تم من خلالها استخدام عينة من الأشكال من المقياسين المستخدمين في هذه الدراسة: مقياس التدوير العقلي والذي هو من إعداد رولاند ب. غوي (1976) Roland B. Guay ، ومقياس الإدراك المكاني والذي هو من إعداد المعهد الوطني لعلم النفس الصناعي National Institute of Industrial Psychology (NIIP) 1980 . و توصلت نتائج الدراسة أن مستوى التدوير العقلي كان بدرجة متوسطة بنسبة (40%) أما الإدراك المكاني فكان بدرجة مرتفعة بنسبة (36.67%) لدى أفراد عينة الدراسة .

ومن المسوغات السابقة تتحدد مشكلة البحث بالسؤال التالي:

ما العلاقة بين التدوير العقلي والإدراك المكاني لدى عينة من طلبة كليتي التربية والهندسة المعمارية في جامعة دمشق؟

ثالثاً: أسئلة الدراسة

سيحاول البحث الإجابة عن الأسئلة التالية:

- ما مستوى التدوير العقلي لدى أفراد عينة البحث؟
- ما مستوى الإدراك المكاني لدى أفراد عينة البحث؟

- هل يمكن التنبؤ بالإدراك المكاني من خلال التدوير العقلي لدى أفراد عينة البحث؟
-

رابعاً: متغيرات الدراسة

تضمنت الدراسة المتغيرات التالية:

- المتغيرات الارتباطية : وتشمل المتغيرات التالية:

1- التدوير العقلي

2- الإدراك المكاني

- المتغيرات الديمغرافية: وتشمل المتغيرات التالية:

1-الجنس (ذكور، إناث)

2-السنة الدراسية (الأولى، السنة الخامسة)

3- الاختصاص (علم النفس، الهندسة المعمارية)

خامساً: فرضيات الدراسة

تستند هذه الدراسة إلى الفرضيات الآتية:

- 1- لا توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين درجات الطلبة أفراد عينة الدراسة على مقياس التدوير العقلي ودرجاتهم على مقياس الإدراك المكاني.
- 2- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات أداء أفراد عينة الدراسة على اختبار التدوير العقلي تعزى لمتغير الجنس.
- 3- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات أداء أفراد عينة الدراسة على اختبار التدوير العقلي تعزى لمتغير السنة الدراسية.

4- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات أداء أفراد عينة الدراسة على اختبار التدوير العقلي تعزى لمتغير الاختصاص.

5- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات أداء أفراد عينة الدراسة على اختبار الإدراك المكاني تعزى لمتغير الجنس.

6- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات أداء أفراد عينة الدراسة على اختبار الإدراك المكاني تعزى لمتغير السنة الدراسية.

7- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات أداء أفراد عينة الدراسة على اختبار الإدراك المكاني تعزى لمتغير الاختصاص.

سادساً: أهداف الدراسة

يهدف البحث الحالي إلى:

- 1- التعرف إلى العلاقة بين التدوير العقلي والإدراك المكاني لدى أفراد عينة الدراسة.
- 2- التعرف إلى دلالة الفروق في التدوير العقلي تبعاً لمتغيرات الجنس والسنة الدراسية والاختصاص.
- 3- التعرف إلى دلالة الفروق في الإدراك المكاني تبعاً لمتغيرات الجنس والسنة الدراسية والاختصاص.
- 4- التعرف إلى إمكانية التنبؤ بالإدراك المكاني من خلال التدوير العقلي.

سابعاً: أهمية الدراسة:

■ تأتي أهمية هذه الدراسة من:

1- أهمية التدوير العقلي في العملية التعليمية من خلال مساعدة المتعلم على ترميز الأشياء المختلفة، وتوليد الصور الذهنية، وتخطيط وتنفيذ الأشياء المستهدفة ومطابقة ومقارنة الأشياء التي تم تدويرها بالمشيرات العقلية بالإضافة إلى تكوين صور ومعلومات مبتكرة وغير مألوفة، الأمر الذي يسهم في تنمية قدرة الفرد على الإبداع والإبتكار وجميع هذه الأمور تلعب دوراً هاماً في نجاح الطالب في عملية التعلم.

2- أهمية فهم العمليات العقلية المرتبطة بالمعلومات البصرية، لأن أغلب معارفنا نكتسبها بواسطة البصر (هاينز، 2009، 14)، مما يشير إلى أهمية تنمية القدرات البصرية المكانية وإغناء الخبرات الإدراكية لدى الطلبة.

3- تعد القدرات المكانية ضرورية لحل المسائل في كثير من المواضيع ذات العلاقة بالمهارات المكانية، فالفهم الأفضل لهذه القدرات سيؤول بالضرورة إلى تعزيز عمليتي تعلم هذه الموضوعات وتعليمها بالنسبة للطلبة وللمدرسين. حيث تعتبر القدرة المكانية أحد أشكال التفكير البصري اللازمة لأداء الكثير من الأنشطة الحياتية، فالطلبة ذوو القدرات المكانية المرتفعة هم الأكثر نجاحاً في أداء هذه الوظائف.

4- الوصول إلى قاعدة بيانات من خلال معرفة العلاقة بين التدوير العقلي والإدراك المكاني لدى طلبة كليتي التربية والهندسة المعمارية بجامعة دمشق يسهم في الدعوة إلى ضرورة تضمين اختبارات القبول الجامعي مقاييس تقيس القدرة على التخيل والقدرة على الإدراك المكاني.

5- قد يساعد الكشف عن العلاقة بين التدوير العقلي وعلاقته بالإدراك المكاني في توجيه المهتمين والقائمين على رعاية وتدريب هؤلاء الطلبة لوضع الآليات والبرامج المناسبة واستخدام الوسائل التعليمية لرفع مستوى الإدراك المكاني والتدوير العقلي، وعلى زيادة وعي

التربويين والقائمين على بناء المناهج التعليمية الجامعية بأهمية مهارات التدوير العقلي ومهارات الإدراك المكاني في التخصصات الدراسية المختلفة.

6- يمكن الاستفادة من نتائج البحث في وضع برامج تدريبية تعليمية تساعد في تنمية قدرة الطالب على التدوير العقلي، وبالتالي الانطلاق نحو الإبداع وإنتاج الأفكار وتوسيع الخيال لديه.

ثامناً: تعريف المصطلحات النظرية وتعريفاتها الإجرائية

أولاً: التدوير العقلي **Mental rotation** : قدرة المرء على البقاء غير مشتبته نتيجة للتغيرات في توجه المثيرات البصرية وذلك بالإستناد على تدوير الأشكال" (Bonder & Guay, 1997).

- ويعرف التدوير العقلي إجرائياً بأنه القدرة على تخيل المكعبات المعروضة في اختبار التدوير العقلي بعد أن تستدير وتلف بعيداً عن التوجه الموجود في الصورة المستخدمة كدليل (كمراجع) . ويقاس بالدرجة التي حصل عليها المفحوص جراء أدائه على اختبار التدوير العقلي المستخدم في هذه الدراسة.

ثانياً: الإدراك المكاني **Spatial Perception**:

- "يقصد بادراك المكان إدراك جميع الخصائص الهندسية للأشياء فالشكل الهندسي لا يقتصر على كونه خاصة أصلية، بل هو منظومة (مجموعة) علاقات ما بين النقاط والخطوط والسطوح التي تكونه (منصور والأحمد، 1996 ، ص123).

-ويعرف الإدراك المكاني إجرائياً بأنه القدرة على الإدراك والفهم البصري للمعلومات المكانية الموجودة في الأشكال المعروضة أمام الطالب والموجودة في اختبار الإدراك المكاني المستخدم في هذه الدراسة عندما يحدث تغير في خصائص ومميزات الشكل المعروض.

ويُقاس بالدرجة التي حصل عليها المفحوص جراء أدائه على اختبار الإدراك المكاني المستخدم في هذه الدراسة.

تاسعاً: حدود الدراسة:

تتبعين حدود الدراسة بالمحددات التالية:

- **الحدود الزمانية:** طبقت مقاييس الدراسة في الفترة الممتدة (2022-3-27) حتى (2022-5-12)، في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي 2021-2202.
- **الحدود المكانية:** طبقت أدوات الدراسة في كليتي التربية والهندسة المعمارية في جامعة دمشق.
- **الحدود البشرية:** طبقت أدوات الدراسة على عينة من طلبة كليتي التربية والهندسة المعمارية في جامعة دمشق.
- **الحدود العلمية:** دراسة علمية تهدف إلى تعرف العلاقة بين التدوير العقلي والإدراك المكاني وتعرف الفروق في كل من التدوير العقلي والإدراك المكاني في ضوء متغيرات (الجنس، والسنة الدراسية، الاختصاص) وقياسها من خلال الأدوات المستخدمة من قبل الباحثة للحصول على البيانات الإحصائية المتعلقة بأفراد عينة الدراسة.

الفصلُ الثاني - الإطارُ النظريُّ

البابُ الأوَّل - التدوير العقلي

أولاً: مفهوم التدوير العقلي

ثانياً: لمحة عن التدوير العقلي

ثالثاً: أهمية التدوير العقلي

رابعاً: عمليات التدوير العقلي

خامساً: خصائص التدوير العقلي

سادساً: العوامل التي تساهم في أداء التدوير العقلي

سابعاً: النظريات التي فسرت التدوير العقلي

ثامناً: قياس التدوير العقلي

تاسعاً: الفروق بين الجنسين بالتدوير العقلي

الفصل الثاني

الإطار النظري

التدوير العقلي _ (Menetal rotation)

يتدرج التدوير العقلي وإدراك الصور تحت قائمة المهمات الدماغية العليا، التي تمكن الفرد من تصور الأشكال بالفراغ ورؤيتها دون وجود مادي حقيقي لذلك. بمعنى أن يطابق الفرد شكلين ويحكم على مدى تطابقهما واختلافهما من خلال استثمار قدرة الدماغ على تصور ذلك وإعادة تدوير الشكل الثاني للتحقق من مدى التطابق أو الاختلاف. إن هذه القدرة هي ما يسعى علم النفس إلى التمكن منها وإعداد مهمات تساهم في رفع مستواها لدى الأفراد، وتحديدًا لدى المهنيين في مجالات: الطيران؛ الهندسة؛ والعلوم المختلفة التي تمارس هذه المهمات.

أولاً: مفهوم التدوير العقلي

ظهر مفهوم التدوير العقلي (Mental Rotation) نتيجة للعديد من البحوث والدراسات التي اهتمت بدراسة طبيعة العقل البشري عامة والصور العقلية خاصة، ويمكن ارجاع الفضل في بحث مجال التصور العقلي البصري على أنه أحد موضوعات علم النفس المعرفي إلى جالتون (Galton , 1880) الذي أجرى العديد من الدراسات على المئات من الأشخاص في محاولة لدراسة التصور العقلي للمثيرات ومدى وضوح هذه المثيرات وتشابهها مع المثير الأصلي (سولسو، 1996، 100).

ويعد بافيو (Pivio, 1971) أول من تحدث واستعمل مفهوم التدوير العقلي، حيث أشار إلى أن ذاكرة الفرد تقوم بخزن صور ذهنية متعددة ويحصل فيما بعد معالجة لهذه الصور، وأوضح إلى أن التدوير العقلي يشير إلى القدرة على الدوران بالتمثيلات العقلية للأجسام الثنائية والثلاثية الأبعاد والتي تحدث في

نصف الكرة الأيمن وترتبط بنسبة المعالجة المكانية والذكاء .(Jonson,1990,1) أما شيبارد وميتزلر (Shepard&Metzler) فيعرفان التدوير العقلي بأنه قدرة الفرد الفراغية على تحويل أو تدوير الرسم (الشكل) الثاني بنفس الاتجاه الذي عليه الرسم الأول، ومن ثم تقديم الاستجابة بأنه مطابق أو مجرد صورة مرآوية للشكل الأول (Shepard&Metzler,1971).

وترى كوبر (Cooper,1975) أن التدوير العقلي قدرة الفرد الفراغية على تشكيل تصور عقلي للمثير الثاني، ثنائي الأبعاد ليكون بنفس اتجاه المثير الأول، ومن ثم تقديم الاستجابة بالتطابق أو عدم التطابق، منتجاً بذلك علاقة خطية بين زاوية التدوير وزمن الرجوع.

ويعرفه كل من ديليسي و وولفورد (Delisi&Wolford,2002): "بأنه جزء من القدرة الفراغية التي تمكن الفرد من القيام بعملية تخيل عقلي لكيفية تدوير مثير ثنائي أو ثلاثي الأبعاد، بعد أن يتم تدويره بزوايا معينة، وتقديم الحكم المناسب بالتطابق أو عدم التطابق".

وتناولت لين وبترسون (Linn and Peterson,1985) التدوير العقلي على أنه إحدى ثلاث عمليات تشكل معاً ما يسمى بالقدرة الفراغية وهي:

-عملية الإدراك الفراغي (Spatial Perception): ويتمثل في القدرة على تعرف العلاقات الفراغية مع الحفاظ على هيئتها الكلية، ويمكن الوصول إليه بفعالية عند ممارسة عمليات عقلية شاملة.

-عملية التدوير العقلي (Mental Rotation): ويشير إلى القدرة على تدوير الأشكال عقلياً في بعدين أو ثلاثة أبعاد بسرعة ودقة، ويعتمد النجاح في هذا التدوير على أنه يتم بشكل مماثل للتدوير المادي للمثير.

- عملية التخيل الفراغي (Spatial Imagination): ويعتمد على المعالجة المعقدة المتعددة المراحل للمعلومات الممثلة بالمكان، أي إجراء معالجات تحليلية بمستوى متميز عن المكونات الأخرى، ويتطلب النجاح فيها مرونة معرفية في تطبيق الخبرات السابقة، كما يتطلب قدرة على التفكير تفكيراً إبداعياً.

وقد عرف موي (Moe,2009) التدوير العقلي بأنه إحدى المهمات المكانية التي تتضمن القدرة على الاحتفاظ بالشيء عقلياً، وتدويره في الفضاء.

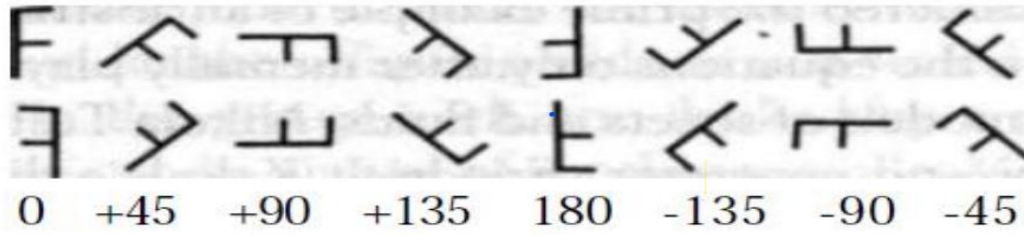
بينما عرفه كوميليبور (Komeilipoor,2012) بأنه عملية تخيل الفرد للشيء بشكل دوري في الفضاء، وذلك بأبعاد ثنائية أو ثلاثية، ويمكن تمييز العمليات المختلفة وفقاً لنوع التحفيز المستخدم، والإطار المرجعي، والاستراتيجيات العصبية المستخدمة.

وترى الباحثة أن التدوير العقلي يعبر عن قدرة الفرد على الاحتفاظ عقلياً بشكل معين وتدويره في الفراغ ضمن أبعاد ثنائية أو ثلاثية إضافة إلى امتلاك المهارات المكانية التي تساعد على تحقيق نمط معين، وهذه القدرة مهمة للإنجاز الأكاديمي، وتستخدم للتنبؤ في المجالات التي تتطلب قدرة فراغية مثل: العلوم والهندسة المعمارية والرياضيات والكيمياء والفيزياء والدراسات التخطيطية وأنشطة الحياة اليومية المتعلقة بالأماكن غير المألوفة.

ثانياً: لمحة عن التدوير العقلي

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

حضر روجر شيبيرد Roger shepard وهو من رواد دارسي التدوير العقلي مع طالبيه لين كوبر Lynn Cooper آلاف شرائح العرض وكل منها يظهر حرفاً واحداً من الأبجدية ، في بعض الأحيان كانت الحروف في وضع مستقيم ، وفي بعض الأحيان كانت مائلة أو معكوسة أو كليهما، كما يظهر الشكل التالي ستة عشر نسخة من الحرف F:



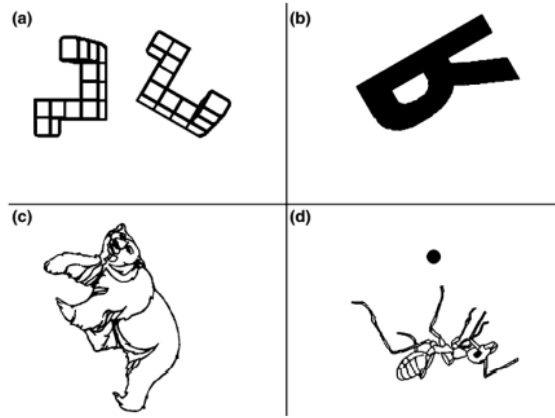
الشكل (1): الاختبار الأولي للتدوير العقلي لشيبيرد

(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 شيبيرد وكوبر (Shepard & Cooper) أن هذا الافتراض كان دقيقاً، فقد كانت الحروف المستقيمة أسرع، ثم درجات الزوايا على التوالي (45، 90، 135، والأبطأ كانت حروف زاوية 180 درجة مقلوبة). وبعبارة أخرى كلما كان على الأشخاص تدوير الحرف عقلياً بزاوية أكبر، استغرقوا وقتاً أطول. ومن البيانات التي جمعها شيبيرد وكوبر قدراً أن الحروف تدور في العقل بمعدل 56 دورة في الدقيقة (Pinker, 2007, p.71-72). كذلك طور شيبيرد مع ميتزلىر (Shepard & Metzler, 1971). مقياساً لبنى ثلاثية الأبعاد، وهي عبارة عن أزواج من رسوم لكتل ثلاثية الأبعاد على عكس دراسة شيبيرد وكوبر التي استخدمت الحروف ثنائية الأبعاد.

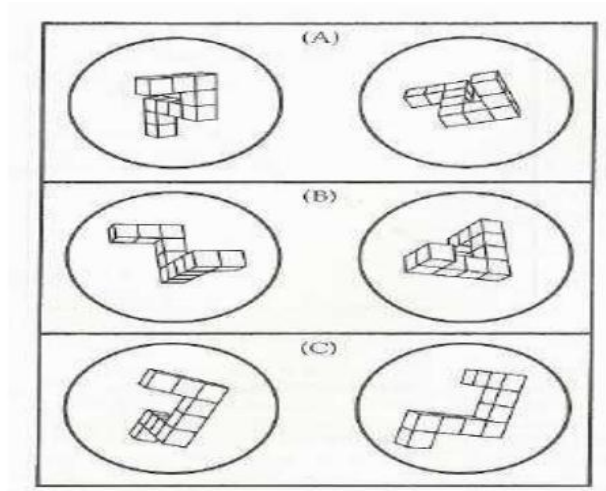
في دراسات شيبيرد قُدمت المنبهات البصرية للمشاركين وكان عليهم تحديد ما إذا كان يتم تقديم النسخة التي استدارت إلى (اليسار / اليمين) أو (أعلى / أسفل) ، وتبين أن معدل الدوران المقدر يكون أسرع بكثير في أثناء كل من المهام ثنائية الأبعاد (حوالي 400 درجة في الثانية) مقارنة بالمهمة (مطابقة

/مختلفة) باستخدام الأشكال المجردة ثلاثية الأبعاد (60 درجة في الثانية) ويعتقد أن المهام الثلاث (ثنائية الأبعاد) تستخدم العملية الكامنة للتحويل العقلي نفسها (Searle&Hamm,2017,p.2) وفي الشكل (2) أمثلة على المنبهات المستخدمة:



الشكل (2) أمثلة من اختبارات التدوير العقلي

فالتدوير العقلي في حقيقته قدرات فراغية وتصور بأبعاد ثنائية أو أكثر ومن ثم الاستجابة لهذا التصور وهو قابل للتدريب والتنمية.



الشكل (3) احدى فقرات التدوير العقلي (Shepard&Metzler,1971)

وبلاحظ من الشكل (3) وجود أزواج من الأشكال ثلاثية الأبعاد التي تعد متطابقة أو كصورة في المرآة ومن خلال تقرير ما إذا كانت متطابقة أم لا يتم تحديد زمن الرجوع من خلال الفرق الزاوي بين اتجاههم سواء في الواجهة أم في عمق الصورة.

وقد خلص شيرد إلى أن الملاحظ ينفذ عملية تدوير عقلي مستمر لتحقيق المواءمة بين الشكلين بحيث يمكن مقارنتهما.

وهكذا ترى الباحثة بأن التدوير العقلي قدرة فراغية تقوم على أساس الحكم على مثيرين بالتطابق أو أنهما صورة مرآوية وكلما زادت زاوية التدوير احتاج الفرد إلى زمن أكبر لتقديم الاستجابة.

ثالثاً : أهمية التدوير العقلي

يعد التدوير العقلي أحد العمليات المعرفية الأساسية التي يلجأ إليها الفرد في سعيه نحو تكوين الأفكار واكتساب الخبرات الجديدة، وبالتالي فإن عملية التدوير العقلي تؤدي دوراً مهماً في عمليات التعلم والتعليم، واكتساب الخبرات المعرفية المرتبطة بعمليات ومهام الذاكرة ومعالجة المعلومات للحصول على كل ما هو جديد.

تتضح أهمية التدوير العقلي في عدة مجالات متنوعة منها:

- يساعد التدوير العقلي الطلبة على استخدام الخيال في أثناء تفكيرهم في المادة المدروسة وتحليلها والتفكير فيها.
- تحسين القدرات المكانية للأبعاد مما يساعد في تصور مفاهيم جديدة.
- تساعد القدرة على التدوير العقلي على إيجاد حلول متعددة للمسألة الواحدة، مما يؤدي إلى تحسين مستوى التحصيل لديهم (Branoff,1998,p.61).
- يساعد التدوير العقلي على زيادة المهارات الأدائية وإيجاد حلول مختلفة للاستراتيجيات المعقدة.

- يساعد التدوير العقلي على الحصول على الأفكار والخبرات الجديدة من خلال تضمين الخيال في عمليات تدريس العلوم والفنون والهندسة والآداب وغيرها من المجالات (خليفة، 2000، 133).

- إن قدرة التدوير العقلي تساعد الطلبة على تطوير عملياتهم العقلية واستخدام الخيال في أثناء تفكيرهم، وينمي لديهم استراتيجيات تفكير تباعدي مما يقودهم إلى إنتاجات ابتكارية.

وقد أشار كل من هوبيك وآخرون (Hoyek et al, 2012) إلى أهمية التدوير العقلي كقدرة أساسية تساهم في تنمية المهارات الفرعية للتصور البصري والمتمثلة فيما يلي:

1- مهارة الوصف اللفظي للأشكال Verbal shapes Description

وهي تعبير عن القدرة على ترجمة المثير البصري إلى مثير لفظي، كما يمكن للفرد إعطاء وصف للخصائص المميزة للشكل، وفي حالة عرض مجسمات مركبة يمكنه تشبيهها بشيء آخر من البيئة المحيطة مثل تشبيه البرتقال بالكرة.

2- مهارة التخيل Visualization Description

وهي قدرة تتضمن فهم العلاقة المكانية لشيء، وتصور الأوضاع المختلفة لها في المخيلة، كما تتضمن القدرة على معالجة الأشياء دوراناً أو على تشكيل أو تغيير اتجاه.

3- الذاكرة المكانية Spatial memory

وهي القدرة على استرجاع الشكل بعد رؤيته بفترة زمنية.

4- مهارة تمثيل الأشكال Shapes Representation

وهي قدرة الفرد على عمل تخطيط مطابق للشكل المرئي الذي دُور وذلك عن طريق تقليد الشكل بعد الدوران عن طريق التمثيل بالتدوير اليدوي.

كما أشار كلٌّ من سيپانوموان وآخرون (Seepanomwan et al, 2013) إلى أهمية التدوير العقلي في اكتساب العديد من العمليات والمهارات المكانية والتي تتضمن التدوير العقلي المكاني، ولهذا النوع من التدوير العقلي أهمية في تحصيل العديد من فروع الرياضيات. كما لخصت كل من منغيتي وبوريلا (Meneghetti & Borella, 2015) أهمية التدوير العقلي في النقاط التالية:

- 1- تنمية مهارات التفكير المكاني الذي بدوره يساهم في التفكير العلمي.
 - 2- تنمية مهارات مكانية تنتمي لفئة مهام التصور المكاني، مثل مهام تصور الأشكال من اتجاهات مختلفة.
 - 3- تحسين الأداء في الأنشطة الهندسية التي تدل على ظهور مهارات التفكير والحدس المكاني.
- وترى الباحثة أن للتدوير العقلي أهمية كبيرة لدى الأفراد حيث يتعلم الفرد من خلاله كيف يوظف عملياته العقلية في التعلم والتذكر والتفكير وحل المشكلات، فعندما يكتسب الفرد استراتيجية معرفية جديدة فإن هذه الاستراتيجية يمكن تطبيقها على أي معالجة بغض النظر عن المحتوى الذي تعالجه هذه الاستراتيجية حيث ينطبق هذا على استراتيجية ترميز المعلومات واستراتيجية عمل الذاكرة واستراتيجية الاسترجاع واستراتيجية حل المشكلات وغيرها.

رابعاً: عمليات التدوير العقلي

أشار كلٌّ من جوكسن وآخرون (Goksun et al. 2013) إلى أنه يوجد عدد من العمليات التي تتم بشكل متوالٍ يساهم في وصول الفرد إلى القدرة على التدوير العقلي وهذه العمليات هي:

- الترميز البصري للشكل، والمقصود بالترميز هو الشيء الذي يعتمد على ما يتميز به الأفراد من قدرات مكانية، وعلى ما يمتلكون من قدرة على تطوير هذه المهارات.
- مقارنة الشكل الذي دُور بالشكل الأصلي.
- الاستجابة المناسبة من وجهة نظر الفرد.

كما اتفقت دراسة القضية (2014) مع ما أشار إليه سيبانوموان وآخرون (Seepanomwan,et

la, 2013) إلى ما يتضمنه التدوير العقلي من عمليات، والمتمثلة في :

- الترميز، ومن ثم توليد الصور الذهنية.
- التخطيط والتنفيذ.
- مقارنة الصورة التي تم تدويرها بالصورة الذهنية.
- تنفيذ الاستجابة، أي القيام بعملية التدوير.

خامساً: خصائص التدوير العقلي

للتدوير العقلي عدة خصائص منها:

- التدوير العقلي يمكن أن يكون عملية تخطيط عامة.
- يشتمل التدوير على الشكل الخاص به وكذلك المعنى المرتبط به والصورة التي تكون ذات معنى غير واضح أو غير مألوف يصعب تمثيلها عقلياً.
- يساعد التدوير العقلي على فهم الكلمات أو الأشكال وتذكرها.
- يختلف التدوير العقلي في مدى قيام الفرد بتدويره وفقاً للمواقف المختلفة.
- تقوم عملية التدوير العقلي بدور مهم في اكتساب الفرد مهارة عقلية في علم المعرفة.
- إن عملية التدوير العقلي في جوهرها تكمن في المسافة الفاصلة الكامنة والنشطة بين ظهور المنبه وصدور الاستجابة أي في قلب عمليات الفهم والتحويل والتمثيل التي تحدث داخل مخ الإنسان (عبد الحميد، 2005، 77).

وترى الباحثة أن من خصائص التدوير العقلي أنه يتم في نصف الكرة الدماغية الأيمن أمام منطقة الإدراك، ويساعد على تكوين صورة عقلية للشيء في البداية ومن ثم الاحتفاظ بهذه الصورة عقلياً وإيجاد

عرض ذهني له في أبعاد ثنائية وثلاثية ومن ثم تقديم الاستجابة بأنه مطابق، ويساعد على سرعة معالجة المعلومات المكانية.

سادساً: العوامل التي 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. وقد أظهرت نتائج دراسات تورغوت (Turgut,2015) أن التستوستيرون كان له تأثير قوي وإيجابي في أداء التدوير العقلي، وكان للإسترايول 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 (في النصفين الأيمن والأيسر).

ب- **الاستراتيجية:** حدد الباحثون استراتيجيتين متميزتين لحل مهمة التدوير العقلي: استراتيجية شمولية يقوم فيها الأفراد بتكوين وتحفيز عقلي كلي وتحفيزه (بالطريقة الغشتالتيه)، واستراتيجية تحليلية إذ يتلاعب الأفراد بمكونات المثير جزئياً، ويلاحظ خلال الاستراتيجية الشمولية أن التدوير العقلي يكتمل بسرعة. في المقابل تركز الاستراتيجية التحليلية على تفاصيل المنبه وتتطلب المزيد من الوقت لإكمال التدوير العقلي. وكشفت دراسة تورغوت (Turgut,2015) أن الاستراتيجية الشمولية كانت مفضلة أكثر عند الذكور، ما قد يفسر ميزة الذكور المستمرة في أداء التدوير العقلي.

ت- **الحالة العاطفية:** ففي دراسة موي (Moe,2009) قُسم المشاركون إلى ثلاث مجموعات، زودوا بتعليمات مختلفة، قيل للمجموعة الأولى إن الرجال أفضل من النساء في هذه المهمة، وقيل للمجموعة الثانية إن النساء أفضل من الرجال في هذه المهمة، والمجموعة الثالثة

كانت المجموعة الضابطة أعطيت تعليمات لا تشير إلى الجنس، توصلت نتائج الدراسة إلى أن التعليمات في أداء التدوير العقلي أثرت للمشاركات الإناث في المجموعة الثانية ووصلت درجاتهم إلى نفس المستويات التي وصلت إليها درجات الذكور.

ث- **الخبرة:** قدمت دراسة هيجنز (Higgins,2006) 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,p.2-3).

ج- **زمن التدريب:** إن صعوبة تنمية مهام التدوير العقلي يرجع بشكل رئيسي إلى وضع حد زمني للإجابة، حيث وجد أن تحديد وقت قصير للإجابة كان له علاقة بتجاهل الأطفال وعدم رغبتهم في الاستجابة بعد المرة الثانية من التدريب، وذلك لاستيعابهم ضيق الوقت، كما أنه أدى إلى زيادة الأخطاء. لذلك من الأفضل إعطاء الأطفال فرصة لتكرار النشاط أثناء التدريب على مهام التدوير العقلي، كما أن بعض الأنشطة يجب ألا يوضع لإنهائها زمن محدد، فالحد الزمني لكل المهام يكون في القياس وفي بعض المهام التدريبية وليس جميعها.

ح- **نمط العنصر المشتت للانتباه:** هناك عناصر مشتتة للانتباه ومؤثرة في التدريب على مهام التدوير العقلي، وهذه العناصر هي: العناصر المعكوسة، والعناصر الهيكلية، فالعناصر المعكوسة هي العناصر التي تكون العناصر المشتتة الخاصة بها، لها نفس العلاقات بين أجزاء التركيب الخاصة بها، وتشبه الشكل الرئيسي، أما العناصر الهيكلية فتختلف عناصرها المشتتة والأشكال الرئيسية في العلاقات بين أجزائها.

كما أشار كل من هاوز وآخرون (Hawes et al ,2015) إلى أن العناصر الهيكلية أسهل في الحل من العناصر المعكوسة، لأن المشتتات الخاصة بها تتيح للطفل الاعتماد على عملية تمييز بسيطة

للشكل، بينما العناصر المعكوسة قد تتطلب عمل أكثر من خطة ذهنية مدرجة للأشكال الخاصة باختيارات الإجابة ولكن من الضروري التدريب على العنصرين (المعكوس والهيكل).

د-الإغلاق: ويعني تغطية أجزاء كبيرة من أحد أشكال ثلاثية الأبعاد بوساطة أجزاء أخرى، وبالتالي تصبح غير واضحة للطفل. ولكن كان هناك جدل بشأن إغلاق معلومات بصرية هامة يجعل من مقارنة اختيارات الإجابة الصحيحة مع الشكل الرئيسي أكثر صعوبة لأنه يمكن أن يتسبب في خطأ، فإدراك الأشكال التي تمثل الإجابة الصحيحة، مما يؤدي إلى أن يخطئ الطفل في تحديدهم على أنها مشتتات، ولذلك فإن تحديد أشكال الإجابة الصحيحة غير المغلقة سيكون أسهل من تحديد الأشكال المغلقة.

ذ- نمط ترتيب العناصر: وهي من العناصر المؤثرة في العنصر الاختباري فقط لمهام التدوير العقلي. وتعني أن كل شكل في أي مقياس خاص بمهام التدوير العقلي يمتلك ثلاث زوايا هيكلية مكونة من 90 درجة، أو ثلاث نقاط لأربعة أجزاء، هذه التركيبة ينتج عنها أشكال مرجعية.

ع- الأداء الحركي:

أوضحت دراسة جانسن وبيتش (Jansen & pietsch, 2010) تأثير القدرات المكانية بالأداء الحركي وعلاقته بالأداء المعرفي للفرد ، ويرجع سبب ذلك لأن القدرات المكانية ماهي إلا عمليات معرفية تتكون من خلال التدوير العقلي خاصة والتصور العقلي عامة.

غ- مدة النظر إلى المثير:

أوضحت نتائج دراسة كل من هويك وآخرين وبوريل وآخرين Hoyer et al , 2012 و Borell et al , 2014 أن مدة النظر إلى المثير هو أحد العوامل المؤثرة على التدوير العقلي لدى الأطفال سواء المثير الجديد مرة أو المثير المعتاد على رؤيته لأكثر من مرة، حيث يتأثر الطفل بالأشكال التي تتطابق مع ما رآه من قبل ضمن الأشكال التي دُورت. (خضر، 2018،

وترى الباحثة أن هناك عوامل أخرى تساهم في أداء التدوير العقلي منها الموهبة أو الذكاء العام، فالموهبة تحدد استراتيجيات المعالجة الذهنية للأشياء، وهذا بدوره يؤثر على أداء الطلبة في اختبار القدرة الفراغية وتعكس قدراتهم فيها، بالإضافة إلى العوامل الاجتماعية كالتنشئة والتعليم، حيث ألعاب الأطفال الذكور أغلبها ذكورية تتعلق بمهام يدوية تنمي الخيال مثل أدوات أعمال البناء، وقطع التركيب التي تعمل على تنمية خيال الطفل الذكر من خلال إنشاء الأبنية والأجسام المختلفة، كما أن لعب الأطفال الذكور تنسم بالحركة والديناميكية، بحيث إن الطفل الذكر يكتشف العالم الذي يحيط به داخل البيت وخارجه غالباً قبل الأنثى ويتعرض لخبرات كثيرة بينما الإناث تلعب بألعاب تتناسب مع أنوثتهن كألعاب الدمى. وأيضاً تقوم المناهج الدراسية بدور كبير في تنمية مهارة التفكير المكاني عند التعرض لأشكال من المعرفة العلمية كعملية التدوير العقلي.

سابعاً: النظريات التي فسرت التدوير العقلي

1- نظرية الترميز الثنائي أو المزدوج (The theory of binary or

double coding)

يعد آلن بافيوا (Alan pivio,1971) أول من استعمل مفهوم التدوير العقلي حيث أشار إلى أن ذاكرة الفرد تقوم بخزن صور ذهنية متعددة ويحصل فيما بعد معالجة لهذه الصور، وقد أطلق بافيو على نظريته (نظرية الترميز أو التشفير الثنائية) (علي، 2009، 41). وإن هذه النظرية انطلقت من التأثير اللفظي على عمل الذاكرة، إضافة إلى استعمالها في معالجة الكلمات التي تنسم بالاستعداد العالي للتخيل، وهذه النظرية تؤسس على أنها نظرية معرفية عامة، وكانت لها الكثير من التطبيقات التربوية في مجالي القراءة والكتابة (الطيب ورشوان، 2006، 65). ويرى بافيوا أن هناك نظامين مختلفين من الترميز لتخزين المعلومات، ولكنهما مترابطان، النظام الأول ويعرف بالترميز اللفظي وهو الذي يستعين بالرموز اللغوية، أي متخصص لمعالجة المعلومات اللفظية المترتبة بتسلسل معين وتمثلها، أما النظام الثاني فهو يعرف بالترميز

التصوري ويعتمد على بناء تصورات أو تخيل للصور في الذهن (العقل)، وهو متخصص بتمثيل المعلومات المكانية والفراغية، الذي يتميز بأنه أكثر بقاء من الترميز اللفظي (الزغول والزغول، 2003، 199).

وقد استندت هذه النظرية على مجموعة من المنطلقات النظرية وهي:

1- هناك تميز بين هيئة الشكل التي تتمثل بصورة الجسم والعمليات التي تطرأ على

تلك الصورة، وبين مكان وجوده الذي يتمثل بالذاكرة المكانية لموقع المادة أو الجسم، والعمليات التي تمثل الحركة.

2- إن ترميز الأشكال المكانية تتضمن الموقع والحركة في الذاكرة العاملة والبصر

والتحسس واللمس.

3- إن التصميم التخيلي للأشكال بحاجة إلى معرفة الخصائص الآتية:

أ- مركبات الصورة.

ب- طبيعة الصورة البسيطة وقدرة تصنيع الصورة المركبة أو المعقدة من خلال

التصوير المتتالي لأجزاء تلك الصورة البسيطة.

ج- هناك علاقة بين حجم التخيل والإدراك.

4- التأكيد على أثر ظاهرة التحسس العضلي في هذه العملية (عباس، 2005، 78).

5- ينبغي التمييز بين ما يسمى ب (اللاهدمية للصورة) وتعني عمليات التركيب

والتوضيح والتقريب أو العمليات التي تدخل على الصورة من دون إجراء سواء أكان تدميراً أم

هدماً عليها أم على خصائصها الأصلية، وبين العمليات الهدمية من أمثال الحذف أو العكس أو

الإلغاء أو التكبير أو التصغير أو التدوير، التي تؤثر بشكل كبير على جزء الصورة أو كلها، وأن

هناك عمليات تتعلق بحركة الشكل أو الجسم، وذلك لأن سرعة الدوران العالية تؤدي إلى نمط من

التغيير يؤثر على خصائص الصورة الأصلية.

6- هناك إمكانية لما يسمى بالتركيب الذهني لصورة واحدة من صورتين منفصلتين،

حيث تعد هذه العملية أساسية للتدوير، بحيث تتيح الفرصة لتخيل التداخل بين الصورة الأولى

للشكل المنظور وبين ما يمكنه أن يتحول له فيما بعد (Millar,1975,p.333).

أما أهم المبادئ التي أكدت عليها نظرية بافيوا:

أ- التنظيم للأشكال المتخيلة:

أشار بافيوا في نظريته إلى ما أكده علماء النفس حول التخيل بأنه ذو أهمية كبيرة وبشكل جزءاً

أساسياً في تحسس أبعاد الصورة، حيث وجدوا أن هناك علاقة خطية بين درجة الدوران ومهمة التخيل العقلي

.ويشير شيبارد ومتزلر (Shepard&Metzler) بأننا يمكن أن نحلل الصور العقلية للأشكال من خلال

تخيلنا لأجزاء تلك الصور. ويشير بافيو إلى أن التخيل العقلي يمثل نماذج عقلية يمكن أن يقوم بدور مهم

في الذاكرة والتفكير (Pivio,1986,p.79).

ب- الإدراك:

أكدت دراسة كوكيان واستير ولوينكير وديتريش وماست ومارتين

(Kucian,Aster, Loenneker,Dietrich,Mast&Martin,2007) التي أجراها علماء النفس من

تصوير الرنين المغناطيسي بأن نشاط خلايا معينة من الدماغ تتغير في أثناء أداء مهام معينة. وأن هذا

النشاط يرتبط بالعملية الإدراكية للتدوير العقلي، على الرغم من أن بعض العمليات الإدراكية تكون شكلية

حيث تتطلب فهماً بصرياً لأبعاد الصورة وكيفية دورانها والتوصل الى أحكام فيما إذا كانت هذه الصور

مطابقة لنفس الصور التي دُورَت أو لا وقد أوضح جوهانسون (Johanson) أن التدوير العقلي يمكن أن

يقسم على المراحل الإدراكية الآتية:

1- خلق صورة عقلية للشكل.

2- تدوير الشكل عقلياً حتى يسمح بتوجيه محوري لمقارنته مع الأشكال

الأخرى.

3- عمل مقارنة.

4- الوصول إلى قرار يتعلق فيما إذا كان الشكل هو نفسه أو لا.

5- التوصل إلى قرار بخصوص تدوير الشكل (Johanson, 1990,)

(p.803-806).

ج- التدوير العقلي على أنه عملية:

1- عمليات الصورة: إن القدرة لخلق الصور العقلية ومعالجتها يعد وظيفة نفسية

مهمة جداً في الإدراك الإنساني (Thomas,2000 ,p.147)، حيث تكون تجاربنا من العالم

مخزونة على أنها صور عقلية ، هذه الصور العقلية يمكن أن تكون مرتبطة وتقارن بصورة

عقلية أخرى، وقد تستعمل لإنتاج صور جديدة (Prinz,2002,p.2).

ويشير شيبارد وكوبر (Shepard & Cooper) اللذان اقترحا مفهوم الصورة العقلية عام (1982)

بأنها تكون مسؤولة عن القدرة لإدارة الأشكال بصرياً (Amorim,2002,p.101). وتؤكد دراسة ستينبيرج

(Stenberg, 2006) أن تدوير الصورة عقلياً يساعد على استخدام التمثيل العقلي لإنتاج الصور التي

تساهم بحدوث التدوير العقلي (Stenberg,2006,p.247). ويشير بعض العلماء وفي ضمنهم كوسلاين

(Kosslyn) بأن هناك تداخلاً يحدث في دماغ الإنسان، حيث يستطيع أن يعالج الصور بصرياً وجسدياً،

حيث أوضحت دراسة أجراها كوسلاين على مجموعة من المشاركين حيث عرضت عليهم مجموعة من

الصور ثم طلب منهم إعادة تشكيل هذه الصور، مقتنعين بأنهم قد شاهدوا تلك الصور بالطريقة التي قاموا

بإعادة تشكيلها (Kosslyn,2001,p.112).

2- عملية التوليد: وتتعلق بالتصور الذي يرتبط بتوليد صور متعددة من صورة ذهنية

واحدة، فالتوليد للصور الجديدة يعد فعلاً أساسياً من عملية استقبال الصور من الذاكرة حيث يتم

ذلك بتحفيز مجموعة من العقد للخلايا العصبية التي تمثل مركبات الصورة. وأن هذه العملية

تشمل استدعاء لغرض تفحصها ومقارنتها من أجل التعرف على مدى التغير أو التعديل أو

التدوير في بنائها الشكلي الهيكلي (Gaines,1991,p.30).

د - التفحص والتقريب:

تصنف عملية التفحص إلى سبعة اتجاهات: فهناك التفحص من الأمام أو من الخلف، أو من

اليسار أو من اليمين أو من الأعلى أو من الأسفل، أو من أي خليط ثنائي الأبعاد، أما عملية التقريب

فيمكن أن تصنف بحسب الشخص الذي يقوم بعملية التقريب هذه سواء كان من مركز الزاوية السفلي إلى

اليسار أم الزاوية اليمنى العليا وهكذا دواليك ، وعلى الرغم من هذا التصنيف فقد لا يكون هناك فرق بين

عمليتي التقريب والتفحص ، فالتفحص قد يتمثل بتركيز الانتباه على جزء من الصورة، بينما يتمثل التقريب

بزيادة تفاصيل على تمثيل ذلك الجزء من خلال استقبال المكونات ذات المستوى الواطء لذلك الجزء. ونجد

في عملية التفحص والتقريب أيضاً أنه تكون إحدى مركبات الصورة ليست في بؤرة التركيز، فإن تفاصيلها

ووضوحها يتدهوران، وسيحتاج الأمر فيما بعد إلى تحدي دوري بواسطة التفحص والتقريب، وذلك كلما زادت

درجة تعقيد الصورة ازداد التأخير بين التوليد الأصلي لمركبات صورة الشكل والعودة إلى إنعاشها

(Kosslyn,pomerantz, 1998 ,p.312).

هـ- التأليف أو التركيب:

أكدت الدراسات والبحوث التي أجراها كل من شيبارد ومنتزلر (Shaepard&Metzler) عام

1971 أن من المتغيرات المهمة في التدوير العقلي التي تؤثر على تأليف الصور وتركيبها ما يأتي:

1- زاوية الدوران.

2- أزواج الصور التي يحدث فيها الدوران

(Shepard&Metzler,1971,p.202).

بالإضافة إلى عنصر آخر مركزي في عملية التدوير العقلي يتمثل بالتركيب والذي يعني التأليف أو الدمج الذهني لصورتين منفردتين في صورة واحدة كبيرة، فعندما يراد تأليف صورة جديدة، فقد يطلب من الشخص أن يحرك ذهنياً شكلين ويقوم بدمجهما، وبعد ذلك يقارن بين الناتج والشكل الأصلي الذي ينتج من فصل شكلين أولاً، ومن ثم فإن عملية التركيب ماهي إلا عملية أكثر صعوبة من التفحص والتقريب حيث يحدث فيها اكتساب صيغ أو تراكيب هي أعلى من عملية قد تنتج من دمج مركبات الأجزاء، فهي تشبه اكتساب صورة ما عن طريق الإدخال الحسي ، وهو أصعب من التحسس وقد يرجع ذلك إلى سببين وهما :

أ- أن الصورة لها تفاصيل أقل من التحسس المباشر.

ب- أن قابلية الفرد للتركيب والتفحص والتكبير لأجزاء الصورة ستكون قابلة

محدودة (Shepard& Metzler,1971,p.171).

وتوصل بافيو إلى نتيجة مفادها أن الرموز الصورية تذكر بصورة أسرع من الرموز اللفظية، والسبب في ذلك أن الكلمات المحسوسة المتكررة في البيئة اليومية للأماكن والأشخاص أو الأشياء يكون الشخص أكثر قدرة على تذكرها وحفظها، ومن ثم يكون أكثر قابلية لأن يكون عنها صوراً عقلية، أما الكلمات المجردة للصفات، فغالباً ما يكتنفها الغموض والصعوبة، وبذلك خلص بافيو إلى أن تذكر الصور بشكل أفضل من كلا النوعين من الكلمات (أحمد، 2010، 602). وأكد بافيو أن الأشخاص يتذكرون ويفكرون في الأشياء التي تعرضوا لها من قبل بمساعدة الصور العقلية (الشقور والتل، 2015، 444). ونظرية بافيو في جوهرها الأساسي أكدت على الوظائف المتعلقة بنصفي المخ الأيسر والأيمن لتمثيل المعرفة وتشغيل المعلومات، وأهم ما قام به بافيو هو أنه ربط اللغة بالنظامين الرئيسيين في المخ وهما

اللفظي والبصري، أي أن النظرية تؤكد أهمية التفاعل بين الصور والكلمات في العمليات العقلية المختلفة. (الشحمانى، 2017، 66).

وهكذا يتبين من نظرية الترميز أن بافيو ربط اللغة بالنظامين الموجودين بالمخ، وهما اللفظي والبصري وتوصل إلى نتيجة مفادها أن الرموز الصورية يسهل تذكرها أكثر من الرموز اللفظية.

2-نظرية الصورة لكوسلين (kosslyn): تؤكد هذه النظرية وجود أجزاء في الدماغ تكون مسؤولة عن تصور الأجسام المرئية وتكوين الصورة العقلية. وتتكون هذه الصورة من نسخ أو بقايا انطباعات حسية وأحاسيس مرئية كانت فيما مضى تشبه الصورة. ويؤكد كوسلين أن أشباه الصورة، أو التصورات السطحية تكون بناء على معلومات من التصورات العميقة التي تتشكل في الجزء العلوي من الدماغ، إذ أن عملية التدوير العقلي تحصل نتيجة لوجود بيانات عن الصورة مخزنة في الذاكرة طويلة المدى على شكل صور (Thompson kosslyn and Ganis ,2006).

3-النظرية الوصفية (Description theory): أو النظرية الافتراضية، وسبب تسمية هذه النظرية بالنظرية الافتراضية أن كل البيانات عن الصورة العقلية والمدرجات الحسية المتضمنة في هذه النظرية تعبر عن افتراضات تصف المشاهدات الحسية، وتوضح أن الصور العقلية قد لا تمثل بالمعنى المجرد وإنما قد تمثل نتائج العمليات الإدراكية (البصرية، أو اللفظية)، وبذلك فهي تهتم بالمحتوى لا بالمظهر، أي تدل على المعنى الذي يتضمنه الشكل (القضاة ، 2014 ، 33).وأوضح توماس (Thomas,2000) أن النظرية الوصفية تؤكد أن هناك هياكل بيانات مسؤولة عن تدوير الصور العقلية، وهي عبارة عن جمل في لغة داخلية تسمى " اللغة العقلية" وللحصول على عملية تدوير عقلي دقيقة يجب فهم اللغة العقلية فهماً حرفياً ومنطقياً.

4- نظرية النشاط الإدراكي Cognitive Activity Theory: وتسمى أيضاً نظرية التشابه الجزئي. ويعتبر لنيسر (Nrisser) رائد هذه النظرية، التي تؤكد أن الصور الماثلة للعيان هي ذات طبيعة

فراغية، والدماغ يعمل فقط ليلتقط المعلومات الثابتة من البيئة بما يتفق مع ما يتوقع الفرد رؤيته في سياق معين، حيث إن تدفق المعلومات إلى الدماغ بصورة مستمرة وصحيحة من البيئة المحيطة تمكنه من القيام بعملية تدوير صحيحة للشكل (Sheikh, 1983)، إلا أنه يمكن أن تستثار مثل هذه العمليات على أساس تنبؤ إدراكي ينتج تصورات عقلية عن طريق مقارنة بين المعلومات الواردة من البيئة بالمخططات المكونة المسبقة (أبو سيف، 2005، 78).

5- نظرية التكافؤ الوظيفي لشيبارد (complementarity Shepard psychophysical)

رائد هذه النظرية هو شيبارد (Shepard, 1973) وتركز نظرية التكافؤ الوظيفي على كيفية تنشيط القدرات العقلية في أثناء التحويلات العقلية، والكيفية التي يتم تفاعل هذه القدرات لإتمام التحويل (التدوير) (Shepard & Mentzeler, 1971, p. 701) وقدم شيبارد معلومات متكاملة عن التحويلات العقلية وتعرف الشكل والحركة الظاهرة، واستعمل كل هذه في صياغة بعض الفروض الأولية عن البنية العقلية والعمليات المتضمنة في التحويلات المتخيلة. وقد حاول شيبارد أن يثبت هذه الفروض في ضوء نظرية الارتقاء، واهتم بالنتائج الآتية:

1- مقارنة الأشكال لجسمين ذوي ثلاثة أبعاد حيث يطلب من الأفراد إجراء تدوير عقلي لشيء ما إلى الاتجاه الآخر ويسبق إجراء المقارنة الإعداد للمهمة فضلاً على أن الدرجة الخطية ومعدل التدوير متماثلان تماماً للتدويرات في المستوى الأمامي والتدويرات في العمق.

2- عندما يختلف جسمان ذو ثلاثة أبعاد في التوجه يتوجدان بالنسبة للفرد فإن هذا التبادل سوف يدركه الفرد كأنه حركة اهتزازية لجسم صلب واحد، إذ كلما كان اختلاف الزاوية بين المشاهد المتبادلة كلما كان هناك حد أدنى كبير من الفترة الفاصلة بينهما الذي يسمح بإدراك التدوير

الجامد (Rigid Rotation) لجسم صلب واحد، فكلما كان اختلاف الزاوية بين المشاهد كلما كان

هناك حد أدنى كبير من الفترة الفاصلة بينهما الذي يسمح بإدراك التدوير الجامد (Rigid Rotation).

3- عند فحص رسوم خطية ثنائية البعد التي يدركها الأفراد بطريقة لا إرادية كأنها شيء صلب

ثلاثي الأبعاد سيمتاز بالآتي:

أ. التماثل والبساطة.

ب. نقطة ثنائي الأبعاد سوف يظهر أقل تغيرات سطحية عندما يدار الشيء بقدر

ضئيل في العمق.

ت. بالنسبة لحركة النماذج تبقى صلبة خلال الحركة (إبراهيم، 2010، 465).

ويقترح شيبارد الشكل المدرك أو المتخيل يتم تمثيله على أنه مجموعة من النقاط وكل نقطة مطورة في فراغ متعدد الأبعاد بهندسته غير التقليدية Non Euclidean وهذه الفراغات لا تتطابق حرفياً مع مناطق مكانية قابلة للعزل في المخ لكن يحتمل أنها تسكن في شبكات عصبية تحاكي وصلات داخلية لما تفترضه الهندسة الفراغية، بمعنى قوة الارتباط بين الخلايا العصبية أو التجمعات العصبية تكون متناسبة للتميز بين تطابق النقاط في الفراغ المجرد Abstract Space كما وصفته النظرية، وتكون الفراغات غير المميزة منظمة في شكل هرمي، التي تقيم وفقاً لأهميتها النسبية في المعالجة البصرية للكائن الحي وعندما تمثل نقطة في الفراغ شكل الشيء وتوجيهه فإنها تنشط وهذا التنشيط يمتد كأنه موجه يتناقص مداها عبر الفراغ ، ومنشط للنقاط المحيطة في تناسب مع بعدهم طبقاً للوحدة القياسية في الهندسة الفراغية. كل هذه النقاط المحيطة تمثل نتائج لإمكانية تحويل الشيء: لذا يمكن تفسير التقارب بين نقطتين في الفراغ على أنه تمثيل لسهولة التحويل العقلي لشيء ما إلى آخر أو تشابههم الإدراكي. وهذا الفراغ المحدد يكون مرجحاً والأقوى وبعد الموجه لانبثاق الإستثارة عن النقطة النشطة. إن رأي شيبارد الأساسي هو أن الفراغ المرجح أو الأكثر وزناً يجب أن يكون هندسياً مثل تلك المجموعة من النقاط في الوصلات الداخلية والقوية سوف تتفق مع المجموعة التوجيهات الممكنة لشيء صلب ومفرد في فضاء ثلاثي الأبعاد.

كما يوجد ممر خطي Linear Path على طول السطح الفراغ فرعي كروي تمثل تدويراً صلباً لشيء ما حول محور ثابت خاص، حيث إن هذه المسافة القياسية سوف تسمح بتنشيط الإنتشار بقوة أكبر عن النقطة النشطة إلى نقاط تمثل نفس الشيء التابع للتدوير الصلب في فراغ ثلاثي الأبعاد.

وبذلك فسر شيبارد النتائج كالآتي:

إن التدويرات العقلية مستمرة لأن النقاط المتوسطة في الفراغ الكروي قد تكون حاجزاً عندما يشير النشاط من نقطة إلى أخرى كما أن معدل الحد الأقصى للتدوير محدود بمدى انتشار النشاط العصبي عبر الوسط المكاني ويحتمل أن تكون خطية لأن المسافة القياسية في الفراغ الفرعي تكون متجانسة ، كما أن هناك حركة واضحة عبر المسار الزاوي هي نتيجة لنقطتين نشطتين متتابعيتين في الفراغ النشط لأقصر ممر خطي يربطهما داخل هذا الفراغ وإن التغيير للشكل الثلاثي الأبعاد قد يكون حساساً جداً لنتائج التدويرات الممكنة للشكل المفترض، لأن هذا الشكل المفترض يتكون بوساطة تنشيط نقطة في الفراغ والنقط تمثل تحويلات صغيرة لهذا الشكل التي تكون نشطة أيضاً، كما أن النظم الإدراكية للفرد تعطي وزناً أكبر لتفسيرات النقاط المتحركة كأنها أجسام أصلية ثلاثية الأبعاد لأن المسافات (قوة الترابطات) بين تلك النقاط الممثلة للتحويلات الصلبة المحافظة تكون أقصر من تلك الممثلة للتحويلات الصلبة غير الملاحظة (ابراهيم، 2010، 465-467). ويعتقد شيبارد (1977) إن العلاقة بين الصورة العقلية والصورة الخارجية لشيء مشابهة للعلاقة بين القفل والمفتاح. فالقفل والمفتاح مختلفان مادياً، ومع ذلك فإنه على المستوى الوظيفي بين القفل ومفتاحه علاقة واحد - لواحد، فالمفتاح المناسب - فقط يفتح قفلاً معيناً - وطبقاً لذلك فإن العمليات العصبية التي تكون صورة عقلية قد لا تماثل الشيء الخارجي الذي تمثله ، فالشيء (كمفتاح في قفل) له وظيفة هي تنشيط هذه العملية العصبية . وعلاوة على ذلك فإن مفاتيح أخرى إذا كانت مشابهة في خصائص أساسية يمكنها أن تفتح قفلاً، وإن أكثر من مدى للمنبه قد يؤدي إلى استجابات إدراكية متكافئة (Kosslyn, pomerantz, 1998p.58-61).

وتتبنى الباحثة نظرية شيبارد في التدوير العقلي لعدة أسباب: منها أن شيبارد هو أول من اكتشف ظاهرة التدوير العقلي في أبحاثه وقدم الكثير من التجارب لإثبات صحتها.

ثامناً: قياس التدوير العقلي

إن القدرة على استخدام المعلومات المكانية أمر مهم في الحياة اليومية، ومن الضروري اكتشاف الاستراتيجيات المعرفية التي من شأنها إجراء المعالجات المكانية الأساسية ولا سيما استخدام التدوير العقلي، وفهم أهم المقاييس واختبارات التدوير العقلي، وللتحقق في ما إذا كانت الفروق والاختلافات بين الأفراد في التدوير العقلي ناتجة عن الاختلافات في الإستراتيجيات المعرفية الموجودة ضمن النماذج العقلية (Bilge,2002). فقد دُرِس التدوير العقلي وكيفية تحديد القدرات المكانية منذ سنوات باستخدام جهاز الرنين المغناطيسي الوظيفي، وقد برزت من خلاله شبكة مناطق الدماغ المتكررة ، وحدّد أبرز موقع النشاط في الفص الجداري، الذي دُرِس على أنه موقع أساسي لأداء التدوير العقلي (Sjolie ,et al,2010).

ويعد اختبار التدوير العقلي من أهم الإجراءات الأكثر استخداماً في تحديد القدرة المكانية، كما لوحظ وجود تباين واضح في أداء الأفراد على هذا الاختبار، حتى في مجموعات الأفراد ذات القدرات العالية، وذلك يعود إلى العوامل المسؤولة عن أداء التدوير العقلي. وقد أشارت بعض الدراسات إلى أن أهم العوامل المؤثرة هي الخصائص الفيزيائية، ومدى ارتباطها وصعوبة قياسها. ويتكون اختبار التدوير العقلي من عدد معين من أشكال هندسية ثلاثية الأبعاد يستدل عليها من خلال أرقام معينة وكل مجموعة من الرسومات والأشكال تمثل صفّاً مكوناً من خمس رسومات (Caissie ,Vigneau&Bors,2009,p.94-102) وتتوعد الاختبارات المصممة لقياس القدرة المكانية بشكل كبير وأهمها: اختبار بوردو (purdue)

للتصور المكاني (التدوير العقلي) (Branoff,1998).

من أبرز من اهتم بوضع اختبارات التدوير العقلي فاندنبرغ وكوسي (Vandenberg &

Kuse,1987)، وذلك من خلال عرض عشرين شكلاً بيانياً ثلاثي الأبعاد ومن ثم أعطى الأفراد فترة زمنية

محددة للإجابة عليها.

كما استخدمت تقنية حديثة لقياس أداء التدوير العقلي، كالتحفيز المغناطيسي من خلال الجمجمة، والرنين المغناطيسي الوظيفي، وبعد استخدام هذه التقنيات أظهرت نتائج التجارب مشاركة المناطق الجانبية في العمليات الحركية في أثناء عملية التدوير العقلي، كما وجدت علاقة ذات دلالة إحصائية بين استجابة المناطق المسؤولة عن العمليات الحركية والتدوير العقلي، وتشير هذه النتائج أن التدوير العقلي هو تصور لدوران شيء ما بدلا من تحوله مكانياً (Seepanomwan et al, 2013). ويعد التحفيز المغناطيسي من أهم طرق قياس التدوير العقلي، وتعتمد هذه الطريقة على تحفيز سريع غير ثابت للمجال المغناطيسي في فروة الرأس، وينتج عن هذا نشاط متزامن في الخلايا العصبية تحت تأثير التحفيز، وذلك تزامناً مع تعطيل أي نمط من الأنشطة التي تحدث في أثناء هذه العملية، وبالتالي تعطيل نشاط معين في مناطق محددة من القشرة، ومراقبة الآثار السلوكية، ويتم التحفيز المغناطيسي في نقاط زمنية مختلفة وذلك في أثناء تنفيذ مهام معرفية محددة، وبالتالي توفر هذه الطريقة معلومات قيمة حول كيفية مشاركة مناطق الدماغ في تلك المهام (Harri & Miniussi, 2003). (Moe,2009, p.20)

تاسعاً: الفروق بين الجنسين بالتدوير العقلي

يختلف أداء التدوير العقلي بين الجنسين، ويعود ذلك إلى مناطق النصف الأيمن من الدماغ لدى الذكور، والمتمثلة بالأجزاء الجبهية (الأمامية) والجدارية هي المسؤولة عن تشكيل الصور العقلية ومعالجتها، وهذا العامل هو السبب في تحيز الذكور نحو استخدام إستراتيجية التدوير العقلي المكاني، في المقابل لدى الإناث الميل نحو التدوير العقلي اللفظي، وذلك بسبب تطابق الدوائر التي دُورت، وقد أظهر النمط الثنائي الكهربائي نشاط اللغة واللفظ في المناطق الأمامية والزمانية، وهذا ما يفسر أن الإناث تحفز التدوير العقلي

لديه لفظياً (Li & Oboyle ,2008,p.287-300). وأوضحت الدراسات أن الفروق في التدوير العقلي بين الذكور والإناث يعود للاختلافات الشكلية بين أدمغة الذكور والإناث، بالإضافة إلى تأثير الهرمونات الجنسية، وتتمثل الفروق بين الجنسين، وعدم التماثل في نصف الكرة الأيسر في الذكور مقارنة بالإناث (Korsakova-Kreyn & Dowlingm ,2010).

كما ركزت الدراسات على قدرات التدوير العقلي لدى الأفراد، وذلك من خلال ماياي (Lisi & Wolford ,2010,p.272-282):

- 1- تسلسلات النمو المعيارية.
 - 2- الفروق الفردية في أداء التدوير العقلي، ويتمثل النهج الأول في العمل الخاص بالعالمين بياجيه وإنهيدر (Piaget & Inhelder)، واللذين أثبتا أن الدقة والمرونة والإتساق المنطقي في زيادة فاعلية التدوير العقلي يحدث في أثناء الفترة العمرية ما بين (4-12) عاماً، وذلك قبل المرحلة العمرية المكتملة في حياة الفرد، التي تتضمن العمليات الفكرية التنفيذية المحددة.
- أما النهج الثاني والمختص بالفروق الفردية في أداء التدوير العقلي، فقد أظهرت دراسة جانسين وهيل (Jansen & Heil) أن الذكور هم أكثر مهارة في أداء التدوير العقلي مقارنة بالإناث، وظهرت هذه الاختلافات بين الجنسين فيما يتعلق بالتدوير العقلي للأشياء ذات الأبعاد الثلاثية خاصة في سن المراهقة والبلوغ، وظهر هذا الاختلاف في دقة التدوير العقلي في مرحلة الطفولة وسرعته، وكانت الفروق في التدوير العقلي بين الجنسين تتضمن المهارات الإدراكية والقدرات المكانية واللفظية (Bilge ,2002,p.36).
- وعلى الرغم من وجود العديد من الدراسات التي أظهرت دور القدرات المكانية، وعدد آخر من الدراسات أظهرت أهم الفروق الفردية في معدل القدرات المكانية لدى الأفراد وأنواعها، ولكن وجدت دراسات أخرى أن الأفراد ذوي المهارات اللفظية المنخفضة ومهارات معرفية مكانية مرتفعة لديهم القدرة على القيام بمهام ذات قدرات مكانية ، وخصائص معرفية أفضل من الأفراد الذين يمتلكون مهارات لفظية مرتفعة،

ومهارات مكانية منخفضة، فالقدرة المكانية الجيدة ولو كان يوجد ضعف لفظي تؤدي لحل المشكلات المكانية، وبالتالي تحسين المهارات المكانية وتطويرها (Goksun,et al,2013,p.153-162).

وقد اقترح العديد من التفسيرات التي توضح سبب الفروق في التدوير العقلي بين الجنسين وأهمها (Moe,2009,p.21-27):

التفسير الأول: عوامل بيولوجية، قد يعتمد التدوير العقلي على العوامل الهرمونية، أو طبيعة النصف الأيسر للدماغ وتنظيمه، كما أظهرت دراسة موي (Moe.2009) أن مستويات هرمون تستوستيرون أيضاً تؤثر على أداء المهام المكانية لصالح الإناث، بالإضافة إلى ذلك ومن خلال استخدام الرنين المغناطيسي الوظيفي عُثر على اختلافات في تنشيط المهام المكانية بين الذكور والإناث، وقد أظهرت التجارب أن لدى الذكور نشاطاً في التدوير العقلي في المناطق الحركية، بينما لدى الإناث نشاط في المناطق اللفظية.

التفسير الثاني: الاستراتيجيات المستخدمة: إن استخدام استراتيجية مكانية كلية أو تحليلية لفظية، أو استراتيجيات شاملة، هي الأكثر فاعلية، يساهم في تحسين مستوى القدرة المكانية، ويفضل الذكور استخدام نموذج التدخل الانتقائي، بينما يفضل الإناث استراتيجيات ذات فاعلية أقل.

التفسير الثالث: التجارب المكانية واستخدام تقنيات تفيد الفرد في المهام المكانية، كالحاسوب والألعاب وبعض الألعاب الرياضية، وتقوم هذه التقنيات بدور هام في زيادة الثقة لدى الفرد ومعرفة إستراتيجيات فعالة للتدوير العقلي، بالإضافة إلى المشاركة في الأنشطة المكانية، كالمشاركة في ألعاب كرة السلة والطائرة وغيرها من الأنشطة الفنية كالموسيقى، هذه جميعها تزيد من أداء التدوير العقلي، كما يمكن تحسين القدرات المكانية لدى الفرد من خلال الخبرات العملية والعلمية.

وهكذا ترى الباحثة أن هناك فروقاً فردية بين الجنسين تعود إلى شكل الدماغ لدى الذكور والإناث وأيضاً الإستراتيجية المستخدمة مكانياً تحليلية أو لفظية أو شاملة، بالإضافة إلى مدى امتلاك الفرد للمهارات

المكانية والحركية واللفظية، وأن الفروق في القدرة المكانية تظهر في المرحلة المراهقة والبلوغ حيث يفوق الذكور على الاناث في المهام المكانية التي تتطلب تدويراً عقلياً. وترى الباحثة أيضاً أن مهام التدوير العقلي تتأثر بالذكاء المكاني وصعوبة المهام المعرفية ونوع المحفزات في أثناء التدريب.

البابُ الثاني - الإدراك المكاني

أولاً: مفهوم الإدراك المكاني

ثانياً: لمحة تاريخية عن دراسة الإدراك المكاني

ثالثاً: أهمية الإدراك المكاني

رابعاً: عوامل الإدراك المكاني

خامساً: مهارات الإدراك المكاني

سادساً: سمات وخصائص الطلبة ذو الإدراك المكاني الجيد

سابعاً: الفروق الفردية في الإدراك المكاني

ثامناً: طرائق قياس في الإدراك المكاني

العلاقة بين التدوير العقلي والإدراك المكاني

الباب الثاني: الإدراك المكاني (Spatial Perception)

يعد الإدراك من المسائل الهامة التي يتناولها علم النفس بالدراسة والبحث كونه يشكل الركيزة الأساسية في حياة الإنسان من الناحية العملية والعقلية، ويؤلف القاعدة الضرورية لعملية المعرفة، وهو يشترك مع جميع العمليات العقلية الأخرى من تصور وتخيل وتفكير، حيث يمدّها بالمعلومات اللازمة والضرورية، ويعتبر الدعامة الرئيسية في نجاح أي جهد إنساني سواء أكان جهداً نظرياً معرفياً أم كان جهداً عملياً تطبيقياً.

أولاً: مفهوم الإدراك المكاني

يعود أصل كلمة الإدراك Perception إلى الكلمة اللاتينية Perceptio، ومعناها : الوعي بالأشياء المحيطة بالحواس الطبيعية ، وفي المعجم الوسيط معناها اللحاق والوصول للشئ، والإدراك الحقوق، وأدركته ببصري: رأيته (مجمع اللغة العربية، 2004، 281)؛ بينما تدل كلمة المكان على الموضع أو المنزلة، والجمع أمكنة، وأماكن جمع الجمع (مجمع اللغة العربية، 2004، 806).

وإدراك المكان موجود لدى كل الناس، ولهذا رأى بعض العلماء على أنه خاصية فطرية يولد الإنسان وهو مزود بها إلا أن تقويته وثباته يعتمد على التعلم والتدريب، وبالتالي هناك فروق فردية بينهم، فبعضهم يمتلك قدرة مكانية عادية، وبعضهم يمتلك قدرة مكانية عالية، وهذا ما دفع الباحثين النفسيين إلى تناول أهمية الإدراك المكاني للحياة العملية، وهناك بعض الأعمال التي ينبغي للنجاح فيها أن تكون قدرة الشخص المكاني عالية مثل عمل مهندسي المباني والإنشاءات وعمل مصممي الآلات (طه، 2000، 172). ويتميز الأفراد الذين يتسمون بقدر مرتفع من القدرة المكانية عن غيرهم من الأفراد بالرغبة في عزل الأشياء والرغبة في بناء الأشياء، ووجود متعة كبيرة في حل الألغاز وإدراك جيد للتفاصيل وإدراك علاقة الجزء بالكل بشكل جيد والبراعة الميكانيكية (محمد، 2005، 94-95).

ويشغل الجسم حيزاً في المكان، ويتحرك فيه ويتعامل مع الأشياء الموجودة في الفراغ. وتتطلب الأنشطة اليومية إدراكاً بصرياً وإدراكاً مكانياً كافيين للقيام بمثل هذه الأنشطة بصورة فعالة، فنحن نحتاج الى

هذين النوعين من الإدراك في العديد من هذه الأنشطة كارتداء الملابس، وتناول الأشياء، والقراءة والكتابة والرسم، والمشي، واكتساب المهارات الحركية الجديدة.

ويعد الإدراك البصري المكاني Visuospatial Perception عنصرا مهما في تحديد مكان الفرد في عالمه المحيط، وفي علاقته بالأشياء في هذا العالم، بل وفي علاقة هذه الأشياء ببعضها البعض. ويتمثل الفراغ في المخ على ثلاثة اشكال هي: الفراغ الجسمي أو الشخصي (Body or personal space) أي الفراغ الملاصق أو المتعلق بالجسم. والنوع الثاني هو الذي يحيط بالفرد ويمكن أن يصل اليه مستخدما يده ويسمى بفراغ تناول اليد أو الفراغ المحيطي Reaching or space، وهو الفراغ القريب من الجسم، أو الفراغ ما قبل الشخص Periphersonal space . أما النوع الثالث فهو الفراغ البعيد أو ما بعد الشخصي Far or extrapersnal space وهو الفراغ الذي نتحرك فيه في أثناء المشي (علي، 1994، 357).

وقد تناول عدد من الباحثين والمفكرين مفهوم الإدراك المكاني بالتعريف، ومن بينها مايلي:

- "قطعة من المعرفة يكتسبها الفرد نتيجة لاتصاله عن طريق البصر ، واللمس ، والألفاظ ، والسمع بالبيئة التي توجد حوله .وليس بالضرورة أن تكتسب هذه المعرفة وفق معايير علمية ، وإنما بالأحرى هي تقريبا دقيقة" (Cox,1972,p.100).

- "عملية تنظيم المعطيات الحسية وتفسيرها التي تصلنا عن طريق الحواس لزيادة وعينا بالمحيط بنا" (دافيدوف ، 1983 ، 132).

- "العملية التي يصبح من خلالها الفرد على وعي بالبيئة المحيطة به من خلال تفسير المعلومات التي يحصل عليها عن طريق الحواس وتنظيمها" (الخولي ، 1999 ، 114).

- "فهمنا للأشياء المحيطة بنا ، التي نتعرف عليها من خلال أجهزة حواسنا ، مثل الضوء والاشعاع الذي يثير دهشة أعيننا ، والموجات الجوية والصوتية التي تحدث اهتزازات لأذاننا ، والمذاقات

التي تثير الألسنة ،والروائح التي تحفز أنوفنا . ويعتبرالجلد أحد أجهزة الإحساس حيث يتم من خلاله إدراك الضغط والألم ، ودرجة الحرارة "(Thinkouest Internet Challenge,2000,p.3).

-"العملية العقلية التي نعرف بوساطتها العالم الخارجي الذي ندركه عن طريق المثبرات الحسية "(Tverky,1993, p.14).

ومما سبق يمكن صياغة تعريف إجرائي للإدراك المكاني يتمثل في: العملية التي يصبح من خلالها الفرد على وعي بأماكن المعالم الجغرافية المحيطة به والمسافات المقطوعة للوصول إليها.

أما الإدراك المكاني باعتباره قدرة فقد عرف تعريفات عديدة لعل أهمها:

تعريف القوصي الذي يعرفها بأنها القدرة على التصور المكاني، وسهولة استخدامه والانتفاع به (جاد الله، 1998، 65). والإدراك المكاني يعكس الإدراك الحسي، والقدرة على تذكر الأشكال المرئية، والمعالجة الفكرية وإعادة تركيب الأشكال (Orde ، 1997، p.272).

ويعرف كيلي Kelly الإدراك المكاني بأنه التناول العقلي للأشكال وإمكانية فهم النواحي والحقائق والعلاقات المكانية وإدراكها وتصورها والحكم عليها بدقة وسرعة وكفاءة، مثل إدراك الفرد للاتجاه والشكل والحجم والمسافة والمكان واستخدام وسائل الحس المختلفة، مثل تصور الفرد لما سيكون عليه المبنى من مجرد رؤيته لرسمه أو قراءته لوضعه، وكأن هذه القدرة هي ذكاء فيما يتعلق بالمكان (مصطفى وعبد الحليم، 2006 ، 488).

كما يعرف بأنه صفة كامنة وراء مجموعة أساليب النشاط المعرفي الذي يتميز بالتصور البصري المكاني للأشياء في البعدين الثنائي والثلاثي والتناول العقلي لهذه الأشياء من حيث إدراك العلاقات بينهما والممتدة في بعد المكان وخلق تكوين ما في عقل الفرد (جاد الله، 1998، 66)، وهي القدرة على تصور الأشكال وصور الأشياء في الفراغ أي المكان ذي الثلاثة أبعاد وتتضمن القدرة على الرؤية والتمثيل الخطي للأفكار والمرئيات (عامر ومحمد، 2008، 28).

وعرف أيضاً بأنه "المعرفة والتمثيل الداخلي للهيكل والكيانات والعلاقات المكانية وبعبارة أخرى انعكاس وإعادة بناء الفضاء في الفكر" (Hart & moore, 1973, p.246-292).

وترى الباحثة أن الإدراك المكاني هو قدرة الأفراد الكامنة عند قيامهم بمجموعة من الأنشطة البصرية مثل الأشكال الهندسية الخفية ، حسب الكتل ، المجاميع المتعاقبة (التوجه المكاني)، مطابقة القطع والأجزاء (العلاقات المكانية)، التحليل المكاني، فهم الأشكال والأنماط (التصوير المكاني) ، من خلال قياس إدراكهم المكاني .

ثانياً: لمحة تاريخية عن دراسة الإدراك المكاني

عندما نتحدث عن الإدراك المكاني، فعادة ما يفهم على أنه "الفضاء من حولنا"، الأشياء والعناصر والأشخاص، إلخ ... ومع ذلك يتضمن الفضاء جزءاً من تفكيرنا أيضاً، حيث نضع كل تجاربنا الحية معاً. يبدو الإدراك المكاني في كل نشاط عقلي معرفي يتميز بالتصور البصري لحركة الأشكال المسطحة ويعتبر فرنسيس جالتون Frances Galton 1883 أول من أكد أهمية العلاقات المكانية في دراسته لعملية التصور العقلي بصفة عامة. والصور البصرية بصفة خاصة، وبين ماخ Mach 1906 أهمية الإدراك المكاني في العلوم الهندسية وبذلك اتجه علم النفس إلى دراسة هذه الناحية لأهميتها العقلية والعلمية والعملية (السيد، 2000، 285-286)، على أن الدراسة الأولى التي استخرجت عاملاً مكانياً بالتحليل العاملي كانت دراسة كيلي عام 1928 Kelly في مجموعة واحدة من المجموعات الخمس من المفحوصين الذين أجرى عليهم بحثه، وتوصل إلى أن لهذه القدرة مكونين أساسيين هما الإحساس بالأشكال الهندسية وتذكرها والسهولة في معالجة العلاقات المكانية معالجة ذهنية.

وفي عام 1929 قام إيرل Earle وزملاؤه بدراستين تأكد فيهما وجود هذا العامل، وأطلقوا عليه اسم الإدراك المكاني Spatial Perception، وتلا ذلك صدور عدة دراسات تشكك في استقلال هذا العامل العام كالدراسات التي قام بها فورس Fortes 1930 ولان Line 1931 اللذان توصلا إلى عدم وجود

دليل يؤكد وجود عامل طائفي في الاختبارات الفرعية ذات الطبيعة غير اللفظية، إلا أنه في عام 1933 وجد سميث Smith عاملاً طائفيًا صغيراً في اختبار لوحات الأشكال والاختبار المكاني الكلي (أبو حطب، 1996، 202).

ويعدُّ البحث الذي قام به العالم المصري عبد العزيز القوصي 1935 هو أول دراسة عاملية واضحة لهذه القدرة، وهو يرمز لها بالحرف (K) بدلاً من الحرف (S) ليؤكد تعريفه لها Kinesthetic Imagery ، ولذلك فهو يعرفها بأنها القدرة على التصور البصري لحركة الأشكال والمجسمات (معوض، 1994، 167). وفي عام 1936 قامت كلارك Clark بدراسة مشابهة لدراسة القوصي، ولكن على عينة من الإناث، ولم تتوصل إلى عامل مكاني شامل مماثل للعامل الذي توصل إليه القوصي، بل وجدت عاملاً طائفيًا ضيقاً في اختبارات التصور البصري.

وفي عام 1937 قام سميث بدراسة عاملية أخرى فتوصل إلى وجود عامل طائفي في بعض الاختبارات المكانية وليس جميعها.

وفي عام 1938 نشر ثورستون Thurston دراسته العاملية الهامة في ميدان القدرات العقلية الأولية وتوصل فيها إلى سبع قدرات عقلية أولية دون أن يكون بينها أكثر أهمية من الآخر، ومن بينها وجود العامل المكاني، وفسره بأنه القدرة المكانية البصرية، وتوصل أيضاً إلى عامل السرعة الإدراكية، حيث تعالج الأوضاع المتغيرة التي تطرأ على الأشكال (الزعبي، 2005، 96-97).

وتوصل سليتر Slitter عام 1940 إلى وجود عامل مكاني واحد، واستنتج من ذلك أن التعرف والمعالجة التحليلية الذهنية يتضمنان الحكم المكاني (أبو حطب، 1996، 204).

وفي عام 1983 قام كل من إليوت وسميث Elute & Smith بدراسة لتاريخ البحث في الإدراك المكاني، واستطاعا أن يميّزا ثلاث مراحل:

المرحلة الأولى: وهي المرحلة الممتدة من عام 1901 حتى عام 1938 وفيها حُيد عامل مكاني واحد، ولكنه لا يعتبر على أنه مؤشر للذكاء.

المرحلة الثانية: وهي المرحلة الممتدة من عام 1938 حتى عام 1961 حيث مُزَّعِد من العوامل المكانية أهمها عامل التصور البصري المكاني، والعامل الآخر هو القدرة على معالجة هذه الصور ذهنيًا وفي هذه الفترة ظهر مصطلح الإدراك المكاني.

المرحلة الثالثة: وهي المرحلة الممتدة من عام 1961 حتى عام 1982 وكانت محاولة لفصل العوامل المكانية المتنوعة، ودراسة تأثير العمر والجنس والخبرة التي من شأنها أن تؤثر في دراسة القدرة المكانية (Strong & Smith, 2002, p. 5-6).

وهكذا ترى الباحثة أن الإدراك المكاني هو نشاط عقلي معرفي مر بعدة مراحل، وهناك العديد من العلماء الذين قاموا بعدة دراسات عاملية لتأكيد وجود هذا العامل المكاني وقد تبين وجوده في عدة اختبارات مكانية لدى بعضهم (ثورستون، سميث، الخ...)، وبعضهم توصل إلى عدم وجود دليل يؤكد وجود عامل طائفي في الاختبارات كدراسة (فورتس ولاين ، كلارك ، الخ ...).

ثالثاً: أهمية الإدراك المكاني

للإدراك المكاني أهمية كبيرة في مجالات الاختيار المهني والتوجيه المهني، وقد أجرت دراسة (شاو، 1981) على فنيين ووجد إن هناك ارتباطاً كبيراً بين الأداء في هذه المهنة وبين درجات الأفراد في اختبار الإدراك المكاني.

وللإدراك المكاني أهمية في كثير من الوظائف التي تتطلب من العامل أن يتخيل ما يحدث لشيء معين إذا استدار هذا الشيء أو إذا انقلب بطريقة معينة، كالفن المعماري وفن التفصيل والرسم عامة والزخرفة وفي غير ذلك من الوظائف التي تتطلب إدراك الأشياء في أبعادها الثلاثة (العيسوي، 2004، 210).

وترى الباحثة أن الإدراك المكاني مفيد للأشخاص من جميع الأعمار، لأننا نستخدم باستمرار هذه القدرة المعرفية، على سبيل المثال عندما نسير أو نلبس أو نرسم، أو نفقد سيارة وما إلى ذلك من أمور، حيث يؤثر الإدراك المكاني على كيفية تركيزنا وفهمنا لعلاقة أجسامنا بالبيئة. فعن طريقه نحكم على مسافة وموضع وأبعاد الأشياء الأخرى فيما يتعلق بأنفسنا حتى عندما نريد الذهاب إلى مكان لم نذهب إليه من قبل يتعين علينا توجيه أنفسنا، وعندما نطور الإدراك المكاني فإننا نطور وعياً مكانياً لمواقع الأشياء من حولنا وللقيام بذلك من الضروري فهم (أعلى، أسفل، فوق، تحت).

رابعاً: عوامل الإدراك المكاني

من المعروف أن القدرة المكانية متضمنة في جميع مقاييس الذكاء، وتحتوي على فقرات لقياسها، وهناك كثير من الدراسات التي حاولت تحديد مكونات هذه القدرة إلا أنها لم تصل إلى تحديد دقيق لتلك المكونات، إلا أنها جميعها تشترك في خاصية المعالجة الذهنية أو العقلية للأشكال، وقد استطاع الباحثون تمييز ثلاثة أنواع هي عامل العلاقات المكانية، وعامل التوجه المكاني، وعامل التصور البصري المكاني (Orde, 1997، 272)، وهي النتيجة نفسها التي خلص إليها جيلفورد وفرتشر وزمرمان 1957، وفيما يلي شرح لهذه العوامل:

- 1- العلاقات المكانية والتوجه المكاني: يقصد به القدرة على فهم طبيعة تنظيم العناصر داخل نمط بصري معين وخاصة بالنسبة لاتجاه جسم المفحوص في علاقته بإطار المرجع.
- 2- التصور البصري: وهو القدرة على المعالجة الذهنية للأشياء البصرية التي تتضمن متواليات معينة من الحركات، وعادة ما يجد المفحوص أن من الضروري تدوير شكل أو أكثر أو جزء من الشكل أو أكثر أو إدارته أو إمالاته أو قلبه، ويتضح ذلك كله ذهنياً. وعلى المفحوص أن يتعرف على الوضع أو المكان الجديد أو المظهر الجديد لأشياء حركت أو علت داخل شكل معقد.

3- تصور الإحساس الحركي: وهو يمثل التمييز بين اليمين واليسار تبعاً لموضع الجسم (أبو حطب 1996، 207-208).

أما في دراسة فؤاد البهي السيد فقد توصل إلى عاملين بسيطين هما:

1- القدرة المكانية الثنائية: تدل على التصور البصري لحركة الأشكال المسطحة كمثل دورة

الأشكال المرسومة على سطح في اتجاه عقرب الساعة، أو عكس هذا الاتجاه بحيث تظل هذه

الأشكال خلال حركتها ملتصقة بسطح الورقة.

2- القدرة المكانية الثلاثية: تدل على التصور البصري لحركة الأشكال في دورتها خارج سطح

الورقة أي في البعد الثالث للمكان، ومن الأمثلة التي توضح القدرة المكانية الثلاثة ما يلي:

- ما الشكل الذي ينتج من حركة نصف دائرة حول قطرها في الفراغ في نصف دورة كما تقلب

صفحة الكتاب؟

- ما الشكل الذي ينتج من حركة المستطيل حول أحد أضلاعه في الفراغ، بحيث يدور دورة كاملة

ليعود في نهاية دورته إلى موضعه الأول؟ (السيد، 2000، 287).

أما لومان وماكجي Lonman & Mcgee 1979 فيشيران إلى أن هذه القدرة تتكون من عاملين

منفصلين، ولكنهما مرتبطان، وهما التخيل المكاني Spatial Visualization والتوجه المكاني Spatial

.Orientation

ويشير عامل التخيل المكاني إلى القدرة على معالجة صور الأشياء عقلياً، وتركز الاختبارات التي

تقيس هذا العامل على إدراك تحول الأشياء التي ذكرها جيلفورد عام 1969 Cognition of Figuxult

Transformation

أما التوجه المكاني فيشير إلى القدرة على تحديد العلاقات المكانية بالنسبة لوضع تخيلي لجسم ما

وتركز الاختبارات التي تقيس هذا العامل على إدراك الأنظمة الشكلية Cognition of Visual Figural

Systems عند جليفورد، وعادة ما تقيس الاختبارات هذا العامل بسؤال المفحوص أن يتخيل وضعاً لجسمه، ثم تحديد علاقة الأشياء به، مثل تحديد المنظر الذي يرى أنه ينظر من نافذة طائرة. ونجد في هذا النوع من الاختبارات أن الإحساس الجسمي بالاتجاه يتداخل مع العمليات العقلية المطلوبة (محمد والنعمي، 1992، 11-12).

وترى الباحثة أن هناك عدة عوامل تؤثر في الإدراك منها التطور المعرفي لدى الفرد والمراحل التي يمر بها ما بين الحس حركية وصولاً إلى الخبرات المكانية المكتسبة لدى الفرد من خلال تجارب الحياة التي تسهم في خلق فروقات في القدرات المكانية بشكل كلي أو في جوانبها تبعاً مع طبيعة الخبرات وأيضاً هناك عامل الجنس الذي يختلف في مستوى القدرات المكانية حسب طبيعة الإستراتيجيات المعرفية أو الخبرات المكانية بين كلا الجنسين بالإضافة إلى عامل الموهبة والتحصيل المرتبط بالقدرات المكانية .

خامساً: مهارات الإدراك المكاني

أظهرت دراسات التحليل العاملي التي أجراها لومان Loman وماكجي Macgee 1979 أن قدرة الإدراك المكاني يتكون من عاملين منفصلين، ولكنهما مرتبطان وهما التخييل المكاني Spatial Visualization والتوجه المكاني Spatial Orientation، ويندرج تحتها عدة مهارات أهمها:

- 1- مهارة تدوير الأشياء Mantel Rotation
- 2- مهارة إعادة تركيب المكان Space Reconstruction
- 3- مهارة إدراك العلاقات المكانية Spaniel Relation
- 4- مهارة تخيل الإنسان وضع الشيء بالنسبة لوضع جسمه Body Orientation

(محمد والنعمي، 1992، 11).

أمّا ديل غراند Del Grande 1990 فقد قسمها إلى سبع مهارات وهي:

- 1- مهارة التآزر البصري الحركي Eye motor Coordination :

وهي القدرة على عمل التناسق بين العين وبين الجهاز العضلي وأجزائه، فالطفل الصغير الذي ليس لديه تحكم في المهارات الحركية البسيطة سوف يعاني من صعوبة في أي نشاط من أنشطة التآزر والتناسق فحركة العين السريعة وتثبيتها نحو أهداف بصرية تتم دراستها أثناء قيام الفرد بالنظر من خلال حركات أفقية نحو أهداف بصرية، بحيث تبدأ حركة العين من منتصف الشكل. ويرجع هذا النشاط العصبي الخاص إلى التآزر بين العين وحركات اليد، وهو المسؤول عن القيام بالوظائف المتعلقة بهذه المهارة.

2-مهارة إدراك العلاقة بين الشكل والأرضية Figure Ground Perception:

وهي المهارة في إدراك الشكل على أنه كل معزول بنفسه أو منفصل عن الكليات الأخرى، أي تقسيم المجال الذي ننظر إليه إلى شكل وأرضية، فالشكل هو ما يكون بارزا عن الأرضية والأرضية هي الخلفية Background التي يتضح عليها الشكل، وهذا التنظيم للشكل والأرضية من العمليات التي يقوم بها العقل. وهو يقوم بدوره هام ليس في الإدراك فحسب، بل في مجال التعلم، وفي مجال التفكير (الشرقاوي، 2003، 41-42).

3-مهارة ثبات الإدراك Perceptual Constancy:

وهي القدرة على التعرف على الأشكال أو الأشياء عند رؤيتها من وجهات نظر مختلفة أو مسافات مختلفة، والتعرف على الأشكال أو الأشياء في المكان بغض النظر عن الحجم أو الموقع أو الموضوع بطريقة ثابتة، ولو كان مختلفاً للناظرين، وعلى سبيل المثال رأس المنضدة قد تبدو على شكل متوازي مستطيلات لو نُظر إليها بطريقة معينة، ولكن بخبرتنا فإننا نعلم أنها مستطيلة. وترتبط هذه المهارة بالقدرة على التمييز البصري لأن الأطفال إن لم يكن لديهم ثبات في الإدراك فلن يستطيعوا إدراك الشكل الصحيح، وهذه المهارة هامة بالنسبة لهم لأنها تساعدهم على التكيف مع البيئة.

4-مهارة إدراك موضع الأشياء في الفراغ Position in Space Perception:

تتبع هذه المهارة من حالة التطابق بين ما هو موجود لدينا من إدراك فراغي وما هو موجود من حالة الشيء واقعياً، وذلك من خلال التعرف على الاتجاهات والقيام بعمليات تحويلات الأشكال من انعكاس وانتقال ودوران. إن هذه القدرة ضرورية في العديد من الأنشطة التي تتعلق بدراسة الهندسة. فقد أظهرت دراسة جيران أن تطوير هذه المهارة للمهندسين يعطيهم فرصة أفضل للنجاح في مهمات التصميم الهندسي، حيث بينت الكثير من البحوث أن تحسين قدرة الفرد على التخيل الفراغي يسهم في زيادة المهارات الإبداعية والإبتكارية، وهذا الشكل يوضح المهام التي يجب أن يصل إليها المهندس في قدراته المكانية.

5- مهارة إدراك العلاقات المكانية Perception of Spatial Relation Ships:

أي القدرة على رؤية اثنين أو أكثر من الأشكال في علاقة واحدة، ومعرفة علاقة كل منهما بالآخر.

6- مهارة التمييز البصري Visual Discrimination:

التمييز البصري وهو القدرة على تحديد الفروق والتشابه بين الأشكال وهي مهارة لا تعتمد على موقع هذه الأشكال، وتعتبر مقارنة عددين مثلاً على التمييز البصري.

7- مهارة الذاكرة المكانية Visual Memory:

وهي القدرة على استدعاء صورة الجسم والخصائص المرتبطة به وبالأجسام الأخرى بدقة، وتعرف أيضاً بالقدرة على استرجاع الشكل أو تكراره بعد أن أصبح غير مرئي (بكر، 2004، 53-54).

ومن وجهة نظر الباحثة ترى أن للإدراك المكاني عدة مهارات منها: إدراك العلاقات الفراغية بين الأجزاء المكونة لأي شكل، وتحليل الأشكال المعقدة إلى الأجزاء المكونة لها، فالطالب عندما يريد إدراك الأجزاء المكونة لشكل ما فإنه يحاول تقسيم الشكل الأساسي بحيث يحصل على الأشكال المكونة له ، ثم يقوم بإجراء التحويلات الهندسية عليها حتى يتأكد من تطابقها، وأيضاً من المهارات يجب التعرف على أي شكل عند رؤيته من زوايا مختلفة، بالإضافة إلى تنظيم الشكل البصري في شكل جديد، والتعرف أيضاً على

الأشياء في المكان بغض النظر عن حجمها أو موقعها بطريقة ثابتة، ولو كان مختلفاً للناظرين، و القدرة على تحديد الفروق والتشابه بين الأشكال وتحديد ماهية الأشياء ولو كانت ناقصة .

سادساً: سمات وخصائص الطلبة ذوي الإدراك المكاني الجيد:

1. نقل المشاهد الخيالية بوضوح ورؤيتها.
 2. إدراك العلاقات المكانية بين الأشكال والفراغات وتقدير الأحجام.
 3. التعبير عن المواقف التي تحدث له بالوصف أو الرسم من الخيال.
 4. يستطيع أن يصف بدقة ووضوح المناظر الخيالية.
 5. يقدر المسافات ويفضل ألعاب التصويب.
 6. يفضل الأنشطة التي يمارس فيها الرسم والتشكيل الفني.
 7. رسم خطوط وأشكال للتعبير عن المهام والأعمال التي تستند إليهم، (Mazeau,1997,128).
- وترى الباحثة أن من سمات الطلبة الذين يتمتعون بالإدراك المكاني هي أنهم يحبون تأليف القصص من الخيال، ويستخدمون الاتجاهات الأربعة في تحديد الأماكن الجديدة، ولديهم ذاكرة بصرية غنية، يحبون الرسم ويعشقون الألوان، الاستمتاع بالتصميمات الفنية والانتباه لأدق التفاصيل ويميلون للتفكير في الصور ويستمتعون في التعامل مع الخرائط الجغرافية واللوحات والرسوم البيانية.

سابعاً: الفروق الفردية في الإدراك المكاني

هناك فروق بين الأفراد في الإدراك المكاني. وهذه الفروق تختلف من شخص وآخر، ولا يعني اختلافها أن أحدهما لديه ادراكات لا تتوفر بالمرّة في الشخص الآخر، ولكنها تعني أن جميع هذه الإدراكات متوافرة في كل فرد وأن الفرق ينحصر في مقدار وكيفية الإدراك في كل فرد، لذا لا يمكن تقسيم الأفراد بالنسبة لأي إدراك تقسيماً ثنائياً حاداً إلى من يمتلك الإدراك ومن لا يمتلك، وهذه الفروق تنقسم إلى:

1- الفروق الكمية في القدرة المكانية

تشير الدراسات الكمية التي أجريت على القدرة المكانية إلى اتساق الفروق الفردية المرتبطة بهذه القدرة من حيث تفوق الذكور على الإناث في هذه القدرة وبصفة خاصة في التدوير العقلي، كما وجدت فروق في القدرة المكانية بين الأعمار الزمنية المتتالية (8 و 9)، (11 و 19) لصالح الأعمار الزمنية الأعلى، وبصفة خاصة ترميز الاستجابة وزمنها، وقد توصل كيلى وبلغريني Kail & Pellegring 1980 إلى أن مستوى الأداء على اختبارات القدرة المكانية يتحسن تحسناً دالاً مع تزايد العمر الزمني (بلخيري، 2005، 35-36). وفي دراسة أجراها مكيلي Mykay حول الفروق بين الذكور والإناث، أظهرت أن الإناث أقل قدرة من الذكور في المهمات المكانية والإدراك المكاني المتعلق بحل المشكلات، وهذا يعود إلى طبيعة الخبرات التي يكتسبها الذكور منذ الطفولة في ألعابهم (McLeay، 2006، p.38).

ويضيف سينغ أليس وآخرون (Singh alis et al) أن الذكور يتفوقون على الإناث في معظم المهارات المكانية وتتوضح بشكل أكبر في اختبارات الدوران العقلي واختبارات الأشكال المتضمنة (Seng & tan, 2002, 144-145).

2- الفروق الكيفية في الإدراك المكاني:

على الرغم من أن الدراسات التي أجريت في هذا المجال ما زالت قليلة ولعل أهم الدراسات التي أجريت هي ما قامت به كوبر Cooper 1980 التي حاولت معرفة الفروق الكيفية بين الأفراد في الاستراتيجيات وعمليات المعالجة العقلية والمثيرات المكانية، والتي توصلت إلى وجود فروق دالة في الاستراتيجيات المستخدمة في حل المشكلات المكانية، فقد صنفت الأفراد من خلال هذه الاستراتيجيات إلى تحليلين Analytique وكتلين Holistique في تجهيزهم ومعالجتهم للمعلومات المكانية، فالنوع الأول يأخذ وقتاً أطول في استجاباتهم على أوجه الشبه والاختلاف بين المثيرات والأشكال المكانية، أمّا الكليون عند تجهيزهم للمعلومات يستخدمون إستراتيجية الإدراك الكلي ومن ثم يأخذون زمناً أقل، وقد حاول بعضهم ومنهم كوسلين Kosslyn 1980 أن يضع نظرية شاملة حول تجهيز المعلومات المتعلقة بالقدرة المكانية من خلال

دراسة التراكيب المعرفية والعمليات العقلية المرئية التي تقف خلف القدرة المكانية. وتفترض هذه النظرية أربع فئات للعمليات المتعلقة بالقدرة المكانية وهي:

1- توليد التصور Image Generation: أي تكوين صياغات للتصور البصري اعتماداً على المعلومات المخزنة في الذاكرة الطويلة المدى.

2- فحص التصور Image Inspection: أي مسح التصور العقلي للإجابة عن السؤال المثار حوله عن طريق التحليل والمقارنة بصورة نافذة.

3- تحويل التصور Image Transformation: وهو تغيير التصور من صورة ذهنية إلى صورة أخرى بما يصاحب كل واحد منها من تداعيات.

4-توظيف التصور Image Utilization: بمعنى استخدامه في عملية عقلية أو أي تجهيز أو معالجة معلومات (بلخيري، 2005، 37).

وترى الباحثة أن هناك فروقاً كبيرة في الإدراك المكاني، منها فروق كمية، حيث تبين من الدراسات أن هناك فروقاً بين الذكور والإناث تعود أسبابها إما لعوامل وراثية أو بيئية، فالذكور يتفوقون على الإناث في المهمات التي تقوم على الإدراك المكاني والفهم الميكانيكي و في روائز لوحات الأشكال والصناديق والمتاهات وروائز الحل والتركيب، بينما الإناث أقدر على أداء المهمات اللفظية وسرعة القراءة والألفاظ المتشابهة والمتضادة وتكميل الجمل وإعادة ترتيبها، وهناك أيضاً فروق كيفية بين الأفراد من ناحية تجهيز المعلومات ومعالجتها فبعضهم يأخذ وقتاً طويلاً في إدراك التشابه والاختلاف بين المنثيرات وبعضهم يأخذ وقتاً أقصر.

ثامناً: طرائق قياس الإدراك المكاني

هناك عدة طرائق لقياس الإدراك المكاني، وجميعها تقاس باختبارات تتطلب القدرة على إدراك الأشياء ذات الأبعاد الثلاثة عندما تقدم في بعدين. وهناك عوامل أدت إلي زيادة الاهتمام باختبارات الإدراك منها:

- مع زيادة نشاط علماء النفس في المجالات التطبيقية كالتوجيه والإرشاد التربوي والمهني والانتقاء والتصنيف في الميادين الصناعية والعسكرية، مما تتطلب توافر الاختبارات التي تقيس الاستعدادات الخاصة.

- إهمال بعض اختبارات الذكاء العام بعض جوانب النشاط العقلي مثل القدرات الميكانيكية والمكانية والموسيقية والكتابية.

- زيادة الاعتقاد بأن ما يسمى اختبارات الذكاء العام أقل عمومية مما كانت مقترضا فيها.

ولعل من أهم هذه الاختبارات منها:

- اختبار منيسوتا للعلاقات المكانية (MPFB): وقد أعد هذا الاختبار من قبل ترايبو Trbue وزملائه. وظهر عام 1930، وهو يقيس القدرة على الإدراك المكاني المرتبط بالتعامل عقلياً مع الأشياء في الفراغ، وكشف العلاقات القائمة بينها في الأوضاع المختلفة والصورة الأولى لهذا الاختبار عبارة عن سلسلة مؤلفة من أربع لوحات خشبية مثقبة خصصت لكل منها (57) قطعة خشبية مختلفة الأشكال على المفحوص أن يضعها في الثقوب المناسبة لها على اللوحة، وقد أطلق على الاختبار بعد تعديله اختبار منيسوتا للوحات الأشكال الورقية، ويرمز له (MPFB) Revised Minnesota Paper Form Board Test، وهو يعرض على المفحوص على ورقة مطبوعة المشكلات ذاتها التي تعرضها لوحات الأشكال الحقيقية، وتتلخص مهمة المفحوص في كل بند من بنود هذا الاختبار في الجمع بطريقة صحيحة بين جزئين أو أكثر من شكل هندسي، بحيث يؤلف منهما الشكل الكامل الذي يختاره من بين (5) أشكال معطاة

له. ويناسب هذا الاختبار بصورة خاصة طلبية المرحلة الثانوية وكذلك المرشحين للعمل في المجالات الهندسية وتصحيح الآلات (مخائيل، 2006، 560).

وفي عام 1969، قام كل من ليكرت Likert وكواشا Quasha، بإجراء تعديلات على هذا الاختبار لقياس المكونة الرئيسية الثانية من مكونات الاستعداد الميكانيكي، الذي يتعلق بالتوجه المكاني أو التصور البصري المكاني، وهو يشتمل على (64) رسماً هندسياً لأجزاء مقلوبة أو دُورَت، واللوحات متدرجة الصعوبة، ويطلب من الفرد اختيار الشكل الهندسي الصحيح بعد تجميعه من بين بدائل أشكال معطاة (علام، 2000، 438).

- اختبار العلاقات المكانية Spatial Relation Test من تأليف ثيرستون وثيرستون Thurston 1973 &: وهو مصمم للصفوف الابتدائية، صادر عن مؤسسة "مشاركي" Mushariki للبحوث العلمية في الولايات المتحدة.

ويتضمن الاختبار (27) فقرة تمثل كل منها رسماً لجزء من مربع إلى يمين السطر محدداً بخط يفصله عن رسومات أربعة إلى يساره تقع في السطر نفسه، ومن بينها الجزء الصحيح المنتم للمربع الواقع إلى أقصى اليمين (عابد، 1996، 14-15).

- وهناك بعض الاختبارات العربية أهمها اختبار الاستعداد العقلي للمرحلة الثانوية والجامعات يقيس في أحد جوانبه القدرة على الإدراك المكاني وهو من إعداد رمزية الغريب 1962 ويقسم إلى قسمين: الأول: اختبار الكروت المنقبة ويهدف إلى قياس التفكير الذي يتطلب إدراك العلاقات المكانية ويتكون من (29) بنداً كل بند يمثل زوجاً من الأشكال، وتهتم بقياس قدرة المشارك على استخدام التصور البصري المكاني في معالجة الأشكال (الكروت) في أوضاع مختلفة.

الثاني: اختبار حالة أعضاء جسم الإنسان وحاجاته: ويتكون من (20) بنداً قد تكون صوراً لأجزاء من جسم الإنسان، أو أشياء أخرى في أوضاع مختلفة. والمطلوب أن يحدد أو يميز بين اليمين واليسار.

ومن الاختبارات العربية الأخرى اختبار القدرات العقلية الأولية وهو من إعداد أحمد زكي صالح (1978)، يهدف الاختبار إلى قياس أربع قدرات عقلية أولية، بينها الإدراك المكاني وهو يقيس القدرة على التصور البصري المكاني (ك)، ويحتوي على (20) سؤالاً حيث يقدم للمفحوص شكلاً نموذجياً وعدة أشكال أخرى للشكل نفسه، بعضها منحرف وبعضها الآخر معكوس والمطلوب هو التعرف على الشكل المنحرف، وليس المعكوس من بين الأشكال المقدمة له (مراد وسليمان، 2002، 271-273).

ومن الاختبارات أيضاً اختبار الإدراك المكاني صُمم بواسطة مركز التعلم السريع (Learning Express, LLC, 2001) الذي يتكون من 120 فقرة من مكوناته (الأشكال الهندسية الخفية، حساب الكتل، المجاميع المتعاقبة، التوجه المكاني، مطابقة القطع والأجزاء، العلاقات المكانية، التحليل المكاني، فهم الأشكال والأنماط، التصوير المكاني) وهذا الاختبار يقيس القدرة المكانية.

وهكذا ترى الباحثة أن هناك العديد من الاختبارات هدفها الأساسي قياس مستوى الإدراك المكاني ومدى قدرة الفرد على التعامل عقلياً مع الأشياء في الفراغ وإدراك العلاقات المكانية فيما بينها، وقد تنوعت هذه الاختبارات فبعضها يختبر القدرات العقلية المتضمنة (التصور المكاني) وبعضها يقيس التفكير الذي يتطلب إدراك العلاقات المكانية، وبعضها يتعلق بالتوجه المكاني بالإضافة إلى قياس القدرة المكانية.

العلاقة بين التدوير العقلي والإدراك المكاني

يتميز الإنسان بقدرته الفريدة على التعرف على الأشياء وتحديدها على الرغم من تغير مكانها وزاوية النظر إليها على أنها ناتج عن عمل مجموعة من العمليات المعرفية المعقدة المترابطة، كما يتميز بقدرته على التعامل مع الأشياء في البيئة من حوله على أنها أشياء مألوفة، بسبب القدرات المكانية التي تيسر له هذه القدرة، فيمكن للإنسان مثلاً التعرف على الكرسي عندما يراه من أي جهة أو زاوية على أنه كرسي ،

كما يمكن أن يتصور عقلياً شكل الكرسي وهو مقلوب بالكامل وأن يدوره ويغير جهته دون أن يلمسه ويراه أمامه بالفعل، فالقدرات المكانية لا تقتصر على إدراك البيئة المحيطة فحسب، بل أيضاً معالجة المعلومات الخارجية والتفكير بها من خلال تمثيلها في العقل وفي تقدير الأبعاد والاتجاهات وتصور الأشياء عقلياً بأوضاع مختلفة، مما يجعل من قدرة التدوير العقلي واحدة من القدرات المكانية الهامة في الحياة اليومية، إضافة إلى أهميتها في المجالات الإبداعية، فهي ضرورة للنجاح في الفنون والرياضيات والفيزياء والعمارة وغيرها.

ويقع في صلب القدرة المكانية القدرة على إدراك العالم البصري بدقة وإجراء التحويلات والتعديلات على المدركات الأولية، والقدرة على إعادة جوانب من الخبرة البصرية حتى لو كان هذا في غياب المثيرات المادية ذات الصلة بهذه الخبرة. وقد أشار أرينهايم (Arnheim) في كتابه التفكير البصري إلى أن أكثر عمليات التفكير أهمية تأتي مباشرة من إدراكنا للعالم، حيث يكون البصر هو الجهاز الحسي الأول الذي يوفر الأساس للعمليات المعرفية وتكوينها (غاردر، 2004، 323-329).

والتدوير العقلي يعد أحد القدرات العقلية التي يحتاجها الفرد لإدراك عالمه المكاني، فاستخدام التدوير العقلي يؤدي إلى نتائج علمية ابتكارية متنوعة. فهي تعمل على أنها أداة وأسلوب في التفكير، وطريقة في النقاط المعلومات، وفي صوغ المشكلات وحلها، وبدون التدوير العقلي فإن قدراتنا ستكون ضعيفة على تحليل الأشكال، والعلاقات بين أجزائها، وبالتالي يصبح تعاملنا مع هذه المشكلات عملية روتينية بعيدة عن الفهم العميق بمكوناتها البنائية، فالقدرة على التدوير العقلي يؤدي إلى مزيد من الابتكار (عابد، 1996، 12).

وبحسب ماليكان (Milikan, 1984) الذي يرى أن عملية التدوير العقلي للأشكال تحصل بمعزل عن الأشكال الواقعية والمنظورة بصرياً وأن الأفراد يقومون بالعملية بعد أن يتم اكتساب إدراك التفضيلات في

الأشكال، فالإنسان لا يقوم بتدوير الشكل الحقيقي الموجود فعلاً وإنما يدور ما يدركه، وبهذا فإن التشويش في الأشكال الواقعية يؤثر في طبيعة النجاح والإخفاق في عملية التدوير (علي، 2009، 3).

أي أن العلاقة بين التدوير العقلي والإدراك علاقة وثيقة جداً، وهذا ينسحب على علاقة التدوير العقلي بالإدراك المكاني، كونه يجري التمثيل عقلياً على مثيرات الواقع لمعرفة مدى التطابق والتماثل. والتصور البصري المكاني (Visual Spatial) هو أحد القدرات المكانية المهمة في تعلم العديد من المهام والمفاهيم، ويعني القدرة على فهم الحركة المتخيلة في المكان الثلاثي الأبعاد أو القدرة على معالجة الأشياء في الخيال، ويعرف بأنه " القدرة على استعمال الشكل أو تحويله إلى تنظيم بصري آخر، أو هو القدرة على المعالجة العقلية الداخلية لشكل معقد، كما أنه يشير إلى الأبعاد المتداخلة للصور والتي تعبر عن زوايا من مختلف الاتجاهات، والتي تدل على إدراك العلاقات المنظورة (مصطفى وعبد الحليم، 2006، 489). ويتضمن التصور البصري أو القدرة على المعالجة الذهنية للأشياء البصرية متواليات معينة من الحركة، وعادة ما يجد الطالب أن من الضروري تدوير شكل أو أكثر أو جزء من الشكل أو إدارته أو قلبه ، ويتم ذلك ذهنياً .

مما تقدم، نلاحظ أهمية الإدراك المكاني بالنسبة لعملية التخيل العقلي بصورة خاصة ولعملية التدوير العقلي بصورة عامة، فعملية الإدراك المكاني تعد جزءاً أساسياً من العملية الأشمل وهي التخيل الفراغي، وذلك لأن عملية التخيل الفراغي هي تكوين الصورة العقلية الشاملة وارتباطها، والمؤلفة أصلاً من مجموعة أجزاء أساسية وفرعية تتحدد أبعادها وأشكالها وأحجامها عن طريق عملية الإدراك المكاني، وهذا بالتالي يعتمد على مجموعة الخبرات السابقة لدى الفرد حول الموضوع الهدف.

الفصل الثالث: منهج الدراسة ومجتمعها وأدواتها وعينتها وإجراءاتها

منهج الدراسة

المجتمع الأصلي للدراسة

عينة الدراسة

اختبار اعتدالية الدراسة

أدوات الدراسة

صعوبات تطبيق إجراءات الدراسة

الأساليب الإحصائية المستخدمة

ملخص إجراءات الدراسة

منهج الدراسة ومجتمعها وأدواتها وعينتها وإجراءاتها

تعرض الباحثة في هذا الفصل إجراءات الدراسة الميدانية ومجتمعها الأصلي وعينتها وخصائص العينة وأدوات الدراسة وخصائصها السيكو مترية وإجراءات تطبيقها والقوانين الإحصائية المستخدمة في تحليل البيانات لاستخراج نتائج الأسئلة والتحقق من صحة الفرضيات.

1- منهج الدراسة

اقتضت طبيعة هذا البحث العلمي الاعتماد على المنهج الوصفي التحليلي، وهو المنهج الذي يعتمد على دراسة الواقعة أو الظاهرة كما توجد في الواقع، ويهتم بوصفها وصفاً دقيقاً من خلال التعبير النوعي الذي يصف الظاهرة ويوضح الظاهرة ويوضح خصائصها، أو التعبير الكمي الذي يعطي وصفاً رقمياً يوضح مقدار الظاهرة وحجمها. وهو المنهج الذي يهتم بدراسة العلاقات بين الظواهر وتحليل تلك الظواهر والتعمق فيها لمعرفة الارتباطات الداخلية في هذه الظواهر والارتباطات الخارجية بينها وبين الظواهر الأخرى (عباس وآخرون، 2007، 75).

2- المجتمع الأصلي للدراسة

تكون المجتمع الأصلي من جميع طلبة قسم علم النفس والهندسة المعمارية في جامعة دمشق، وقد بلغ عددهم (2,379) طالباً وطالبة، وذلك وفقاً لإحصاءات قسم شؤون الطلاب في كلية التربية والهندسة المعمارية للعام الدراسي 2021/2022 .

3- عينة الدراسة

كانت العينة مقصودة من حيث الكليات ، حيث اختيرت العينة الأولى من طلبة علم النفس لكونهم يدرسون في مقرراتهم مواد تتعلق بالعمليات العقلية مثل الانتباه والادراك والتفكير والذاكرة. كذلك اختيرت العينة الثانية من طلبة الهندسة المعمارية لكون التدوير العقلي جزءاً أساسياً

من القدرات والمهارات التي يجب على الطالب في هذا الاختصاص أن يتحلى بها حتى يتمكن من الابداع والتميز في اختصاصه. لكونه يتعامل مع الرسوم الهندسية الفراغية (ثلاثية الأبعاد) بأشكالها ومساقطها المتنوعة. وكانت العينة طبقية من حيث السنوات الدراسية المنتقاة وهي السنة الأولى والخامسة. وقد بلغ عددهم (510) طالباً وطالبة: (230) علم النفس و(280) الهندسة معمارية، (140) ذكور و(370) إناث في جامعة دمشق للعام الدراسي 2021/2022.

(1) توزيع أفراد العينة تبعاً لمتغيرات الدراسة

النسبة	العدد	الفئة	
27.45%	140	ذكر	الجنس
27.55%	370	أنثى	
62.75%	320	الأولى	السنة الدراسية
37.25%	190	الخامسة	
45.10%	230	علم النفس	التخصص الدراسي
54.49%	280	الهندسة المعمارية	

4- اختبار اعتدالية التوزيع:

للتحقق من اختبار اعتدالية البيانات حسبت مقاييس النزعة المركزية مثل الوسيط والمتوسط والمنوال لأنها تعد من المقاييس المهمة في وصف درجات الاختبار وتلخيصها وتفسيرها، ومقاييس التشتت مثل الانحراف المعياري، وأخيراً شكل التوزيع مثل التقلطح على اعتبار أنها الأساس في بيان توزيع القدرات بين الأفراد، إذ تستخدم مثل هذه الطرائق غالباً لفحص ما إذا كان متغير ما يتوزع بشكل قريب من التوزيع الطبيعي السوي، وكانت النتائج كما يوضح الجدول الآتي:

الجدول (2) قيم الإحصاء الوصفي (ن=510)

الإحصاء الوصفي	التدوير العقلي	الإدراك المكاني
المتوسط	16.52	53.35
خطأ الانحراف المعياري للمتوسط	.313	.740
الوسيط	18.00	51.00
المنوال	19.00	50.00
الانحراف المعياري	7.059	16.705
الالتواء	-.141	.001
خطأ الانحراف المعياري للالتواء	.108	.108
التفطح	-1.194	-.890
خطأ الانحراف المعياري للتفطح	.216	.216

يلاحظ من الجدول السابق أن معظم قيم مقاييس النزعة المركزية متقاربة، تراوحت قيم الالتواءات

بين (-1) و (+1)، والتفطحات بين (-3) و (+3) وهي ضمن الحدود الطبيعية، وهذا يدل على أن درجات أفراد العينة على مقياسي التدوير العقلي والإدراك المكاني تتوزع توزيعاً اعتدالياً إلى حد ما، وبالتالي نستخدم الاختبارات المعلمية.

5- أدوات الدراسة

أولاً: اختبار التدوير العقلي :من إعداد رولاند ب. غوى Roland B. Guay (1976) ، وقام

بإعداده إلى اللغة العربية مروان أحمد (2007) . يتألف الاختبار من ثلاثين شكلاً فراغياً تقيس قدرة الفرد على التخيل الفراغي من خلال وجود مكعب موضوع في منتصف صندوق زجاجي وأدناه خمس رسومات تمثل كيف يبدو المكعب نفسه عندما يرى من مواقع تخيل مختلفة، والنقطة السوداء الموجودة في

الزاوية العليا من جهة اليمين للصندوق الزجاجي تمثل موقع التخيل المرغوب به، وفي كل مرة يتغير تموضع النقطة السوداء من اليمين إلى اليسار من الأعلى والأسفل وأحياناً في المنتصف وعلى المفحوص أن يختار الاجابة الصحيحة بين الرسوم الخمس المعروضة، وهذا الاختبار مناسب للاستخدام من قبل أشخاص أعمارهم من (13) عاماً وما فوق.

التطبيق: يمكن تطبيق الاختبار بشكل فردي أو جماعي.

التصحيح: يكون النتائج بعدد الإجابات الصحيحة حيث يحصل المفحوص على درجة واحدة لكل إجابة صحيحة، وهناك مفتاح خاص للتصحيح موجود في الملحق رقم (3)، أما من حيث الزمن المحدد للتطبيق فهو من نصف ساعة.

الخصائص السيكومترية لمقياس التدوير العقلي:

1- صدق المقياس:

قامت الباحثة بالتحقق من صدق المقياس وفق الطرائق الآتية:

1- الصدق البنيوي بطريقة الاتساق الداخلي:

قامت الباحثة بتطبيق المقياس على عينة من طلبة (الهندسة المعمارية، وعلم النفس) في جامعة دمشق خارج عينة البحث الأساسية بلغ عدد أفرادها (146) طالباً وطالبة، ثم حسبت معاملات ارتباط كل بند مع الدرجة الكلية للمقياس، ويوضح الجدول الآتي معاملات الارتباط الناتجة:

الجدول (3) معاملات ارتباط كل بند من بنود المقياس بالدرجة الكلية لمقياس التدوير العقلي

معامل الارتباط	رقم البند	معامل الارتباط	رقم البند	معامل الارتباط	رقم البند	معامل الارتباط	رقم البند
.481**	25	.616**	17	.602**	9	.315*	1
.481**	26	.564**	18	.596**	10	.413**	2

.497**	27	.580**	19	.540**	11	.481**	3
.459**	28	.588**	20	.564**	12	.342*	4
.493**	29	.514**	21	.619**	13	.523**	5
.450**	30	.474**	22	.704**	14	.596**	6
		.412**	23	.713**	15	.532**	7
		.455**	24	.637**	16	.445**	8

يُلاحظ من الجدول السابق أن قيم معاملات ارتباط جميع البنود بالدرجة الكلية للمقياس تراوحت ما بين (0.315-0.713) وهي معاملات ارتباط جيدة ودالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (0.01، 0.05) مما يدل على أن بنود المقياس متسقة مع الدرجة الكلية للمقياس.

3- الصدق بدلالة المجموعات الطرفية (الصدق التمييزي):

قامت الباحثة بتطبيق المقياس على عينة بلغ عدد أفرادها (146) طالباً وطالبة (عينة الاتساق الداخلي نفسها)، ثم حسبت درجاتهم، ورتبت تنازلياً، و أخذ الربيع الأعلى والربيع الأدنى، ثم حسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات أفراد العينة على الدرجة الكلية للمقياس، و استخدم اختبار (ت) ستودنت لتعرف دلالة الفروق بين متوسطي درجات أفراد المجموعتين، كما يوضح الجدول الآتي:

الجدول (4) الدلالة الإحصائية للفروق بين متوسطات درجات المجموعتين العليا والدنيا على مقياس التدوير العقلي

المقياس	المجموعة العليا (ن=36)		المجموعة الدنيا (ن=36)		درجة الحرية	ت	القيمة الاحتمالية	القرار
	م	ع	م	ع				
التدوير العقلي	26.45	1.969	8.11	2.513	70	35.423	0.000	دال

يلاحظ من الجدول السابق أن قيمة (ت) بلغت (35.423) عند القيمة الاحتمالية (0.000) وهي دالة إحصائياً، مما يشير إلى وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات المجموعتين العليا والدنيا، وهذه الفروق لصالح المجموعة العليا، مما يشير إلى الصدق التمييزي لمقياس التدوير العقلي بدلالة المجموعات الطرفية.

ثبات المقياس: قامت الباحثة بالتحقق من ثبات المقياس وفق الطريقتين الآتيتين:

1- الثبات بطريقة معادلة كودر ريتشاردسون:

استخدم معادلة كودر ريتشاردسون لأن المقياس ثنائي الدرجة (0، 1) وذلك لدرجات (146) طالباً وطالبة (عينة الاتساق الداخلي نفسها) على الدرجة الكلية للمقياس، وبلغت قيمة معامل الثبات بهذه الطريقة (0.891) وتشير إلى درجة ثبات مرتفعة للمقياس.

ويوضح الجدول (5) معاملات الثبات الناتجة:

الجدول (5) معاملات ثبات المقياس بطريقة (كودر ريتشاردسون)

مقياس التدوير العقلي	عدد الأشكال	كودر ريتشاردسون
الدرجة الكلية	30	0.891

كما أظهرت نتائج الدراسة السيكمترية اتصاف المقياس بمؤشرات مرتفعة للثبات بطريقة (كودر ريتشاردسون) حيث بلغت قيمة معامل الثبات بطريقة معادلة كودر ريتشاردسون (0.891) وبالتالي يمكن القول بأن مقياس التدوير العقلي يتصف بخصائص سيكمترية مرتفعة تجعل استخدامه ممكناً في البيئة المحلية وفق حدود عينة الدراسة الحالية.

2- الثبات بطريقة التجزئة النصفية:

حسب معامل ثبات التجزئة النصفية للدرجة الكلية للمقياس، ثم صحح معامل الثبات بمعادلة سبيرمان براون، وبلغت قيمة معامل الثبات بهذه الطريقة (0.871)، وهي قيمة ثبات مرتفعة تشير إلى

اتصاف المقياس بالثبات وفق طريقة التجزئة النصفية.

ويوضح الجدول (6) معاملات الثبات الناتجة:

الجدول (6) معاملات ثبات المقياس بطريقة (التجزئة النصفية)

مقياس التدوير العقلي	عدد الأشكال	التجزئة النصفية
الدرجة الكلية	30	0.871

كما أظهرت نتائج الدراسة السيكمترية اتصاف المقياس بمؤشرات مرتفعة للثبات بطريقة (التجزئة النصفية) حيث بلغت قيمة معامل الثبات بطريقة التجزئة النصفية (0.871) وبالتالي يمكن القول بأن مقياس التدوير العقلي يتصف بخصائص سيكمترية مرتفعة تجعل استخدامه ممكناً في البيئة المحلية وفق حدود عينة البحث الحالي المتمثلة بطلبة (الهندسة المعمارية، وعلم النفس) في جامعة دمشق.

ثانياً: اختبار الإدراك المكاني: وهو جزء من بطارية اختيار المهندسين (NIIP) Engineering

"Spatial Perception" Selection Battery Test: وهي من إعداد المعهد الوطني لعلم

النفس الصناعي (NIIP) National Institute of Industrial Psychology 1980. يتألف هذا

الاختبار من قسمين: القسم الأول: يتألف من جزئين، الجزء الأول للتدريب: ويتكون من شكلين مدة الإجابة

عليهما دقيقتان، والهدف منه تعريف المفحوص بطريقة الإجابة، ولا يعطي لهذا الجزء أية درجة، أما الجزء

الثاني: فيتكون من خمسين شكلاً، ويهدف إلى قياس الإدراك المكاني لدى المفحوص. طريقة الحل: القسم

الأول ، ويتطلب أن يضع المفحوص دائرة حول الأشكال المتقاطعة في العمود (ب)، التي تل الشكل نفسه

من الأشكال المتقاطعة في العمود (أ)، وتعتبر الإجابة صحيحة إذا كانت الدائرة المشكلة في العمود (ب)

هي نفسها الموجودة في العمود (أ) .

القسم الثاني: ويتألف من جزئين ، الجزء الأول للتدريب ، ويتكون من (5) أشكال، ويستغرق زمن

الإجابة عليها (5) دقائق ، ولا يعطى لهذا القسم أية درجة، الجزء الثاني: ويتكون من مجموعة من الأشكال

وعدها (39) شكلاً مقسمة على ثلاث مجموعات ، المجموعة الأولى وتتكون من (20) شكلاً، والمطلوب من المفحوص أن يضع خطأ واحداً لينتج شكلين مشابهيين للأشكال الموجودة في أعلى الاختبار ، المجموعة الثانية تتكون من (12) شكلاً، والمطلوب من المفحوص أن يضع خطين داخل الشكل لينتج ثلاثة أشكال مشابهة للأشكال الموجودة في أول القسم الثاني من الاختبار، المجموعة الثالثة وتتكون من سبعة أشكال والمطلوب من المفحوص أن يضع خطوطاً داخل الشكل لينتج أربعة أشكال مشابهة للأشكال الموجودة في أول القسم الثاني من الاختبار ، مع كتابة أرقام الأشكال التي حصل عليها في كل مجموعة.

والزمن المطلوب لإنجاز هذا الاختبار (45) دقيقة، (25) دقيقة للجزء الأول و(20) دقيقة للجزء الثاني، (حتى لو لم يكمل المفحوص مهمته). التطبيق: يمكن تطبيق الاختبار بشكل فردي أو جماعي. التصحيح: تعطى درجة واحدة لكل إجابة صحيحة، علماً أن مجموع درجات القسمين يشكلان الدرجة الكلية للاختبار.

اختير طلاب السنة الأولى والخامسة من كليتي التربية والهندسة المعمارية باعتبار كلية التربية يغلب عليها الجانب النظري أما كلية الهندسة المعمارية يغلب عليها الجانب العملي التطبيقي، وبالتالي سحبت العينة للدراسة الحالية من مجتمع الدراسة لكلا الكليتين.

الخصائص السيكمترية لمقياس الإدراك المكاني:

1- صدق المقياس:

قامت الباحثة بالتحقق من صدق المقياس وفق الطرائق الآتية:

1- الصدق البنيوي بطريقة الاتساق الداخلي:

قامت الباحثة بتطبيق المقياس على عينة من طلبة (الهندسة المعمارية، وعلم النفس) في جامعة دمشق خارج عينة البحث الأساسية بلغ عدد أفرادها (146) طالباً وطالبة، ثم حسبت معاملات ارتباط كل بند مع الدرجة الكلية للمقياس، ويوضح الجدول الآتي معاملات الارتباط الناتجة.

الجدول (7) معاملات ارتباط كل بند من بنود المقياس بالدرجة الكلية لمقياس الإدراك المكاني

معامل الارتباط	رقم البند	معامل الارتباط	رقم البند	معامل الارتباط	رقم البند	معامل الارتباط	رقم البند
.638**	70	.590**	47	.417**	24	.284	1
.632**	71	.573**	48	.428**	25	.366*	2
.551**	72	.546**	49	.447**	26	.339*	3
.508**	73	.545**	50	.476**	27	.296*	4
.599**	74	.553**	51	.461**	28	.313*	5
.621**	75	.700**	52	.411**	29	.331*	6
.620**	76	.678**	53	.470**	30	.329*	7
.616**	77	.675**	54	.492**	31	.389*	8
.637**	78	.699**	55	.486**	32	.393*	9
.594**	79	.658**	56	.423**	33	.312*	10
.623**	80	.671**	57	.496**	34	.315*	11
.648**	81	.652**	58	.499**	35	.300*	12
.613**	82	.689**	59	.418**	36	.369*	13

.623**	83	.694**	60	.421**	37	.404**	14
.615**	84	.665**	61	.451**	38	.423**	15
.525**	85	.689**	62	.410**	39	.391*	16
.516**	86	.689**	63	.495**	40	.380*	17
.530**	87	.684**	64	.503**	41	.386*	18
.523**	88	.645**	65	.506**	42	.355*	19
.515**	89	.632**	66	.514**	43	.405**	20
		.693**	67	.517**	44	.384*	21
		.698**	68	.554**	45	.390*	22
		.648**	69	.528**	46	.406**	23

يُلاحظ من الجدول السابق أن قيم معاملات ارتباط جميع البنود بالدرجة الكلية للمقياس تراوحت ما بين (0.284-0.700) وهي معاملات ارتباط جيدة ودالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (0.01 و 0.05) مما يدل على أن بنود المقياس متسقة مع الدرجة الكلية للمقياس.

2- الصدق بدلالة المجموعات الطرفية (الصدق التمييزي):

قامت الباحثة بتطبيق المقياس على عينة بلغ عدد أفرادها (146) طالباً وطالبة (عينة الاتساق الداخلي نفسها)، ثم حسبت درجاتهم، ورتبت تنازلياً، وأخذ الربيع الأعلى والربيع الأدنى، ثم حسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات أفراد العينة على الدرجة الكلية للمقياس، واستخدم اختبار (ت) ستودنت لتعرّف دلالة الفروق بين متوسطي درجات أفراد المجموعتين، كما يوضح الجدول الآتي:

الجدول (8) الدلالة الإحصائية للفروق بين متوسطات درجات المجموعتين العليا والدنيا على مقياس الإدراك المكاني

المقياس	المجموعة العليا (ن=36)		المجموعة الدنيا (ن=36)		درجة الحرية	ت	القيمة الاحتمالية	القرار
	م7	ع	م	ع				
الإدراك المكاني	77.05	5.817	37.87	6.486	70	27.726	0.000	دال

يلاحظ من الجدول السابق أن قيمة (ت) بلغت (27.726) عند القيمة الاحتمالية (0.000) وهي

دالة إحصائية، مما يشير إلى وجود فروق دالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين العليا والدنيا، وهذه الفروق لصالح المجموعة العليا، مما يشير إلى الصدق التمييزي لمقياس الإدراك المكاني بدلالة المجموعات الطرفية.

ثبات المقياس: قامت الباحثة بالتحقق من ثبات المقياس وفق الطريقتين الآتيتين:

1- الثبات بطريقة معادلة كودر ريتشاردسون:

استخدم معادلة كودر ريتشاردسون لأن المقياس ثنائي الدرجة (0، 1) وذلك لدرجات (146) طالباً وطالبة (عينة الاتساق الداخلي نفسها) على الدرجة الكلية للمقياس، وبلغت قيمة معامل الثبات بهذه الطريقة (0.954) وتشير إلى درجة ثبات مرتفعة للمقياس.

ويوضح الجدول (9) معاملات الثبات الناتجة:

الجدول (9) معاملات ثبات المقياس بطريقة (كودر ريتشاردسون)

مقياس الإدراك المكاني	عدد البنود	كودر ريتشاردسون
الدرجة الكلية	89	0.954

كما أظهرت نتائج الدراسة السيكمترية اتصاف المقياس بمؤشرات مرتفعة للثبات بطريقتي (كودر

ريتشاردسون) ، حيث بلغت قيمة معامل الثبات بطريقة معادلة كودر ريتشاردسون (0.954) وبالتالي يمكن

القول بأن مقياس الإدراك المكاني يتصف بخصائص سيكومترية مرتفعة تجعل استخدامه ممكناً في البيئة المحلية وفق حدود عينة الدراسة الحالية. المتمثلة بطلبة (الهندسة المعمارية، وعلم النفس) في جامعة دمشق.

2- الثبات بطريقة التجزئة النصفية:

حسب معامل ثبات التجزئة النصفية للدرجة الكلية للمقياس، ثم صحح معامل الثبات بمعادلة سبيرمان براون، وبلغت قيمة معامل الثبات بهذه الطريقة (0.982)، وهي قيمة ثبات مرتفعة تشير إلى اتصاف المقياس بالثبات وفق طريقة التجزئة النصفية.

ويوضح الجدول (10) معاملات الثبات الناتجة:

الجدول (10) معاملات ثبات المقياس بطريقة (التجزئة النصفية)

مقياس الإدراك المكاني	عدد البنود	التجزئة النصفية
الدرجة الكلية	89	0.982

كما أظهرت نتائج الدراسة السيكومترية اتصاف المقياس بمؤشرات مرتفعة للثبات بطريقتي (التجزئة النصفية)، حيث بلغت قيمة معامل الثبات بطريقة معادلة التجزئة النصفية (0.982) وبالتالي يمكن القول بأن مقياس الإدراك المكاني يتصف بخصائص سيكومترية جيدة جداً تجعل استخدامه ممكناً في البيئة المحلية وفق حدود عينة الدراسة الحالية المتمثلة بطلبة (الهندسة المعمارية، وعلم النفس) في جامعة دمشق.

6- الأساليب الإحصائية المستخدمة في الدراسة:

للحصول على النتائج المطلوبة وبعد الانتهاء من تطبيق أدوات الدراسة أدخلت البيانات إلى

الحاسوب تمهيداً لمعالجتها والحصول على النتائج باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS

وقد استخدمت الأساليب الإحصائية التالية:

- المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لحساب مستوى التدوير العقلي والإدراك المكاني لدى

أفراد عينة البحث.

اختبار ت ستودنت لحساب الفروق بين الفئة العليا والفئة الدنيا في الصدق التمييزي، ولحساب الفروق التدوير العقلي والإدراك المكاني تبعاً لمتغير: الجنس والسنة الدراسية والتخصص الدراسي. معامل الارتباط بيرسون: لحساب الصدق البنيوي، ولحساب العلاقة بين التدوير العقلي والإدراك المكاني لدى أفراد عينة البحث. معادلة سبيرمان براون: لحساب الثبات بالتجزئة النصفية.

7- ملخص إجراءات الدراسة:

- بعد تحديد الإطار النظري للدراسة وعرض الدراسات السابقة قامت الباحثة بما يلي:
- إعداد أدوات الدراسة: مقياس التدوير العقلي ومقياس الإدراك المكاني.
 - تطبيق الأدوات على عينة من خارج عينة الدراسة الأساسية للتحقق من خصائصها السيكمترية.
 - تطبيق أدوات الدراسة على العينة الأساسية بعد أخذ بيانات عن حجم المجتمع الأصلي والحصول على الموافقة من جامعة دمشق، وسحب عينة ممثلة للدراسة الوصفية الإحصائية.
 - تغريغ البيانات على البرنامج الإحصائي (SPSS) واستخراج النتائج باستخدام القوانين الإحصائية المناسبة.

الفصل الرابع - نتائج الدراسة وتفسيرها

أولاً: نتائج أسئلة الدراسة

السؤال الأول للدراسة

السؤال الثاني للدراسة

السؤال الثالث للدراسة

ثانياً: نتائج فرضيات الدراسة

نتيجة الفرضية الأولى وتفسيرها

نتيجة الفرضية الثانية وتفسيرها

نتيجة الفرضية الثالثة وتفسيرها

نتيجة الفرضية الرابعة وتفسيرها

نتيجة الفرضية الخامسة وتفسيرها

نتيجة الفرضية السادسة وتفسيرها

نتيجة الفرضية السابعة وتفسيرها

ثالثاً: مقترحات الدراسة

أولاً: أسئلة الدراسة وتحليلها

السؤال الأول: ما مستوى التدوير العقلي لدى أفراد عينة الدراسة؟

للإجابة عن هذا السؤال، تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات أفراد عينة

الدراسة على مقياس التدوير العقلي كما يأتي:

الجدول (11) الإحصاء الوصفي لدرجات أفراد عينة الدراسة على مقياس التدوير العقلي

مقياس التدوير العقلي	عدد البنود	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الدرجة الكلية	30	16.52	7.059

وأعطي كل مستوى من مستويات التدوير العقلي لدى أفراد عينة البحث نقطة قطع استناداً إلى

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري على النحو الآتي: (المستوى المرتفع = المتوسط الحسابي +

الانحراف المعياري)، و(المستوى المنخفض = المتوسط الحسابي - الانحراف المعياري)، وما بينهما المستوى

المتوسط كما يوضح الجدول الآتي:

الجدول (12) نقاط القطع لمقياس التدوير العقلي والقيم الموافقة لها

مستوى التدوير العقلي	الدرجة الكلية
مرتفع	23,579 فأعلى
متوسط	22-10
منخفض	9,461 فأقل

ولتحديد مستوى التدوير العقلي استخرجت التكرارات والنسب المئوية لدرجات أفراد عينة الدراسة على

مقياس التدوير العقلي كما يأتي:

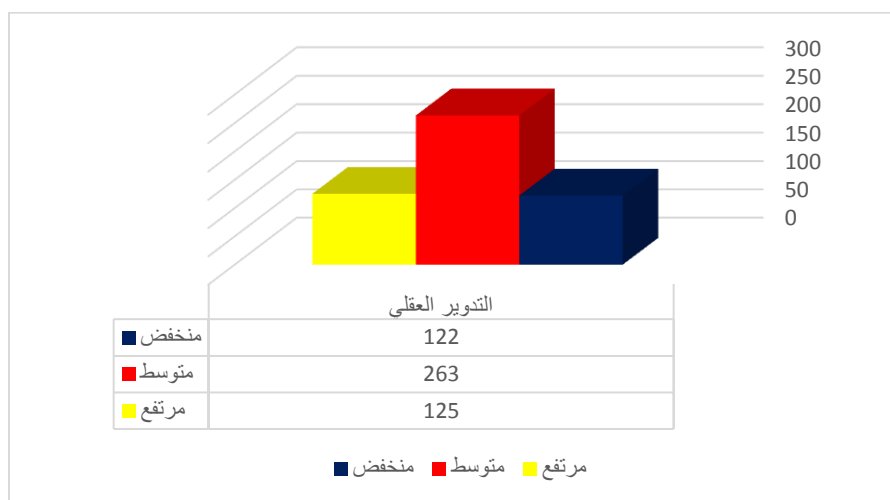
الجدول (13) عدد الأفراد والنسب المئوية استناداً إلى مستويات التدوير العقلي

مستوى التدوير العقلي			القيم	مقياس التدوير العقلي
مرتفع	متوسط	منخفض		
125	263	122	التكرار	الدرجة الكلية
%24.51	%51.57	%23.92	النسبة المئوية	

يلاحظ من الجدول السابق:

- أن مستوى التدوير العقلي لدى أفراد عينة الدراسة كان بدرجة متوسطة. تختلف نتيجة هذه الدراسة مع نتيجة دراسة كل من: الشحمانى (2017)، وجعفر (2018)، والشراري (2020) حيث إن مستوى التدوير في هذه الدراسات كان مرتفعاً. وقد يعزى السبب في ذلك إلى أن التدوير العقلي يرتبط إلى حد كبير بمجموعة من العوامل أهمها: الخبرة والجنس والتدريب والموهبة والتطور المعرفي (الشقور والنل، 2015). وطلبة الجامعة من كلا التخصصين الدراسيين مازالوا بحاجة إلى مزيد من التدريب لاكتساب الخبرة في عملية التدوير العقلي فالتدوير العقلي يحتاج إلى تدريب ليتمكن الطالب من امتلاك هذه القدرة المكانية واستخدامها بشكل جيد، وإهمال التدريب على هذه القدرة المكانية يؤدي إلى وصول الطالب إلى مراحل عليا ولديه قصور في العمليات العقلية المتعلقة بهذه القدرة، وهذا ما أكدته دراسة شمس الدين و إسماعيل (Samsudin & Ismail, 2006) التي توصلت أن للخبرة دوراً في زيادة القدرة على التدوير العقلي. بالإضافة إلى ضعف القدرات الفراغية لدى أفراد عينة الدراسة فالأفراد الذين يمتلكون قدرة متدنية في عملية التدوير العقلي يرتبكون بسهولة عندما يتعاملون مع أفكار افتراضية أو متخيلة في حين أيضاً يجدون صعوبة في فهم الرسوم البيانية والأشكال المعقدة ويتجنبون المهام التي تحتاج إلى التخيل أو التفكير بالنتائج المستقبلية (الشحمانى ، 2017 ، 3-4).

ويوضح المخطط البياني الآتي مستويات التدوير العقلي لدى أفراد عينة الدراسة:



الشكل (4) مستويات التدوير العقلي لدى أفراد عينة الدراسة

السؤال الثاني: ما مستوى الإدراك المكاني لدى أفراد عينة الدراسة؟

للإجابة عن هذا السؤال، حسب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات أفراد عينة الدراسة على مقياس الإدراك المكاني كما يأتي:

الجدول (14) الإحصاء الوصفي لدرجات أفراد عينة الدراسة على مقياس الإدراك المكاني

مقياس الإدراك المكاني	عدد البنود	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الدرجة الكلية	89	53.35	16.70

وأعطي كل مستوى من مستويات الإدراك المكاني لدى أفراد عينة الدراسة نقطة قطع استناداً إلى المتوسط الحسابي والانحراف المعياري على النحو الآتي: (المستوى المرتفع = المتوسط الحسابي + الانحراف المعياري)، و(المستوى المنخفض = المتوسط الحسابي - الانحراف المعياري)، وما بينهما المستوى المتوسط كما يوضح الجدول الآتي:

الجدول (15) نقاط القطع لمقياس الإدراك المكاني والقيم الموافقة لها

الدرجة الكلية	مستوى الإدراك المكاني
70,05 فأعلى	مرتفع
69-37	متوسط
36,65 فأقل	منخفض

ولتحديد مستوى الإدراك المكاني استخرجت التكرارات والنسب المئوية لدرجات أفراد عينة الدراسة على مقياس الإدراك المكاني كما يأتي:

الجدول (16) عدد الأفراد والنسب المئوية استناداً إلى مستويات الإدراك المكاني

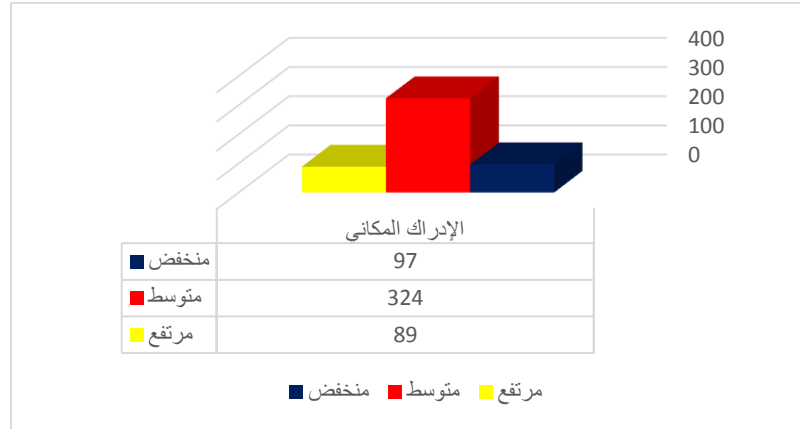
مستوى الإدراك المكاني			القيم	مقياس الإدراك المكاني
مرتفع	متوسط	منخفض		
89	324	97	التكرار	الدرجة الكلية
%17.45	%63.53	%19.02	النسبة المئوية	

يلاحظ من الجدول السابق:

- أن مستوى الإدراك المكاني لدى أفراد عينة الدراسة كان بدرجة متوسطة وبنسبة بلغت (%63.53) ، تختلف نتيجة هذه الدراسة مع نتيجة دراسة كل من: عبد الكريم (2017)، وحامد (2019) حيث كان مستوى الادراك المكاني في هذه الدراسات مرتفعاً. وقد يعزى السبب في ذلك إلى الخبرات الصورية والبصرية التي يتعرض إليها الطالب في أثناء دراسته و لا سيما في مقررات الرياضيات والتربية الفنية، التي تسهم فيما بعد بالتفاعل مع محتوياتها على شكل خبرات عملية مباشرة إذا ما تعرض الطالب لاختبارات كالقدرة العامة أو القدرة المكانية، الأمر الذي ينعكس على أدائه وإطلاق خياله الفراغي وبالتالي تنمية قدرته العقلية والمكانية. وهذا يؤكد ما يشير إليه الاتجاه العلمي إذ كلما تعرض الطالب إلى خبرات عملية مباشرة تعتمد على الخيال الذهني تحسنت قدراته العقلية والمكانية، إذ يشير مهدي (2006)، وريوكلا(2001) أن أكثر من 75% من المعرفة التي تصل للإنسان تأتي عن طريق البصر وهو من

الوسائل الأساسية لتشكيل الصور العقلية في الحياة العادية ومعالجتها، فلذلك فإن الأشكال البصرية مهمة لتمثيل المعرفة. إضافة إلى ذلك فإن الأدوات البصرية قد تساهم في نجاح كثير من المعالجات المكانية التي تسهم فيها المسائل الرياضية والأشكال الهندسية والفنية (عبد الحميد وخليفة، 2000، 132).

ويوضح المخطط البياني الآتي مستويات الإدراك المكاني لدى أفراد عينة الدراسة:



الشكل (5) مستويات الإدراك المكاني لدى أفراد عينة الدراسة

السؤال الثالث: هل يمكن التنبؤ بالإدراك المكاني من خلال التدوير العقلي لدى أفراد عينة الدراسة؟

للإجابة عن هذا السؤال تم إجراء تحليل الانحدار الخطي الثنائي للمتغيرين (التدوير العقلي) و (الإدراك المكاني)، وذلك باستخدام الانحدار البسيط وفق نموذج (Enter)، كما هو موضح في الجدول الآتي:

الجدول (17) معاملات الارتباط والتحديد وتحليل التباين لتحليل الانحدار وفق طريقة (Enter)

النموذج	معامل الارتباط R	معامل التحديد	معامل التحديد المعدل	الخطأ المعياري المقدّر	تحليل التباين ANOVA	
					قيمة ف	القيمة الاحتمالية
1	.677 ^a	.458	.457	12.309	429.447	0.000 ^a

نلاحظ من الجدول (17) أن قيمة معامل الارتباط دالة إحصائياً، وهذا يدل على أن المتغير (التدوير العقلي) يرتبط ارتباطاً دالاً بالمتغير (الإدراك المكاني). كما بلغت قيمة معامل التحديد (مربع معامل الارتباط) (0.458)، في حين كانت قيمة معامل التحديد المعدل (0.457) وهذا يشير إلى أن حوالي (45.8%) من التباين في درجات الإدراك المكاني يفسرها التدوير العقلي بدرجة الكلية وترجع إليه، كما كانت قيمة (ف) دالة إحصائياً وعليه، يمكن القول بأن النموذج المختار للدراسة يلئم البيانات. أما نتائج معاملات الانحدار فيوضحها الجدول (8):

الجدول (18) نتائج معاملات الانحدار وفق طريقة (Enter)

القيمة الاحتمالية	المعاملات المعيارية		المعاملات غير المعيارية		نموذج العلاقة
	T	Beta	الخطأ المعياري	معامل الانحدار	
.000	19.362		1.883	26.883	القيمة الثابتة
.000	20.723	.677	.077	1.602	التدوير العقلي

يلاحظ من الجدول (18) أن قيمة ثابت الانحدار بلغت (26.883) وهي دالة إحصائياً، وأن قيمة معامل الانحدار لمتغير التدوير العقلي بلغت (1.602) وهي دالة إحصائياً، كما بلغت قيمة "بيتا" (0.677) والتي تدل على قوة التأثير، مما يعني أن التدوير العقلي يؤثر في الإدراك المكاني ويتنبأ به. وبالتالي يمكن التنبؤ بالإدراك المكاني من خلال التدوير العقلي وفق معادلة الانحدار الآتية:

$$\text{الإدراك المكاني} = 26.883 + (1.602 \times \text{التدوير العقلي})$$

وهذا يعني أنه كلما ازداد التدوير العقلي بدرجة قدرها (1.602) رافقها زيادة في الإدراك المكاني درجة معيارية واحدة. وقد يعزى السبب في ذلك إلى أن القدرة على تصور الشكل عقلياً وتحريكه من عدة زوايا يحتاج إلى قدرة مكانية تسهم في أداء الأعمال التي تتطلب سرعة فهم الشكل البصري المقدم وتحديد حدوده وخواصه من بين نماذج عدة أو أشكال مشابهة مما يزيد من فاعلية التعليم والتركيز لدى الطلبة. علاوة على ذلك فإن قدرات الطالب من موهبة وذكاء ومهارات إدراكية أحد أبرز العوامل المؤثرة في القدرة على التدوير العقلي فالطلاب الذين يتمتعون بالمهارات المكانية ولديهم استعداد مكاني مرتفع هم أكثر نجاحاً في القدرة على التصور الفراغي وسرعة الإدراك واستخدام استراتيجيات فعالة وبالتالي ينعكس ذلك على أدائهم في التدوير العقلي (Alias & Gray, 2002, 113-120).

ثانياً: التحقق من صحة فرضيات الدراسة ومناقشتها وتفسيرها

1- لا توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين درجات أفراد عينة الدراسة على مقياس

التدوير العقلي ودرجاتهم على مقياس الإدراك المكاني:

للتحقق من صحة الفرضية تم حساب معامل الارتباط بيرسون بين درجات أفراد العينة على مقياس

التدوير العقلي ودرجاتهم على مقياس الإدراك المكاني، والجدول الآتي يوضح تلك المعاملات:

الجدول (19) نتائج معامل الارتباط بيرسون بين درجات أفراد العينة على مقياس التدوير العقلي

ودرجاتهم على مقياس الإدراك المكاني

مقياس الإدراك المكاني	القيم الناتجة	مقياس التدوير العقلي
.677**	معامل الارتباط	الدرجة الكلية
.000	القيمة الاحتمالية	
510	العينة	

يلاحظ من الجدول السابق وجود علاقة ارتباطية موجبة ودالة إحصائياً عند مستوى الدلالة

(0.01) بين درجات أفراد عينة الدراسة على مقياس التدوير العقلي ودرجاتهم على مقياس الإدراك

المكاني؛ أي كلما ارتفعت درجة التدوير العقلي لدى أفراد عينة البحث ارتفعت درجة الإدراك المكاني لديهم.

تتفق نتيجة هذه الدراسة مع نتيجة دراسة كل من: أحمد (2010)، ويانغ وآخرين (2003). وقد يعزى السبب

في ذلك إلى التدوير العقلي والإدراك المكاني عمليتان عقليتان والفرق بينهما أن الإدراك المكاني يتعلق

بمدرجات حسية، أما التدوير العقلي يتعلق بتخيل الصورة في الذهن وكلاهما مكمل لبعضه، ففي ظل وجود

الفرد وتفاعله مع البيئة المحيطة والملبئة بالتغيرات والتحولات المستمرة يجب أن يكون قادراً على إدراك أماكن

الأشياء في محيطه وكذلك إدراكها في اتجاهات متغيرة وكذلك ينبغي أن يتمكن من تعديل صورته الذهنية لكي

يستطيع الحفاظ على نموذج دقيق لعالم دائم التغيير من حوله، وكذلك لتغييره أحياناً بما يناسب احتياجاته.

فالتدوير العقلي هو قدرة ديناميكية مرنة تساعد الطلاب على تخيل حركة الأشياء، فهي إحدى القدرات

الإدراكية الهامة المستخدمة في العديد من مجالات الحياة، سواء في التعامل مع البيئة المحيطة أو في

الأنشطة الأكاديمية (Frick & Newcombe, 2013, 117-127). ، فالطالب عندما يريد إدراك الأجزاء

المكونة لشكل ما فإنه يحاول تقسيم الشكل الأساسي بحيث يحصل على الأشكال المكونة له ، ثم يقوم بإجراء التحويلات الهندسية عليها حتى يتأكد من تطابقها من ناحية أخرى، وقد بينت دراسة شيبارد وكوبر 1982 Shepard & Cooper أن الأشكال يعاد توجيهها عقلياً عند استخدام التدوير العقلي وهذا يعطي صفات بصرية مكانية للصور العقلية (محفوظ ،1994،176). كما أشار (ديل غراند1990 Del Grande) إلى أن مهارة إدراك موضع الأشياء في الفراغ تتبع من حالة التطابق بين ما هو موجود لدينا من إدراك فراغي وما هو موجود من حالة الشيء واقعياً، وذلك من خلال التعرف على الاتجاهات والقيام بعمليات تحويلات الأشكال من انعكاس وانتقال ودوران. إن هذه القدرة ضرورية في العديد من الأنشطة التي تتعلق بدراسة الهندسة، فقد أظهرت دراسة جيران أن تطوير هذه المهارة للمهندسين يعطيهم فرصة أفضل للنجاح في مهمات التصميم الهندسي، حيث بينت الكثير من البحوث أن تحسين قدرة الفرد على التخيل الفراغي يسهم في زيادة المهارات الإبداعية والإبتكارية، وهذا الشكل يوضح المهام التي يجب أن يصل إليها المهندس في قدراته المكانية.

2- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد عينة الدراسة على مقياس

التدوير العقلي تبعاً لمتغير الجنس:

للتحقق من صحة الفرضية تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واستخدم اختبار (T-Test) للعينات المستقلة لدلالة الفروق بين المتوسطات، وجاءت النتائج كما هو مبين في الجدول الآتي:

الجدول (20) نتائج اختبار (T-Test) لدلالة الفروق بين متوسطات درجات أفراد عينة الدراسة على

مقياس مقياس التدوير العقلي تبعاً لمتغير الجنس

التدوير العقلي	الجنس	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة t	درجة الحرية	القيمة الاحتمالية	القرار
الدرجة الكلية	ذكر	140	19.32	6.371	5.677	508	.000	دال
	أنثى	370	15.46	7.024				إحصائياً

يتضح من الجدول (20) أن قيمة (ت) بلغت على الدرجة الكلية لمقياس التدوير العقلي (5.677)

عند القيمة الاحتمالية (0.000) وهي أصغر من مستوى الدلالة (0.05) المعتمد في الدراسة، وبالتالي:

ترفض الفرضية الصفرية؛ أي: توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد عينة

الدراسة على مقياس التدوير العقلي تبعاً لمتغير الجنس، والفروق لصالح الذكور. تتفق نتيجة هذه الدراسة

مع نتيجة دراسة كل من: الشحمانى (2017)، وغند (2020)، وشمس الدين واسماعيل (2006) والفروق

لصالح الذكور، وتختلف مع نتيجة دراسة كل من: الطوطو (2013)، ودويل وفويير وليسمانا (2016). وقد

يعزى السبب في ذلك إلى الفروق في القدرات العقلية و الاستراتيجيات المعرفية المستخدمة لدى كلا

الجنسين، إذ ينشط الجزء الأيسر من الدماغ عند الاناث، الذي يعتبر مسؤولاً بشكل كبير عن عملية

المعالجة اللغوية، بينما يرتبط الجزء الأيمن من الدماغ بمهام القدرة المكانية الذي يكون نشطاً عند الذكور

أكثر عند القيام بعملية التدوير العقلي وينمو ويتطور في زمن أبكر لدى الذكور (Milner,1971)، فالذكور

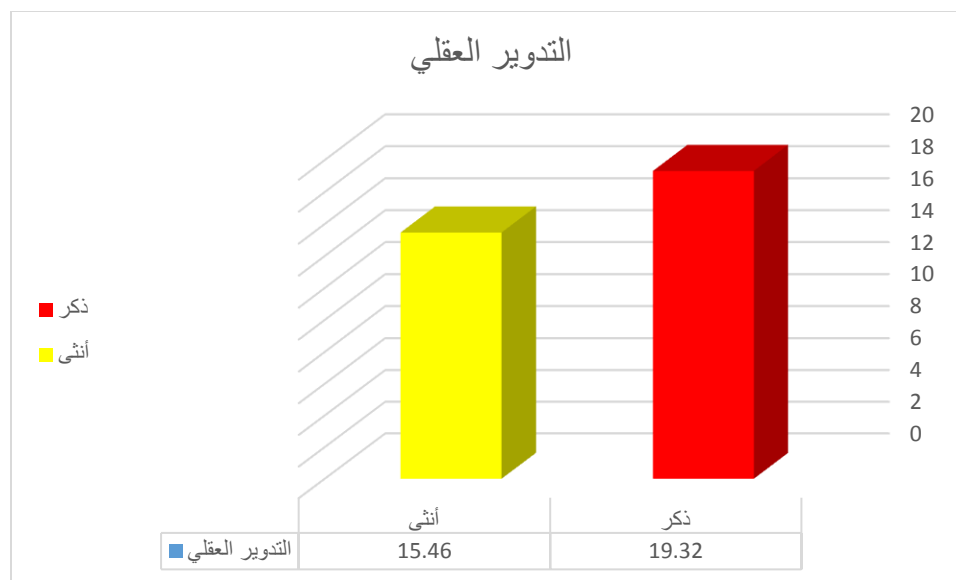
يتعاملون مع الأشكال الهندسية المدورة ذات الاستعمالات المتعددة للكثير من الأعمال التي يمارسونها،

فيبدون أكثر قوة واندماجاً في المهمات الفراغية لتنفيذ مهماتهم العملية بالدرجة القصوى من الفاعلية

.بالإضافة إلى أن مناطق النصف الأيمن من الدماغ لدى الذكور، والمتمثلة بالأجزاء الجبهية (الأمامية)

والجدارية هي المسؤولة عن تشكيل الصور العقلية ومعالجتها، وهذا العامل هو السبب في تحيز الذكور نحو

استخدام إستراتيجية التدوير العقلي المكاني ، في المقابل لدى الإناث الميل نحو التدوير العقلي اللفظي، وذلك بسبب تطابق الدوائر التي دُورت، وقد أظهر النمط الثنائي الكهربائي نشاط اللغة واللفظ في المناطق الأمامية والزمانية، وهذا ما يفسر أن الإناث تحفز التدوير العقلي لديهن لفظياً (Li & Oboyle , 2008, p.287-300). وأوضحت الدراسات أن الفروق في التدوير العقلي بين الذكور والإناث يعود للاختلافات الشكلية بين أدمغة الذكور والإناث، بالإضافة إلى تأثير الهرمونات الجنسية، وتتمثل الفروق بين الجنسين، وعدم التماثل في نصف الكرة الأيسر في الذكور مقارنة بالإناث (Korsakova-Kreyn & Dowlingm, 2010). وقد أظهرت دراسة جانسين وهيل (Jansen & Heil) أن الذكور هم أكثر مهارة في أداء التدوير العقلي مقارنة بالإناث، وظهرت هذه الاختلافات بين الجنسين فيما يتعلق بالتدوير العقلي للأشياء ذات الأبعاد الثلاثية خاصة في سن المراهقة والبلوغ، وظهر هذا الاختلاف في دقة التدوير العقلي في مرحلة الطفولة وسرعته، وكانت الفروق في التدوير العقلي بين الجنسين تتضمن المهارات الإدراكية والقدرات المكانية واللفظية ، كما تشير دراسة (أحمد، 1991) إلى أن الذكور يتفوقون في المقاييس الفراغية والعديدية والميكانيكية لاختبارات الذكاء، في حين تمتاز الإناث في الاختبارات التي تتضمن المهارات اللفظية والتفاصيل الإدراكية والمهارات اليدوية. ويوضح المخطط البياني الآتي المتوسطات الحسابية لدرجات أفراد عينة البحث على مقياس التدوير العقلي تبعاً لمتغير الجنس:



الشكل (6) المتوسطات الحسابية لدرجات أفراد عينة الدراسة على مقياس التدوير العقلي تبعاً لمتغير الجنس

3- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد عينة الدراسة على مقياس

التدوير العقلي تبعاً لمتغير السنة الدراسية:

للتحقق من صحة الفرضية استخرجت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واستخدم اختبار

(T-Test) للعينات المستقلة لدلالة الفروق بين المتوسطات، وجاءت النتائج كما هو مبين في الجدول

الآتي:

الجدول (21) نتائج اختبار (T-Test) لدلالة الفروق بين متوسطات درجات أفراد عينة الدراسة على

مقياس مقياس التدوير العقلي تبعاً لمتغير السنة الدراسية

التدوير العقلي	السنة الدراسية	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة t	درجة الحرية	القيمة الاحتمالية	القرار
الدرجة الكلية	أولى	320	15.00	6.503	6.574	508	.000	دال إحصائياً
	خامسة	190	19.08	7.230				

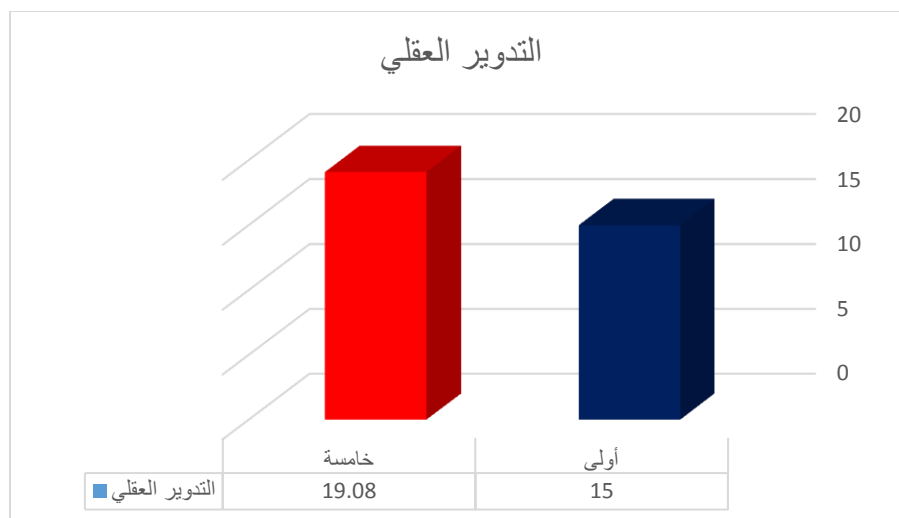
يتضح من الجدول (21) أن قيمة (ت) بلغت على الدرجة الكلية لمقياس التدوير العقلي (6.574)

عند القيمة الاحتمالية (0.000) وهي أصغر من مستوى الدلالة (0.05) المعتمد في الدراسة، وبالتالي:

ترفض الفرضية الصفرية؛ أي: توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد عينة الدراسة على مقياس التدوير العقلي تبعاً لمتغير السنة الدراسية، والفروق لصالح طلبة السنة الخامسة. تختلف نتيجة هذه الدراسة مع نتيجة دراسة الشراري (2020). وقد يعزى السبب في ذلك إلى الخبرة المتراكمة التي اكتسبها طلبة السنة الخامسة من خلال المواد العملية والنظرية المتخصصة أكثر بالإضافة إلى الخبرة الحياتية، والاستراتيجيات التي تكونت لدى الطلبة خلال مراحل دراستهم السابقة فعندما يكتسب الفرد استراتيجية معرفية جديدة فإن هذه الاستراتيجية يمكن تطبيقها على أي معالجة بغض النظر عن المحتوى الذي تعالجه هذه الاستراتيجية، لأن قدرة التدوير العقلي، تنمو مع نمو الفرد في بيئته، وهي عمليات تتم عن طريق التمرين والممارسة الفكرية التي يجب أن يخضع لها الفرد بشكل دائم ودوري، ليجعل تفكيره مرناً ويتعود على استخدام قدراته العقلية للوصول إلى الهدف المرغوب، فالعديد من المشكلات اليومية والأكاديمية تتطلب التفكير واسترجاع المعلومات، والتدوير العقلي وبالتالي التخطيط والتركيب لأجل الوصول إلى الحل السليم للمشكلة (ليندة، 2021، 231). وقد قدمت دراسة هيجنز (Higgins, 2006) 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, p.2-3).

ويوضح المخطط البياني الآتي المتوسطات الحسابية لدرجات أفراد عينة الدراسة على مقياس

التدوير العقلي تبعاً لمتغير السنة الدراسية:



الشكل (7) المتوسطات الحسابية لدرجات أفراد عينة الدراسة على مقياس التدوير العقلي تبعاً لمتغير

السنة الدراسية

ويتفرع عن هذه الفرضية الرئيسية الفرضيتان الآتيتان:

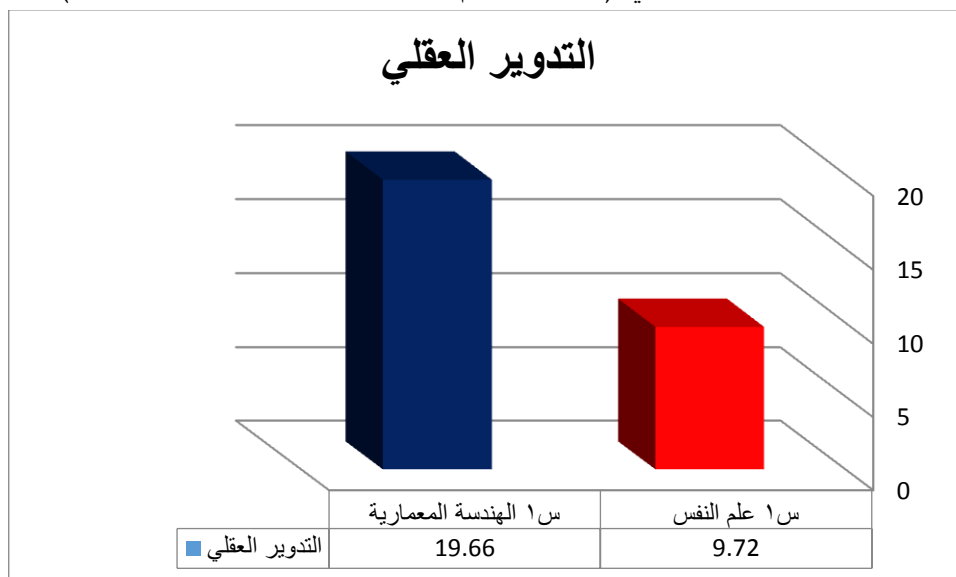
- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد عينة الدراسة على مقياس التدوير العقلي تبعاً لمتغير التخصص الدراسي (سنة أولى علم النفس، سنة أولى هندسة معمارية):
للتحقق من صحة الفرضية تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واستخدام اختبار (T-Test) للعينات المستقلة لدلالة الفروق بين المتوسطات، وجاءت النتائج كما هو مبين في الجدول الآتي:

الجدول (22) نتائج اختبار (T-Test) لدلالة الفروق بين متوسطات درجات أفراد عينة البحث على مقياس التدوير العقلي تبعاً لمتغير التخصص الدراسي (س1 علم النفس، س1 هندسة معمارية)

التدوير العقلي	التخصص الدراسي	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة t	درجة الحرية	القيمة الاحتمالية	القرار
الدرجة الكلية	س1 علم النفس	150	9.72	4.705	21.104	318	.000	دال إحصائياً
	س1 هندسة معمارية	170	19.66	3.707				

يتضح من الجدول (22) أن قيمة (t) بلغت على الدرجة الكلية لمقياس التدوير العقلي (21.104) عند القيمة الاحتمالية (0.000) وهي أصغر من مستوى الدلالة (0.05) المعتمد في البحث، وبالتالي:

ترفض الفرضية الصفرية؛ أي: توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد عينة البحث على مقياس التدوير العقلي تبعاً لمتغير التخصص الدراسي (سنة أولى علم النفس، سنة أولى هندسة معمارية)، والفروق لصالح طلبة السنة الأولى الهندسة المعمارية ذوي المتوسط الحسابي الأكبر. ويوضح المخطط البياني الآتي المتوسطات الحسابية لدرجات أفراد عينة الدراسة على مقياس التدوير العقلي تبعاً لمتغير التخصص الدراسي (سنة أولى علم النفس، سنة أولى الهندسة المعمارية):



الشكل (8) المتوسطات الحسابية لدرجات أفراد عينة الدراسة على مقياس التدوير العقلي تبعاً لمتغير التخصص الدراسي (سنة أولى علم النفس، سنة أولى الهندسة المعمارية)

- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد عينة الدراسة على مقياس التدوير العقلي تبعاً لمتغير التخصص الدراسي (سنة خامسة علم النفس، سنة خامسة هندسة معمارية):
للتحقق من صحة الفرضية تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واستخدم اختبار (T-Test) للعينات المستقلة لدلالة الفروق بين المتوسطات، وجاءت النتائج كما هو مبين في الجدول الآتي:

الجدول (23) نتائج اختبار (T-Test) لدلالة الفروق بين متوسطات درجات أفراد عينة الدراسة على

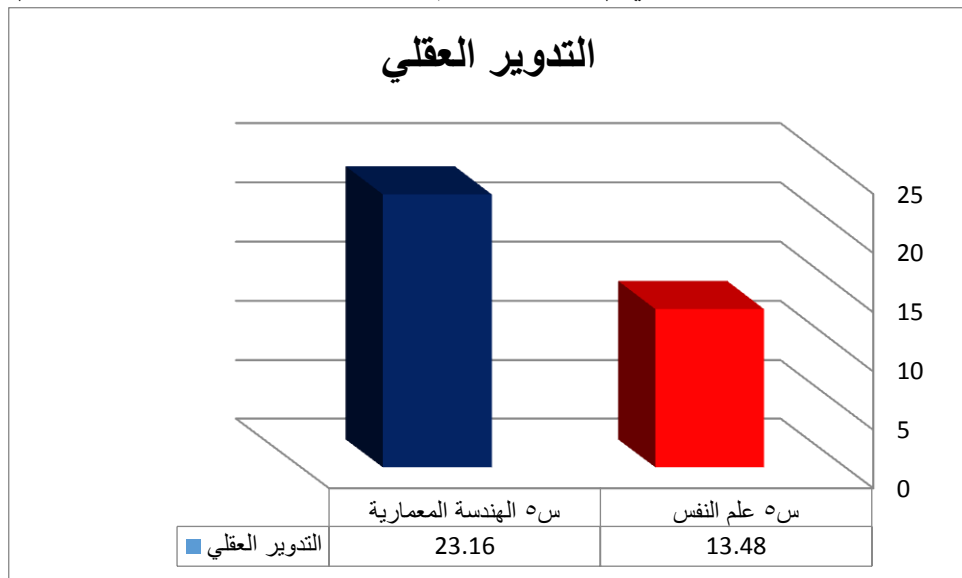
مقياس التدوير العقلي تبعاً لمتغير التخصص الدراسي (س 5 علم النفس، س 5 هندسة معمارية)

التدوير العقلي	التخصص الدراسي	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة t	درجة الحرية	القيمة الاحتمالية	القرار
الدرجة الكلية	س 5 علم النفس	80	13.48	6.050	12.154	188	.000	دال إحصائياً
	س 5 هندسة معمارية	110	23.16	4.922				

يتضح من الجدول (23) أن قيمة (ت) بلغت على الدرجة الكلية لمقياس التدوير العقلي (12.154) عند القيمة الاحتمالية (0.000) وهي أصغر من مستوى الدلالة (0.05) المعتمد في البحث، وبالتالي:

ترفض الفرضية الصفرية؛ أي: توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد عينة الدراسة على مقياس التدوير العقلي تبعاً لمتغير التخصص الدراسي (سنة خامسة علم النفس، سنة خامسة هندسة معمارية)، والفروق لصالح طلبة السنة الخامسة الهندسة المعمارية ذوي المتوسط الحسابي الأكبر. 2.

وبوضح المخطط البياني الآتي المتوسطات الحسابية لدرجات أفراد عينة الدراسة على مقياس التدوير العقلي تبعاً لمتغير التخصص الدراسي (سنة خامسة علم النفس، سنة خامسة الهندسة المعمارية):



الشكل (9) المتوسطات الحسابية لدرجات أفراد عينة الدراسة على مقياس التدوير العقلي تبعاً لمتغير التخصص الدراسي (سنة خامسة علم النفس، سنة خامسة الهندسة المعمارية)

ويمكن تفسير الفرضيتين السابقتين بأن الفرع العلمي يركز في مواد على دراسة الرياضيات التي تنمي التفكير الرياضي المنطقي خاصة الهندسة بفروعها والتي تتطلب إيجاد براهين متعلقة بالأشكال وبالتالي إيجاد حلول متنوعة للعلاقات بين الأشكال (النعمان والطحلاوي، 2009، ص393). وربما يعزى السبب أيضاً أن طلاب العمارة يتمتعون بالدقة والسرعة في تخيل أبعاد الأشكال الهندسية والعمليات الإدراكية التي يحدث عندها التدوير العقلي بالإضافة إلى طبيعة الموضوعات التي تتضمنها المواد العلمية الأمر الذي يساعد ويشجع على تنمية القدرة على التدوير العقلي بشكل أفضل.

4- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد عينة الدراسة على مقياس

التدوير العقلي تبعاً لمتغير التخصص الدراسي:

للتحقق من صحة الفرضية استخرجت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واستخدم اختبار

(T-Test) للعينات المستقلة لدلالة الفروق بين المتوسطات، وجاءت النتائج كما هو مبين في الجدول

الآتي:

الجدول (24) نتائج اختبار (T-Test) لدلالة الفروق بين متوسطات درجات أفراد عينة الدراسة على

مقياس التدوير العقلي تبعاً لمتغير التخصص الدراسي

التدوير العقلي	التخصص الدراسي	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة t	درجة الحرية	القيمة الاحتمالية	القرار
الدرجة الكلية	علم النفس	230	11.03	5.499	22.488	508	.000	دال إحصائياً
	هندسة معمارية	280	21.04	4.553				

يتضح من الجدول (24) أن قيمة (ت) بلغت على الدرجة الكلية لمقياس التدوير العقلي

(22.488) عند القيمة الاحتمالية (0.000) وهي أصغر من مستوى الدلالة (0.05) المعتمد في الدراسة،

وبالتالي: ترفض الفرضية الصفرية؛ أي: توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد عينة

البحث على مقياس التدوير العقلي تبعاً لمتغير التخصص الدراسي، والفروق لصالح طلبة الهندسة

المعمارية. تتفق نتيجة هذه الدراسة مع نتيجة دراسة الشحمانى (2017)، ودراسة الشراري (2020)، ودراسة

غند (2020)، و دراسة باردو وفازقيوز وميزنانديز (2012) لصالح الكليات العلمية.

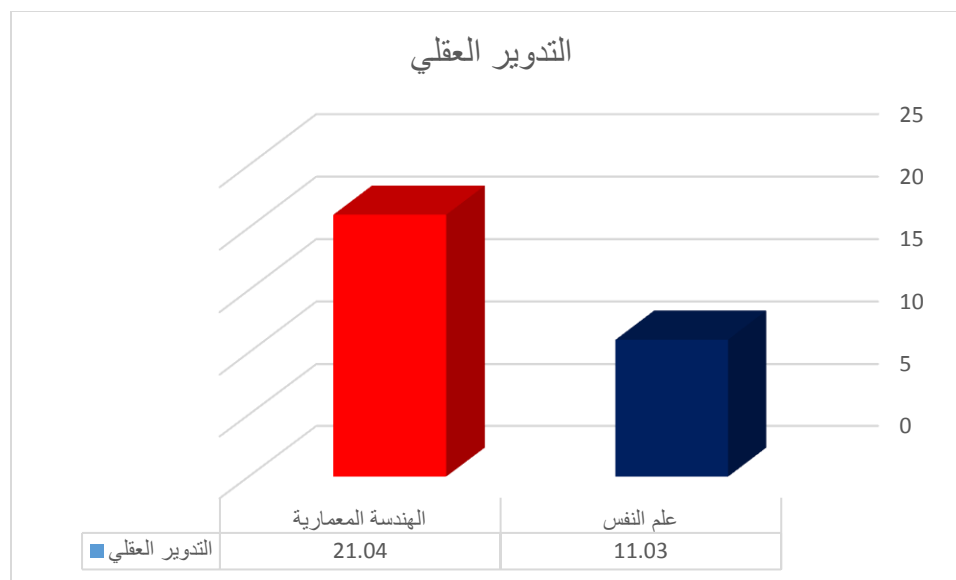
وقد يعزى السبب في ذلك طلاب الهندسة المعمارية تتطلب دراستهم امتلاك الدقة والسرعة في تخيل

الأبعاد والأشكال الهندسية والعمليات الإدراكية التي تدخل في مهارات القدرة على التدوير العقلي، كما تتطلب

دراستهم أيضاً التعامل مع المجسمات والأشكال الهندسية التي تعزز لديهم مهارات المعالجة لهذه الأشكال وتدويرها وتحويلها في بعد واحد أو بالمقارنة مع طلبة الكليات النظرية، بالإضافة إلى ذلك فإن طلبة الكليات التطبيقية كالهندسة المعمارية يتعاملون في موادهم الدراسية مع الرسوم والأشكال الفراغية أكثر من طلبة الكليات النظرية كالتربية، مما أدى إلى تطور قدراتهم على التدوير العقلي بشكل أكبر وهذه النتيجة مقبولة علمياً "فكلما تعرض الطالب إلى خبرات عملية مباشرة تعتمد على الخيال الذهني تحسنت قدراته العقلية والمكانية" (المطرب، 2015، 102). فقد أظهرت الشواهد التجريبية في أدبيات بحوث القدرات المكانية أن الطلبة الذين درسوا مقررات علمية يتجهون إلى استخدام إستراتيجيات ذات أثر فاعل في أدائهم على الاختبارات المكانية. بالإضافة إلى أن اعتماد الصور في المقررات الدراسية يساهم في تكوين الصور العقلية التي من شأنها أن تساهم بحدوث التدوير العقلي ، فالرموز الصورية تذكر بصورة أسرع من الرموز اللفظية، والسبب في ذلك أن الكلمات المحسوسة المتكررة في البيئة اليومية للأماكن والأشخاص أو الأشياء يكون الشخص أكثر قدرة على تذكرها وحفظها، ومن ثم يكون أكثر قابلية لأن يكون عنها صوراً عقلية، أما الكلمات المجردة للصفات، فغالباً ما يكتنفها الغموض والصعوبة، وبذلك خلص بافيو إلى أن تذكر الصور بشكل أفضل من كلا النوعين من الكلمات (أحمد، 2010، 602). وأكد بافيو أن الأشخاص يتذكرون ويفكرون في الأشياء التي تعرضوا لها من قبل بمساعدة الصور العقلية (الشقور والنل، 2015، 444).

وويوضح المخطط البياني الآتي المتوسطات الحسابية لدرجات أفراد عينة الدراسة على مقياس

التدوير العقلي تبعاً لمتغير التخصص الدراسي:



الشكل (10) المتوسطات الحسابية لدرجات أفراد عينة الدراسة على مقياس التدوير العقلي تبعاً لمتغير

التخصص الدراسي

5- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد عينة الدراسة على مقياس

الإدراك المكاني تبعاً لمتغير الجنس:

للتحقق من صحة الفرضية استخرجت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واستخدم اختبار

(T-Test) للعينات المستقلة لدلالة الفروق بين المتوسطات، وجاءت النتائج كما هو مبين في الجدول

الآتي:

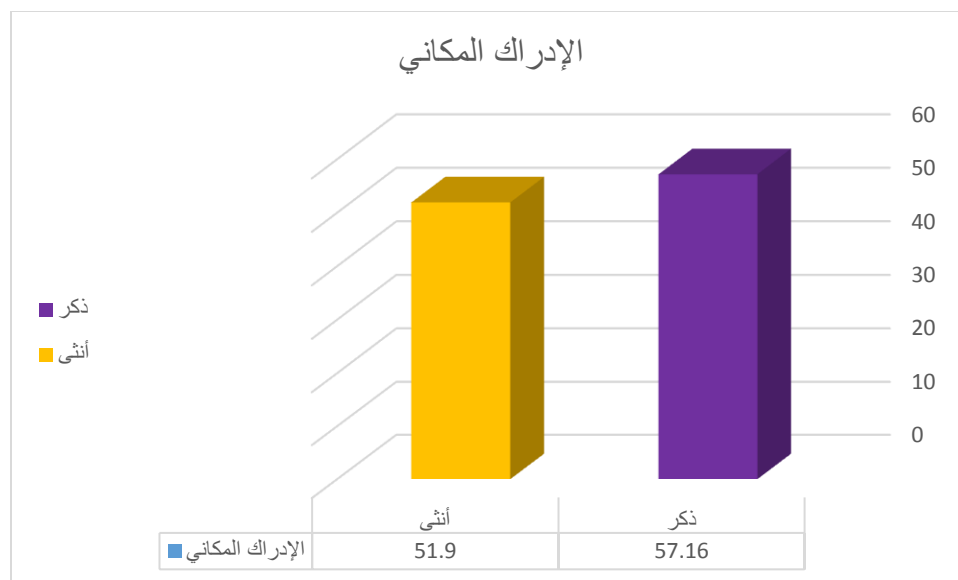
الجدول (25) نتائج اختبار (T-Test) لدلالة الفروق بين متوسطات درجات أفراد عينة الدراسة على

مقياس مقياس الإدراك المكاني تبعاً لمتغير الجنس

الإدراك المكاني	الجنس	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة t	درجة الحرية	القيمة الاحتمالية	القرار
الدرجة الكلية	ذكر	140	57.16	15.354	3.203	508	.001	دال إحصائياً
	أنثى	370	51.90	16.985				

يتضح من الجدول (25) أن قيمة (ت) بلغت على الدرجة الكلية لمقياس الإدراك المكاني (3.203) عند القيمة الاحتمالية (0.001) وهي أصغر من مستوى الدلالة (0.05) المعتمد في الدراسة، وبالتالي:

ترفض الفرضية الصفرية؛ أي: توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد عينة الدراسة على مقياس الإدراك المكاني تبعاً لمتغير الجنس، والفروق لصالح الذكور. تتفق نتيجة هذه الدراسة مع دراسة كل من: أحمد (2010)، وكفمان (2007) و الفروق لصالح الذكور . وتختلف مع دراسة كل من: عبد الكريم (2017)، وحامد (2019)، و روكا (2017). ويعزى السبب في ذلك ربما إلى العوامل البيئية ونظام عمل الذاكرة، فالذكور أكثر ميلاً لاستخدام قدرات التصور المكاني عند تعاطيهم مع مفردات البيئة، وتعود هذه العملية إلى طبيعة الاستراتيجيات التي يتم اختيارها وتبنيها في أثناء معالجة الذاكرة العاملة للمثيرات المكانية (Bosco,2004,519-532). وتظهر كثير من الشواهد اليومية قدرة الأطفال الذكور على التعامل مع المجسمات والألعاب التي تعزز لديهم مهارة معالجة هذه الأشياء وتدويرها وتحويلها في بعدين أو ثلاثة أبعاد، بالمقارنة مع الاناث، وهذه الفروق بين الممارسات وما تتضمنه من تفاوت في ظل الخبرات بين الجنسين ربما تفسر تدني أداء الاناث على اختبارات القدرة المكانية خاصة في ظل وجود علاقة إيجابية بين الاندماج في الأنشطة والمهام والألعاب الذكورية وبين مستوى الأداء على تلك الاختبارات (Caldera et al,1999,855-872). وأن الفروق في الإدراك المكاني لصالح الذكور لأن الذكور يتمتعون بقدرة مكانية عالية بينما الاناث يتمتعون بقدرات لغوية (عايد، 1996، ص9). ويوضح المخطط البياني الآتي المتوسطات الحسابية لدرجات أفراد عينة الدراسة على مقياس الإدراك المكاني تبعاً لمتغير الجنس:



الشكل (11) المتوسطات الحسابية لدرجات أفراد عينة الدراسة على مقياس الإدراك المكاني تبعاً لمتغير

الجنس

6- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد عينة الدراسة على مقياس

الإدراك المكاني تبعاً لمتغير السنة الدراسية:

للتحقق من صحة الفرضية تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واستخدم اختبار

(T-Test) للعينات المستقلة لدلالة الفروق بين المتوسطات، وجاءت النتائج كما هو مبين في الجدول

الآتي:

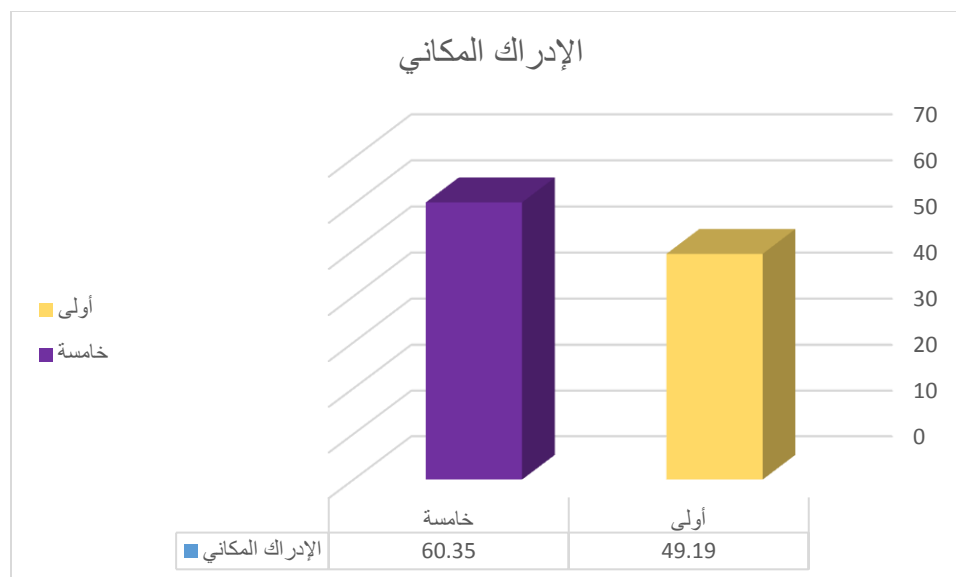
الجدول (26) نتائج اختبار (T-Test) لدلالة الفروق بين متوسطات درجات أفراد عينة الدراسة على

مقياس مقياس الإدراك المكاني تبعاً لمتغير السنة الدراسية

الإدراك المكاني	السنة الدراسية	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة t	درجة الحرية	القيمة الاحتمالية	القرار
الدرجة الكلية	أولى	320	49.19	15.280	7.698	508	.000	دال إحصائياً
	خامسة	190	60.35	16.702				

يتضح من الجدول (26) أن قيمة (ت) بلغت على الدرجة الكلية لمقياس الإدراك المكاني (7.698) عند القيمة الاحتمالية (0.000) وهي أصغر من مستوى الدلالة (0.05) المعتمد في الدراسة، وبالتالي:

ترفض الفرضية الصفرية؛ أي: توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد عينة الدراسة على مقياس الإدراك المكاني تبعاً لمتغير السنة الدراسية، والفروق لصالح طلبة السنة الخامسة. تختلف نتيجة هذه الدراسة مع نتيجة دراستي كل من: أحمد (2010)، والغباري وآخرون (2010) اللتين توصلتا إلى عدم وجود فروق في الإدراك المكاني لصالح متغير السنة الدراسية. وقد يعزى السبب في ذلك إلى أن الطلاب السنة الخامسة يمتلكون معلومات وخبرات أكثر في استخدام تقنيات تفيدهم في المهام المكانية كالكومبيوتر والألعاب الرياضية، وتقوم هذه التقنيات بدور مهم في زيادة الثقة لدى الطلاب ومعرفة استراتيجيات فعالة لتنمية الإدراك المكاني، وذلك نتيجة للخبرات والمهارات المتراكمة المتعلقة بالإدراك المكاني التي تكونت لدى طلبة السنة الخامسة خلال دراستهم طوال هذه السنوات وما اكتسبوه من دراستهم لمختلف المقررات. حيث أظهرت الشواهد التجريبية في أدبيات بحوث القدرات المكانية أن الطلبة الذين درسوا مقررات تراكمية تعتمد المهارات العقلية قد يتقنون ويتجهون إلى استخدام استراتيجيات ذات أثر فعال في أدائهم على الاختبارات المكانية أكثر من غيرهم الذين تعرضوا لخبرات أقل، وهذا ما أكدته نتيجة دراسة كل من أليسا وبلاك (Black & Alias, 2002)، واريكسون (Erickson, 1998) "في أن الطلبة الذين تكون لديهم خلفية وخبرة مكانية ومتابعتها ودراستها في مقررات سابقة يكون أدائهم أفضل من غيرهم في مهام ومقررات لاحقة، لأنهم قطعوا شوطاً في اختصار كثير من المفاهيم المكانية والفراغية وانعكست على أدائهم، مقارنة مع غيرهم الذين مازالوا بحاجة إلى التعرض لخبرات مكانية وفراغية تحسن من ذلك الأداء". ويوضح المخطط البياني الآتي المتوسطات الحسابية لدرجات أفراد عينة الدراسة على مقياس الإدراك المكاني تبعاً لمتغير السنة الدراسية:



الشكل (21) المتوسطات الحسابية لدرجات أفراد عينة الدراسة على مقياس الإدراك المكاني تبعاً لمتغير

السنة الدراسية

ويتفرع عن هذه الفرضية الرئيسية الفرضيتان الآتيتان:

- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد عينة الدراسة على مقياس الإدراك المكاني تبعاً لمتغير التخصص الدراسي (سنة أولى علم النفس، سنة أولى هندسة معمارية):
 للتحقق من صحة الفرضية تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واستخدم اختبار (T-Test) للعينات المستقلة لدلالة الفروق بين المتوسطات، وجاءت النتائج كما هو مبين في الجدول الآتي:

الجدول (27) نتائج اختبار (T-Test) لدلالة الفروق بين متوسطات درجات أفراد عينة الدراسة على

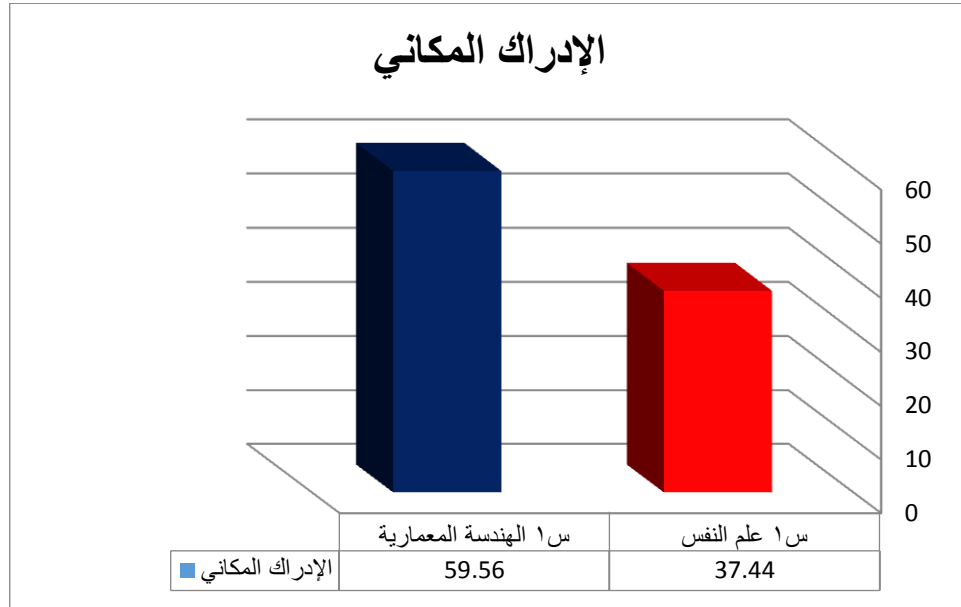
مقياس الإدراك المكاني تبعاً لمتغير التخصص الدراسي (س1 علم النفس، س1 هندسة معمارية)

الإدراك المكاني	التخصص الدراسي	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة t	درجة الحرية	القيمة الاحتمالية	القرار
الدرجة الكلية	س1 علم النفس	150	37.44	9.338	18.690	318	.000	دال إحصائياً
	س1 هندسة معمارية	170	59.56	11.538				

يتضح من الجدول (27) أن قيمة (t) بلغت على الدرجة الكلية لمقياس الإدراك المكاني (18.690) عند القيمة الاحتمالية (0.000) وهي أصغر من مستوى الدلالة (0.05) المعتمد في الدراسة،

وبالتالي:

ترفض الفرضية الصفرية؛ أي: توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد عينة الدراسة على مقياس الإدراك المكاني تبعاً لمتغير التخصص الدراسي (سنة أولى علم النفس، سنة أولى هندسة معمارية)، والفروق لصالح طلبة السنة الأولى الهندسة المعمارية ذوي المتوسط الحسابي الأكبر. ويوضح المخطط البياني الآتي المتوسطات الحسابية لدرجات أفراد عينة الدراسة على مقياس الإدراك المكاني تبعاً لمتغير التخصص الدراسي (سنة أولى علم النفس، سنة أولى الهندسة المعمارية):



الشكل (13) المتوسطات الحسابية لدرجات أفراد عينة الدراسة على مقياس الإدراك المكاني تبعاً لمتغير التخصص الدراسي (سنة أولى علم النفس، سنة أولى الهندسة المعمارية)

- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد عينة الدراسة على مقياس الإدراك المكاني تبعاً لمتغير التخصص الدراسي (سنة خامسة علم النفس، سنة خامسة هندسة معمارية): للتحقق من صحة الفرضية تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واستخدم اختبار (T-Test) للعينات المستقلة لدلالة الفروق بين المتوسطات، وجاءت النتائج كما هو مبين في الجدول الآتي:

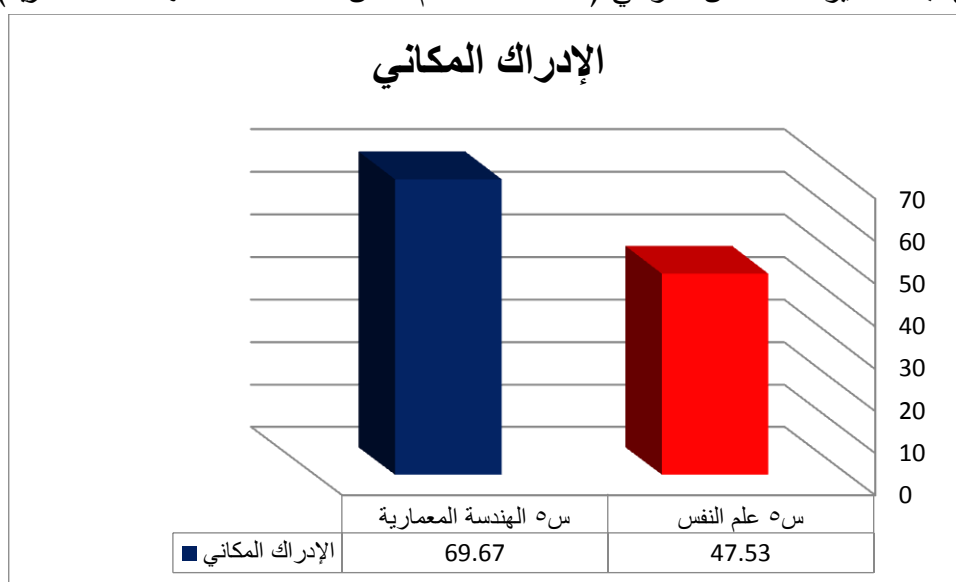
الجدول (28) نتائج اختبار (T-Test) لدلالة الفروق بين متوسطات درجات أفراد عينة الدراسة على مقياس الإدراك المكاني تبعاً لمتغير التخصص الدراسي (س5 علم النفس، س5 هندسة معمارية)

الإدراك المكاني	التخصص الدراسي	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة t	درجة الحرية	القيمة الاحتمالية	القرار
الدرجة الكلية	س5 علم النفس	80	47.53	11.831	11.932	188	.000	دال إحصائياً
	س5 هندسة معمارية	110	69.67	13.183				

يتضح من الجدول (28) أن قيمة (ت) بلغت على الدرجة الكلية لمقياس الإدراك المكاني (11.932) عند القيمة الاحتمالية (0.000) وهي أصغر من مستوى الدلالة (0.05) المعتمد في البحث، وبالتالي:

ترفض الفرضية الصفرية؛ أي: توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد عينة البحث على مقياس الإدراك المكاني تبعاً لمتغير التخصص الدراسي (سنة خامسة علم النفس، سنة خامسة هندسة معمارية)، والفروق لصالح طلبة السنة الخامسة الهندسة المعمارية ذوي المتوسط الحسابي الأكبر.

ويوضح المخطط البياني الآتي المتوسطات الحسابية لدرجات أفراد عينة البحث على مقياس الإدراك المكاني تبعاً لمتغير التخصص الدراسي (سنة خامسة علم النفس، سنة خامسة الهندسة المعمارية):



الشكلي (14) المتوسطات الحسابية لدرجات أفراد عينة الدراسة على مقياس الإدراك المكاني تبعاً لمتغير التخصص الدراسي (سنة خامسة علم النفس، سنة خامسة الهندسة المعمارية)

ويمكن تفسير الفرضيتين السابقتين بأن الخبرات البيئية التي تعرض لها الطلاب والتي تضمنت أنشطة تعليمية متنوعة بالإضافة الى تكليفهم بعمل رسوم تخطيطية بالرسم الحر ساهم برفع مستوى المهارة المكانية لديهم، وقد يعزى السبب أيضاً إلى تناولهم مقررات هندسية بدءاً من السنة الأولى فتاح لهم الوقت للتعامل مع المهام المكانية ، فمادة الهندسة من المواد التي تنمي هذه القدرات وتطورها من خلال التعامل مع الصور والأشكال والرسوم حيث تؤدي دور أساسي في تنمية التفكير لدى المتعلم في جوانب كثيرة من الإدراك المكاني وتعمل على توسيع ثقافة المتعلم .

7- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد عينة الدراسة على مقياس

الإدراك المكاني تبعاً لمتغير التخصص الدراسي:

للتحقق من صحة الفرضية استخرجت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واستخدم اختبار (T-Test) للعينات المستقلة لدلالة الفروق بين المتوسطات، وجاءت النتائج كما هو مبين في الجدول الآتي:

الجدول (29) نتائج اختبار (T-Test) لدلالة الفروق بين متوسطات درجات أفراد عينة الدراسة على

مقياس الإدراك المكاني تبعاً لمتغير التخصص الدراسي

الإدراك المكاني	التخصص الدراسي	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة t	درجة الحرية	القيمة الاحتمالية	القرار
الدرجة الكلية	علم النفس	230	40.95	11.322	20.530	508	.000	دال
	هندسة معمارية	280	63.53	13.154				إحصائياً

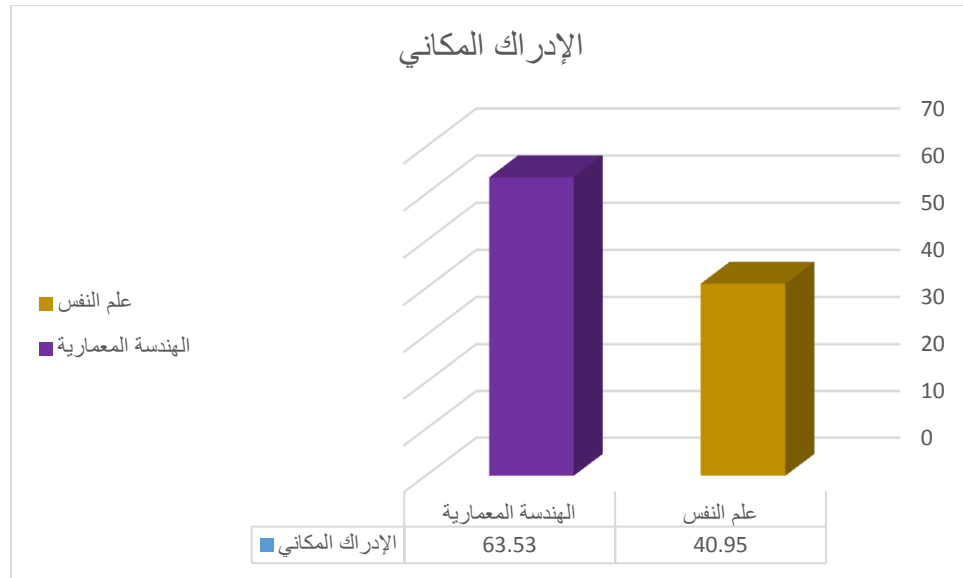
يتضح من الجدول (29) أن قيمة (ت) بلغت على الدرجة الكلية لمقياس الإدراك المكاني (20.530) عند القيمة الاحتمالية (0.000) وهي أصغر من مستوى الدلالة (0.05) المعتمد في الدراسة،

وبالتالي:

ترفض الفرضية الصفرية؛ أي: توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد عينة الدراسة على مقياس الإدراك المكاني تبعاً لمتغير التخصص الدراسي، والفروق لصالح طلبة الهندسة المعمارية. تتفق نتيجة هذه الدراسة مع نتيجة دراسة كل من: عبد الكريم (2017)، وحامد (2019)، ولاجوي (2003) وذلك لصالح طلاب الهندسة. وقد يعزى السبب في ذلك إلى أن الإدراك يتأثر بمستوى الدافعية ودرجة الانتباه الذي انتصف به طلبة الهندسة المعمارية بشكل عام أثناء التطبيق، وهذا الأمر يرجع إلى الخبرة التي مر بها طلاب الهندسة المعمارية نتيجة تعاملهم في موادهم مع الرسوم والأشكال الفراغية التي تتطلب أنماطاً واستراتيجيات مختلفة لحل المشكلات والتعامل مع المهام المكانية، وذلك من خلال دراسة مقررات رياضية وهندسية بدءاً من السنة الأولى، التي مكنتهم من امتلاك قدرات تحليلية وقدرة على التعامل مع المجسمات والأشكال الهندسية، نمت لديهم مهارات إدراك العلاقات بشكل عام والعلاقات المكانية بشكل خاص، فمادة الرسم الهندسي والتصميم وغيرها من المواد التي تسهم في تنمية هذه القدرات التصويرية من خلال التعامل مع الصور والأشكال والرسوم، تؤدي دوراً أساسياً في تنمية التفكير لدى المتعلم في جوانب كثيرة منها: التصور أو التخيل البصري أو ما يعرف بالقدرة المكانية (السعود ، 2010) أما بالنسبة لطلاب التربية فإن معظم المواد الدراسية المقررة تتطلب الحوار والمناقشة والاستماع للمعلم بالإضافة إلى قلة الوسائل والأنشطة التي تنمي لديهم المهارات المكانية.

ويوضح المخطط البياني الآتي المتوسطات الحسابية لدرجات أفراد عينة الدراسة على مقياس

الإدراك المكاني تبعاً لمتغير التخصص الدراسي:



الشكل (15) المتوسطات الحسابية لدرجات أفراد عينة الدراسة على مقياس الإدراك المكاني تبعاً لمتغير

التخصص الدراسي

ثالثاً: مقترحات الدراسة

1- تضمين المناهج المقدمة للطلبة الجامعيين نشاطات تنمي قدرة التدوير

العقلي والتصور منذ الصفوف المبكرة.

2- إجراء دراسات عن العوامل التي قد ترتبط بالتدوير العقلي كأساليب التفكير والمرونة

العقلية والذاكرة العاملة وغيرها.

3- إجراء مجموعة من الدورات والورش لطلبة السنة الأولى والإناث بهدف التدريب على

كيفية التعامل مع المهام الإدراكية وكيفية معالجتها، وعلى كيفية تشكيل الصور العقلية ومعالجتها.

4- وضع معايير لقبول الطلاب في التخصصين العلمي والأدبي، وألا يترك الأمر لأهواء

الطلاب، بل تؤخذ تفضيلاً الطالب كأحد المعايير المحددة لتخصصه وليس المعيار الوحيد.

5- العمل على بناء برامج وأنشطة لتطوير القدرات والمهارات ذات العلاقة بالتدوير العقلي

والإدراك المكاني.

المراجع:

أولاً: المراجع العربية

1. أبو حطب، فؤاد. (1996). القدرات العقلية. ط 5. القاهرة: مصر. منشورات الأنجلو المصرية.
2. أبو سيف، حسام. (2005). الخيال عبر العمر من الكفولة إلى الشيخوخة. القاهرة. منشورات ايتزال.
3. أحمد، مروان. (2007). التفكير الابتكاري التقني وعلاقته بالإدراك المكاني والتخيل والمعرفة التقنية. رسالة دكتوراه. كلية التربية. دمشق: سوريا. جامعة دمشق.
4. أحمد، مروان. (2010). التخيل العقلي وعلاقته بالإدراك المكاني لدى عينة من طلبة كلية الهندسة الميكانيكية. مجلة جامعة دمشق. مج 26. العدد الرابع. ص 603-604. سوريا.
5. إبراهيم، سليمان عبد الواحد. (2010). علم النفس العصبي المعرفي، القاهرة: مصر. ايتراك للطباعة والنشر والتوزيع.
6. بكر، مروة هلال أحمد. (2004). برنامج لتنمية الحس المكاني والمفاهيم الهندسية لدى أطفال الرياض. كلية التربية. القاهرة: مصر. جامعة طنطا.
7. بلخير، وفاء. (2005). علاقة اضطراب القدرة المكانية بالقدرة على الفهم اللفظي عند الأطفال المصابين بالاعاقة الحركية ذات الأصل العصبي. كلية الآداب والعلوم الإنسانية. الجزائر. جامعة الحاج الخضر.
8. جاد الله، علي، جاد الله، أبو المكارم. (1998). التحصيل الدراسي في الرياضيات "مكوناته العملية المعرفية واللامعرفية". الإسكندرية: مصر. الملتقى المصري للابداع والتنمية.
12. جعفر، علي موسى. (2018). المحاكمة العقلية وعلاقتها بالتدوير العقلي لدى طلبة كليات التربية. مجلة ديبالي. العدد 75. ص 348-465. بغداد: العراق. كلية التربية للعلوم الإنسانية.

13. حامد، مها محمد محمد. (2019). الإدراك المكاني وعلاقته بالتحصيل الأكاديمي لطلاب المستوى الثالث وعلاقتهما ببعض المتغيرات. ماجستير. كلية الهندسة. جامعة النيلين. السودان.
14. الخولي، أمين، محمود، عدنان. (1999). المعرفة الرياضية الإطار المفاهيمي المعرفة الرياضية أسسها بناءها ونماذج كاملة منها، القاهرة: مصر. دار الفكر العربي للطباعة والنشر.
15. خضر، إيمان علي محمود. (2018). فعالية برنامج تدريبي لتنمية بعض مهام التدوير العقلي لدى عينة من أطفال الروضة. مجلة الطفولة والتربية. مج: 10. عدد: 36. ص-ص 15-60. جامعة الإسكندرية. كلية رياض الأطفال.
16. خليفة، عبد اللطيف محمد. (2000). الحس والإبداع. دار غريب. القاهرة: مصر.
17. دافيدوف، ليندا. (1983). مدخل علم النفس، ترجمة سيد الطواب وآخرون. القاهرة: مصر. دار ماكجروهيل للنشر.
18. الزعبي، أحمد محمد. (2005). سيكولوجيا الفروق الفردية وتطبيقاتها التربوية. عمان: الأردن. دار زهران.
19. الزغول، رافع والزغول، عماد. (2003). علم النفس المعرفي. عمان: الأردن. منشورات دار الشرق.
20. السعود، خالد. (2010). أثر استخدام استراتيجية التعلم التعاوني في تنمية الأداء الإبداعي (الطلاقة، المرونة) لدى عينة من الطلبة في تدريس التربية الفنية، مجلة الشارقة للعلوم الإنسانية والاجتماعية، عدد 7. ص-ص 227-257.
24. السيد، فؤاد البهي. (2000). الذكاء. ط5. القاهرة: مصر. الفكر العربي.
25. سولسو، روبرت. (1996). علم النفس المعرفي. ترجمة محمد الصبوة. مصطفى كامل ومحمد الدق. الكويت. دار الفكر الحديث.

26. الشراري، هدى. (2020). سعة الذاكرة العاملة وعلاقتها بالتدوير العقلي لدى طالبات الكلية الجامعية برنية في جامعة الطائف، مجلة جامعة القدس المفتوحة. مج: 11. عدد: 30. ص-ص: 82-96. الرياض: السعودية. جامعة الطائف.
27. الشراوي، أنور محمد. (2003). علم النفس المعرفي. ط2. القاهرة: مصر. مكتبة أنجلو المصرية.
28. الشحمانى، لمياء خلخال قاسم. (2017). السرعة المعرفية وعلاقتها بالتدوير العقلي لدى طلبة الجامعة. رسالة ماجستير. كلية التربية للعلوم الإنسانية. بغداد: العراق. جامعة واسط.
29. الشقور، وليد، التل، شادية. (2015). تطور القدرة على التدوير العقلي لدى عينة من الطلبة الأردنيين، دراسات العلوم التربوية. مج: 42. عدد: 2. ص-ص: 443-460. عمان: الأردن. الجامعة الأردنية.
30. شاور، محمد بدير المتولي علي. (1981). القدرة المكانية وعلاقتها بالقدرة على التفكير الابداعي. مصر: القاهرة. جامعة المنصورة.
31. شمس الدين، إسماعيل. (2006). تحسين التدوير العقلي من خلال مدرس الوسائط المتعددة المعتمد على الكمبيوتر. لدى عينة من طلبة جامعة السلطان ادريس. ماليزيا.
32. الطوطو، رانيا. (2013). التخيل العقلي وعلاقته ببعض المتغيرات لدى عينة من طلبة الجامعة. رسالة ماجستير. دمشق: سوريا. جامعة دمشق.
33. الطيب، عصام ورشوان، ربيع عبده. (2006). علم النفس المعرفي. الذاكرة وتشفير المعلومات. القاهرة: مصر. عالم الكتب.
34. طه، فرج عبد القادر. (2000). موسوعة علم النفس والتحليل النفسي. الصفاة: الكويت. منشورات دار سعاد الصباح.
35. العيسوي، عبد الرحمن. (2004). علم النفس التربوي. ط1. بيروت: لبنان. دار النهضة العربية.
36. عامر، طارق عبد الرؤوف، ومحمد، ربيع. (2008). الذكاءات المتعددة. عمان: الأردن. دار البازوري. العلمية للنشر والتوزيع.

37. عايد، عدنان سليم. (1996). القدرة المكانية لدى طلاب المرحلة الابتدائية ومتغيرات مرتبطة بها في الرياضيات. مجلة كلية التربية. مج: 12. عدد: 13. ص1- ص 35.
38. عباس، رياض. (2005). الخرائط المعرفية وعلاقتها بالذاكرة الصورية والتدوير العقلي. أطروحة دكتوراه. كلية الآداب. بغداد: العراق. جامعة بغداد.
39. عباس، محمد خليل؛ نوفل، محمد، العيسى محمد؛ وأبو عواد، فريال. (2007). مدخل إلى مناهج البحث في التربية وعلم النفس. عمان: الأردن. دار المسيرة للنشر والتوزيع.
40. عبد الحميد، شاكراً وخليفة، عبد اللطيف. (2000). دراسات في حب الاستطلاع والابداع والخيال. القاهرة: مصر. منشورات دار غريب.
41. عبد الحميد، شاكراً. (2005). عصر الصورة الإيجابية والسلبيات. (311). الكويت: عالم المعرفة.
42. عبد الكريم، عدنان غسان منذر. (2017). قياس الاستعداد المكاني وفقاً لنموذج راش اللوغرمي وعلاقته ببعض المتغيرات لدى طلبة الهندسة. رسالة ماجستير. كلية الهندسة. الخرطوم: السودان. جامعة النيلين.
43. علام، صلاح الدين محمود. (2000). القياس والتقويم التربوي والنفسي. القاهرة: مصر. دار الفكر العربي.
44. علي، سامي عبد القوي. (1994). مقدمة في علم النفس البيولوجي والسيكولوجية. ط1. القاهرة: مصر. مكتب النهضة المصري.
45. علي، أفاق باسم. (2009). دراسة مقارنة في التدوير العقلي على وفق أنماط التعلم والتفكير لدى طلبة الخامس اعدادي. كلية التربية صف الدين الحلي. الرياض: العراق. جامعة بابل.

46. الغباري ، ثائر ؛ أبو شندي ، يوسف؛ وأبو شعيرة ، خالد.(2010). القدرة المكانية لدى طلبة تكنولوجيا المعلومات بجامعة الزرقاء الخاصة وعلاقتها ببعض المتغيرات. مجلة جامعة الزرقاء الخاصة. مج:7. عدد: 2. ص-ص: 251- 273. الأردن. كلية العلوم التربوية
47. غاردنر، هوارد. (2004). أطر العقل -نظرية الذكاءات المتعددة، ترجمة محمد بلال الجيوشي. الرياض: المملكة العربية السعودية. مكتب التربية العربي لدول الخليج.
48. غند، ياسين طرار. (2020). التفكير الابتكاري وعلاقته بالتدوير العقلي والكف المرجعي لدى طلبة الجامعة. مجلة البحوث التربوية والنفسية. مج: 17. عدد: 67. ص-ص: 385-413. بغداد: العراق. جامعة العراق.
49. ليندة، بودينار. (2021). فعالية تمرينات التدوير العقلي في تنمية القدرة على التدوير العقلي عند التلاميذ الذين تتراوح أعمارهم بين 1- و 13 سنة. مجلة مجتمع تربية عمل. مج:6. عدد 2. ص- ص: 219- 232. الجزائر. جامعة مولود المعمري
50. القضاة، فاديا محمود. (2014). الذاكرة العاملة وعلاقتها بالتدوير العقلي لدى طلبة المرحلة الأساسية في ضوء متغيري الجنس والمستوى الصفّي. رسالة دكتوراه، كلية التربية. عمان: الأردن. جامعة اليرموك.
51. المطرب، خالد ، والشورى، محمد. (2015). أثر استخدام برنامج قائم على استراتيجيات عادات العقل في تنمية الذكاء المنطقي /الرياضي والتحصيل لطلبة الصف الثاني المتوسط. المجلة التربوية. جامعة الكويت.
52. مجمع اللغة العربية. (1984). معجم علم النفس والتربية. الجزء 1. القاهرة: مصر. الهيئة العامة لشؤون المطابع الأميرية.

53. محمد، مصطفى عبد الخالق، والنعمي، نجاح محمد. (1992). أثر استخدام الصور المتحركة في تنمية مهارة إدراك العلاقات المكانية عند تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في دولة قطر. مجلة مركز البحوث التربوية. السنة الأولى. العدد: الثاني. الدوحة: قطر.
54. محمد، عادل عبد الله. (2005). سيكولوجيا الموهبة. القاهرة: مصر. دار: رشاد.
55. محفوظ، سهير أنور. (1994). التخيل العقلي لدى طالبات الجامعة في علاقته بالأسلوب المعرفي، المجلة المصرية للدراسات النفسية. العدد: الثامن. ص-ص: 169-195.
56. مراد، صلاح أحمد، وعبد الحليم، محمد رياض. (2006). فاعلية تكنولوجيا الواقع الافتراضي في تحسين التفكير الاستقرائي وبعض القدرات المكانية لدى التلاميذ ذوي الإعاقة السمعية في مدينة أسيوط. مجلة كلية التربية. مج: 22، عدد: 2. جامعة أسيوط.
57. مصطفى، علي السيد أحمد؛ مراد، صلاح أحمد؛ وعبد الحليم، محمد رياض. (2006). فاعلية تكنولوجيا الواقع الافتراضي في تحسين التفكير الاستقرائي وبعض القدرات المكانية لدى التلاميذ ذوي الإعاقة السمعية في مدينة أسيوط، مجلة كلية التربية. مج: 22. عدد: 2. جامعة أسيوط.
58. معوض، خليل ميخائيل. (1994). القدرات العقلية. ط2. الإسكندرية: مصر. منشورات دار الفكر الجامعي.
59. منصور، علي. والأحمد، أمل. (1996). سيكولوجيا الإدراك. جامعة دمشق. دمشق: سوريا. منشورات كلية التربية.
60. مهدي، حسن. (2006). فاعلية استخدام برمجيات تعليمية على التفكير البصري والتحصيل في التكنولوجيا لدى طالبات الصف الحادي عشر. كلية التربية. فلسطين: غزة. الجامعة الإسلامية.
61. ميخائيل، إسماعيل. (2006). القياس النفسي. الجزء الأول. المطبعة التعاونية. دمشق: سوريا. منشورات جامعة دمشق..

62. النعمان ، حسام ، والطحلاوي، رضوان. (2009). مرونة العام والخاص في البنية الفضائية المعمارية.

مجلة جامعة دمشق للعلوم الهندسية. مج: 15. عدد: 1. ص-ص: 393-417.

62. هاينز، مايكل (2009). القوى العقلية (الحواس الخمسة)، ترجمة عبد الرحمن الطيب.

الأردن: عمان. الأهلية للنشر والتوزيع.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

1. Alias, M. Black, T. and Gray, D. (2002). Spatial visualization ability in civil engineering students. International Education Journal, 3(1): 113-120.
2. Amorim, M.A. (2002). "Embodied Spatial transformations body Analogy for the Mental Rotation" Journal of Experimental psychology "General".
3. Bilge, R. (2002). Strategic Review of Psychology. 63. p:1-29.
4. Borella, E., Carretti, B., Cantarella, A., Riboldi, F., Zavaging, M. & De Beni, R. (2013). Benefits of Training Visuo Spatial Working Memory in Young, Old and Old .Old Development Psychology. 50(3). 714-727.
5. Bosco, A. & Longoni, A. & Vecchi, T. (2004). Gender effects in spatial orientation "Cognitive profiles and mental strategies". Applied Cognitive psychology. 18. p: 519-532.
6. Bonder, G. M. & Guay, R. B. (1997). The Purdue Visualization of Rotations Test. The Chemical Educator. 2(4). p: 1-17.
7. Branoff, T. (1998). Coordinate Axes and Mental Rotation Tasks. A Dual-Coding Approach. North Carolina state university. USA.
8. Caldera, y., Culp, A., O'Brien, M., Truglio, R., Alvarez, M. & Huston, A. (1999). Children's play preferences, construction play with blocks. and visual – spatial skills: Are they related, International journal of Behavioral Development. 23(4). p: 855-872.
9. Cooper, I. (1975). Mental Rotation of random two-dimensional shapes. Cognitive Psychology. 7. p: 20-43.

10. Cox, R.K. (1972). **Man, location, and behavior**: An introduction to human geography. John Wiley & Sons, Inc. New York.
11. Delisi, R. & Wolford, J. (2002). Improving Children's Mental Rotation Task. **Journal of Experimental Psychology**: 137.p: 706-723.
12. Doyle, Voyer & Lesmana. (2016). **Item type, occlusion, and gender differences in mental rotation**. I have a male and female student majoring in psychology from a university in eastern Canada.
- a. Del Grande, J. (1990). **Spatial sense**. Arithmetic Teacher. (37).(6). P: 14-15.
13. Frick, A., Hansen, M., & Newcombe, N. (2013). **Development of Mental Rotation in 5-years old children Cognitive Development**. 28. p: 386-399.
14. Gaines, J.M., Contested, and the law. (1991). chapel Hill, N.C. and London, The University of North Carolina press. pp30.
15. Goksun, T., Goldin-Meadow, S., Newcombe, N., & Shipley, T. (2013). **Individual Differences in Mental Rotation**: What Does Gesture Tell Us? Cognitive process .14. p: 153-162.
16. Guay, Ronald B. (1976). **Purdue Spatial Visualization Tests**. Purdue Research Foundation. New York. USA.
17. Hart, R.A., and Moore, G.T. (1973). the **development of spatial cognition**. A Review. in Downs, R.M. and Stea, D.. editors. Image and Environment. cognitive Mapping and spatial Behavior. Chicago. Aldine publishing Company. pp:246-295.
18. Hawes, Z., Lefevre, J., XU, V. & Bruce, D. (2015). Mental Rotation with Tangible three. Dimensional objects: A new Measure Sensitive to Developmental Differences in 4-to 8- Years old children. **Mind Brain and Education**. 9(1). p: 10-18.
19. Higgins, E.T. (2006). Value form Hedonic Experience and Engagement. **Psychological Review**. 113. p: 439-460.

20. Hoyek, N., Collect, C. Fargier, P.& Guillot, A. (2012). The Use of the Vandenberg and Kuse Mental Rotation Test in Children. **Journal of Individual Differences**.33(1). p: 62-67.
21. Harris, I., &Miniussi, C. (2003). parietal lobe Contribution to mental rotation demonstrated with TMS. **journal of cognitive Neuroscience**.15(3).p: 315-323.
22. Jansen, P.&Pietscg. S. (2010). **Physical ActivityImproves Mental Rotation Performance** .Creative Education.1.58.61.
23. Johason A. (1990). **Speed of mental rotation as a funcation of problem solving strategies**. Perceptual and Motor Skills.71(4). p: 803-806.
24. Kaufman, s. (2007)” Six Differeces in Mental Rotation and Spatial Visualization Ability: Coud they be Accounted for bu Capacity?” **Intelligence Journal**, 35,211-223.
25. Kosslyn, Stephen M, William l. Thompson Mary j. wraga and Nathaniel M. Alpert. (2001).” imagining rotation by endogenous versus exogenous forces. **pistinct neural mechanisims neuro report**”12. p: 2519-19.
26. -Kosslyn, S., Thompson, W. and Ganis, G.(2006). **The Case for Mental Imaginary, London:** Oxford University press.
27. Kosslyn., S.M., Pomerantz.G.R.(1998).”Imagery propsitions and The form of interal repressentations “G. of cognitive psychology vol.
28. Korsakova-Kreyn, A., &Dowlingm, W. (2010). **Mental Rotation in visual and musical space comparing pattern recognitionin Different Modalities**.The University of Taxes at Dallas, USA.
29. Komeilipoor, N. (2012).” **Testing Theories of promoter and perceptual neglect with mental rotation.**” Athesis to Department of Signals and syatems. chalmers University.
30. Lajoie, Susanne p .(2003) : Clear and Creative Thinking your key toWorking Smarter **.A Fifty-Minute SeriesBook Thomson place**.Boston.

31. -Linn, M. and Petersen, A .(1985).Emergence and Charaterization of sex differences in spatial ability,Child Development,56:1479-1498.
32. LI, Y., &O'BOYLE, M. (2008). How sex, Native language, and college major relate to the cognitive Strategies used during 3-d mental Rotation. **the psychology record**.58(2). p:287-300.
33. Lisi, R., &Wolford, J. (2010). Improving childre's mental Rotation Accuracy with computer Game playing. **The Journal of Genetic psychology research and theory on human Development**. 163(3).272-282.
34. Mazeau 'Cjateau Semeillan Cuvee jander. (1997). listrac – medoc – Vin rouge. paris. France.
35. Mcleay, Heather. (2006). **Imagery- spatial ability and problem solving, Mathematics Teaching Incorporating Micromath**, Vol.195, March,pp:36-38.www.eric.ed.gov.
36. Menegeheti, C. Borella, E. (2015). **Mental Rotation Training**: Transfer and Maintenance Effects on Spatial Abilities.University of padovoa –Via Venezia.Italy.
37. Millar, s. (1975) ."spatial memory by blind and signted children " **British Journal of psychology vol**. p: 66.
38. Moe, A. (2009). **Spatial Ability**.www.psychometric.Success.com.
39. Orde, Barbara j. (1997): Drawing as Visual –Perceptual and spatial Ability.**National Convention of the Association for Educational communications and Technology** (19 tg, Albuquerque) February14-18, pp:270-279.feom: www, eric, ed .gov.
40. Pardo-Vazquez & Fernandez-Rey. (2012). **Working memory capacity and mental rotation**. evidence for a domain-general view I have two undergraduate students at the University of Santiago de Compostela in Spain.
41. Pinker, S. (2007). **The language Instinct**. (2 nd ed.). New York .Ny :Harper Perennil Modern Classics.

42. Pivio, A. (1971). **imagery and verbal processes** .New York .Holt .Rinehart Winsto.
43. Pivio, A. (1986).”**mental representations a dual coding a approach ewyork**”OXfod univer city press.
44. Prinz, j. j. (2002). **furnishing the mind**. Concepts and their perceptual basis. boston, MA. MITpress.
45. Roca- Gonzales Cristina ,M artin –Gutierrez Jorge,Garcia –dominguez Melchor andCarrodegua Mdel Carmen Mato .(2017).Virtual Technologies to Develop Visual-Spatial ability in Engineering Students .**Journal of Mathematics Science and Technology Education**.
46. Searle, J.A., &Hamm, J.P. (2017). **Mental rotation: an examination of assumptions**. WIREs Cogn Sci.8(6). p: 1-14.
47. Seepanomwan, K., Caligiore, D., Baldassarre, G., &Cangelosi, A. (2013). **Modeling Mental Rotation in Cognitive Robts**.Plymouth University, Plymouth.UK.
48. Seng, Alice Seok Hoon. &Tan Lee Choo .(2002).cultural and gender differences in spatial ability of young children. **ACEI ANNUAL Conference**. April 306.san Diego.p: 143-150.from www.eric.ed.gov.
49. Sheikh, A. (1983). **Imagery. Current Theory**.Research Application. New York: JOHN Wiley Sone.
50. Shepard, R, N, Metzler. (1971).”**Mental Rotation of three dim en sional objects science**.
51. Shepard, R.N. Metzler, j.(1971).**Mental rotation of three –dimensional objects.Science**.171(972).p: 701-703.
52. Shepard, R. and Cooper, l.(1982). **Mental Rotation and Their Transformations**. Cambridge. MitPress.
53. Sjolie.D., Bodin.K. Elgh.E. Ericksson, j., Erikjanlert, L., &Nyberg, l. (2010). Effects of Interactivity and 3D. **Motion on Mental Rotaion Brains and Brown. Allanta**. GAUSA.

54. Sternberg, R.J. (2006). **Cognitive Psychology 4th Edition 35-Belmont**. ca: Thomson.
55. Strong, Shawn & Smith Roger. (2002). **Spatial Visualization**. Fundamentals and Trends in Engineering Graphics journal of Industrial Technology. Vol .18, No 1. www.nait.org.
56. ThinkQuest Internet Challeng. (2000). **The learning curve**: Krueger, K., Saul, J.&Lin, p.y. Retrieved 1 Apr 2008, from:
57. [http://library .thinkquest.org/coo5704/content hwl glc.php3#a nchor5](http://library.thinkquest.org/coo5704/content/hwl_glc.php3#a_nchor5).
58. Thomas, N. (2000) . **The study of Imagination as an Approach to Consciouness**. los Angles. California State University.
59. Turgut, M. (2015). **Individual Differences in the Mental Rotation Skill of Turkish Prospective Teachers**. IUMPST.5(Teacher Attributes). p: 1-12
60. Tversky, B. (1993). Cognitive maps. cognitive cognitive collages, and aspatial mental models in frank.A.U.and Campari.I(Eds)spatial Information Theory: **A Theoretical Basic for GIS**. Proceedings COSIT.p:14-24.
61. Vandenberg.S., &Kuse, A. (1987). **Mental Rotatios Agroup Test of three-dimensional spatial visualization**. Percepual and Motor Skill. 47.p: 599-604.
62. Yang, Eun-mi, Thomas Andre, Thomas J, Greenbowe & lina Tibell. (2010). Spatial Ability and the impact of visualization/ animation on learning electrochemistry. International **Journal of Scienes Education**. vol .25. No.3.p: 329-349.

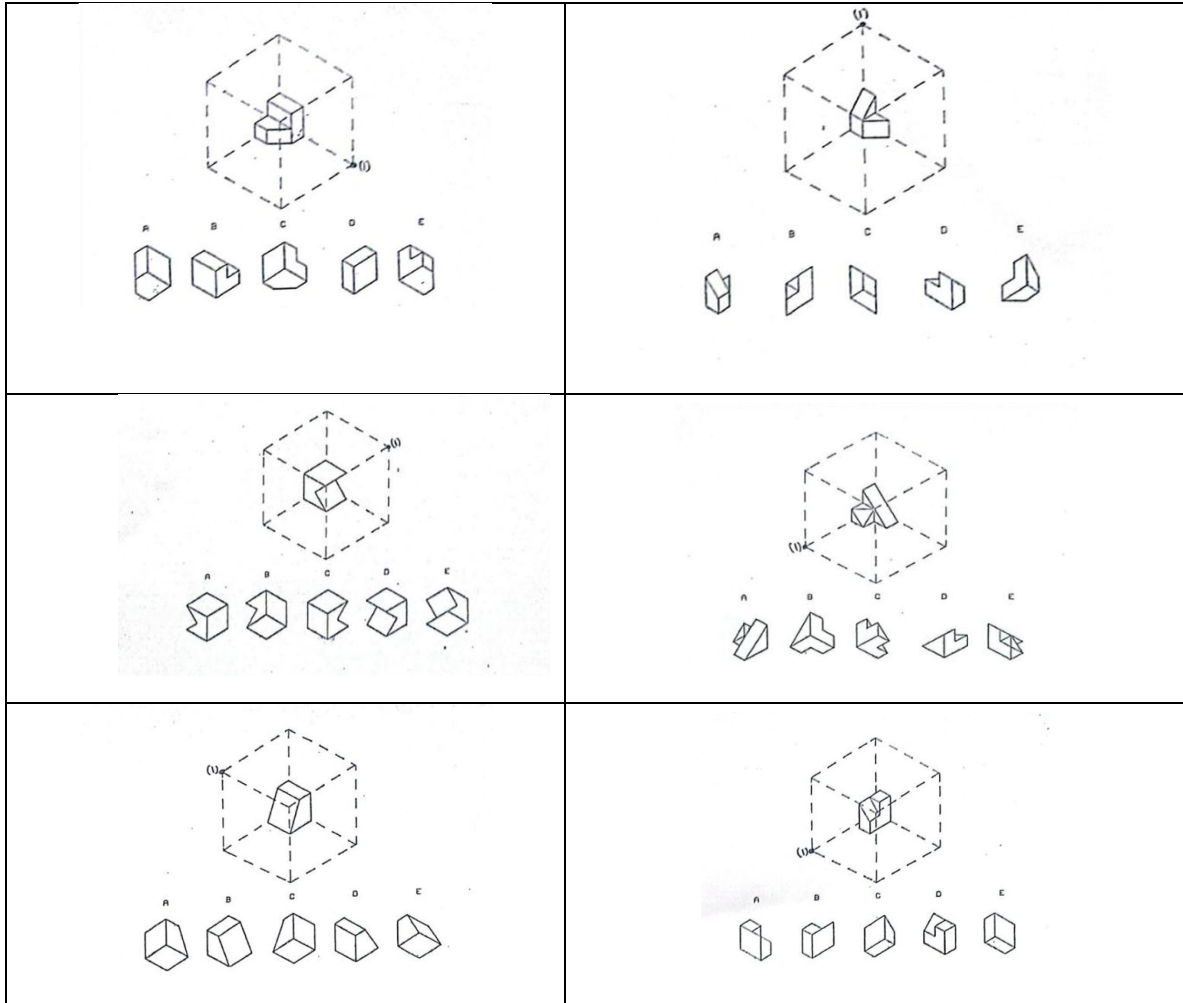
الملاحق

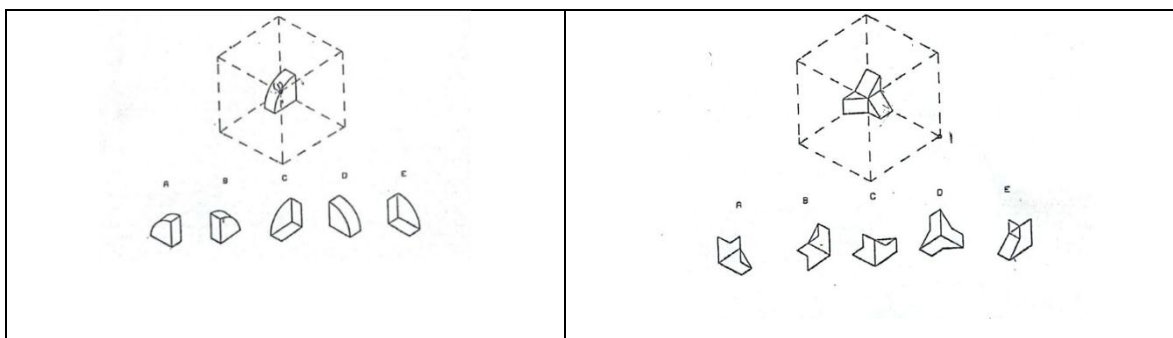
الملحق (1)

الأشكال المستخدمة في الدراسة الاستطلاعية

الأشكال المستخدمة من مقياس التدوير العقلي

اختر من الرسومات الخمسة (A-B-C-D-E) الشكل الذي يبدو مثل الشكل الذي تراه من موقع التخيل





الأشكال المستخدمة من مقياس الإدراك المكاني

يوجد لديك هنا اشكال بدلا من الدوائر ضع دائرة حول الاشكال المتقاطعة في العمود B والتي تشكل نفس

شكل الاشكال المتقاطعة في العمود A :

<table> <tr> <th>A</th><th>B</th></tr> <tr> <td>+</td><td>+</td></tr> <tr> <td>+</td><td>+</td></tr> <tr> <td>+</td><td>+</td></tr> <tr> <td>+</td><td>+</td></tr> <tr> <td>+</td><td>+</td></tr> </table>	A	B	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	<table> <tr> <th>A</th><th>B</th></tr> <tr> <td>+</td><td>+</td></tr> <tr> <td>+</td><td>+</td></tr> <tr> <td>+</td><td>+</td></tr> <tr> <td>+</td><td>+</td></tr> <tr> <td>+</td><td>+</td></tr> </table>	A	B	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
A	B																								
+	+																								
+	+																								
+	+																								
+	+																								
+	+																								
A	B																								
+	+																								
+	+																								
+	+																								
+	+																								
+	+																								
<table> <tr> <th>A</th><th>B</th></tr> <tr> <td>+</td><td>+</td></tr> <tr> <td>+</td><td>+</td></tr> <tr> <td>+</td><td>+</td></tr> <tr> <td>+</td><td>+</td></tr> <tr> <td>+</td><td>+</td></tr> </table>	A	B	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	<table> <tr> <th>A</th><th>B</th></tr> <tr> <td>+</td><td>+</td></tr> <tr> <td>+</td><td>+</td></tr> <tr> <td>+</td><td>+</td></tr> <tr> <td>+</td><td>+</td></tr> <tr> <td>+</td><td>+</td></tr> </table>	A	B	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
A	B																								
+	+																								
+	+																								
+	+																								
+	+																								
+	+																								
A	B																								
+	+																								
+	+																								
+	+																								
+	+																								
+	+																								
<table> <tr> <th>A</th><th>B</th></tr> <tr> <td>+</td><td>+</td></tr> <tr> <td>+</td><td>+</td></tr> <tr> <td>+</td><td>+</td></tr> <tr> <td>+</td><td>+</td></tr> <tr> <td>+</td><td>+</td></tr> </table>	A	B	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	<table> <tr> <th>A</th><th>B</th></tr> <tr> <td>+</td><td>+</td></tr> <tr> <td>+</td><td>+</td></tr> <tr> <td>+</td><td>+</td></tr> <tr> <td>+</td><td>+</td></tr> <tr> <td>+</td><td>+</td></tr> </table>	A	B	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
A	B																								
+	+																								
+	+																								
+	+																								
+	+																								
+	+																								
A	B																								
+	+																								
+	+																								
+	+																								
+	+																								
+	+																								
<table> <tr> <th>A</th><th>B</th></tr> <tr> <td>+</td><td>+</td></tr> <tr> <td>+</td><td>+</td></tr> <tr> <td>+</td><td>+</td></tr> <tr> <td>+</td><td>+</td></tr> <tr> <td>+</td><td>+</td></tr> </table>	A	B	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	<table> <tr> <th>A</th><th>B</th></tr> <tr> <td>+</td><td>+</td></tr> <tr> <td>+</td><td>+</td></tr> <tr> <td>+</td><td>+</td></tr> <tr> <td>+</td><td>+</td></tr> <tr> <td>+</td><td>+</td></tr> </table>	A	B	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
A	B																								
+	+																								
+	+																								
+	+																								
+	+																								
+	+																								
A	B																								
+	+																								
+	+																								
+	+																								
+	+																								
+	+																								

الملحق رقم (2)

مقياس التدوير العقلي

جامعة دمشق
كلية التربية
قسم علم النفس

اختبار

التحليل النفسي

الاختبار رقم (3)

تاريخ الاختبار:
تاريخ الولادة:
الشهادة:

الاسم:
المحافظة:
الجنس (ذكر ، أنثى):

إعداد الطالب
مروان أحمد

الدرجة الخام:

اختبار التخيل الفراغي

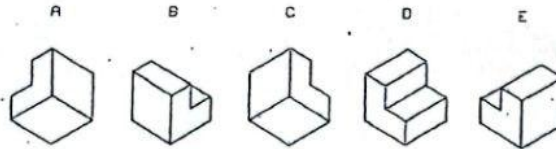
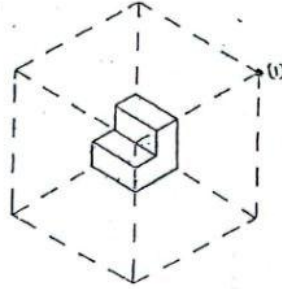
- ١ - لا تبدأ بقراءة هذا الكرس إلا عندما يطلب منك ذلك.
٢ - لا تكتب أية إشارة على هذا الكرس - اكتب إجابتك على بطاقة الإجابة المنفصلة.

التعليمات

- يتألف هذا القسم من ثلاثين سؤالاً مصمماً لقي ما مدى قدرتك على تخيل ما هو شكل الأشياء الثلاثة الأبعاد عبر النظر إليها من مواقع مختلفة.

الأسئلة

- منقدم إليك مثالا عن نوع الأسئلة الموجودة في هذا الاختبار:

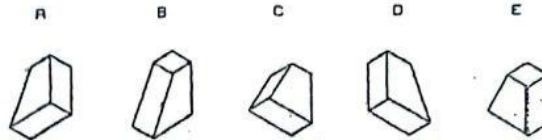
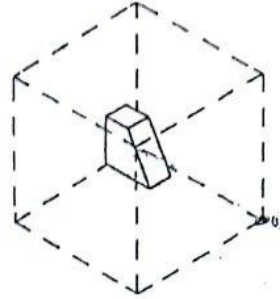


المثال يوضح شكلاً موضوعاً في منتصف صندوق زجاجي وخمس رسومات تمثل كيف يبدو نفس الشكل عندما يري من مواقع متخيلة مختلفة. النقطة السوداء موجودة في الزاوية التي يابني النظر إليها إلى الشكل وفق مايلي:

- ١- كيف يبدو لك الشكل عندما تنظر إليه من الرقم (١)
٢- من النقطة رقم (١) ترسم الشكل الذي تتخيله.
اختر من بين الرسومات الخمسة (A-B-C-D-E) الشكل الذي يبدو مثل الشكل الذي تراه من موقع التخيل.
اختر الإجابة الصحيحة للمثال المعروض.
إن الإجابات (A-B-C-D) خاطئة، والرسم (E) هو الرسم الوحيد الذي يبدو مطابقاً من موقع التخيل المذكور.

2

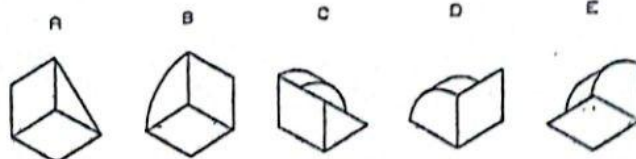
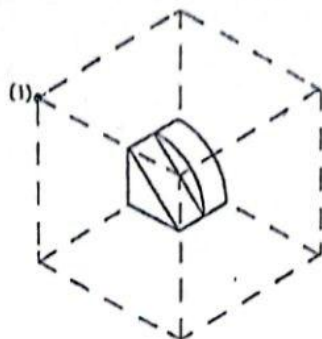
- كل مؤلف في هذا الاختبار له جواب صحيح واحد فقط.
- ينظر إلى الشكل المرسوم والمثلث الذي يتلاقى على الشكل الذي تراه من مواقع التناظر لـ (C).
- تذكر أن الشكل موضوع في وسط الصندوق الزجاجي وأنت تتغير نفسك لتتغير إلى الشكل من النقطة السوداء (A).



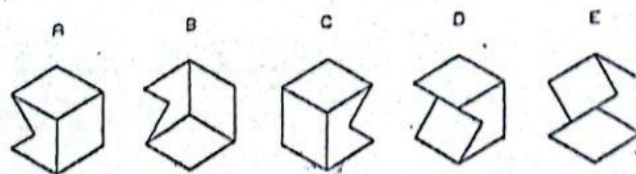
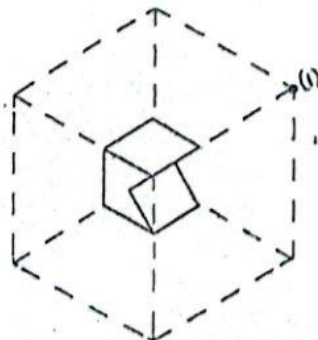
- الإجابة الصحيحة لهذا الشكل هو الرسم (C).
- ضع إشارة (X) في الحقل الذي يشير إلى الإجابة التي اخترتها.
- لا تكتب أبداً على هذا الكراسي.
- لكتب إجابتك على بطاقة الإجابات المنفصلة.
- سيتم إخبارك متى تبدأ.

3

1

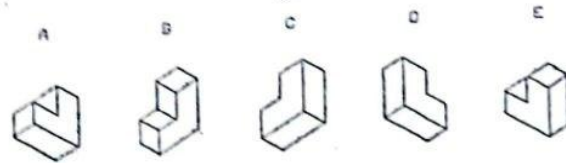
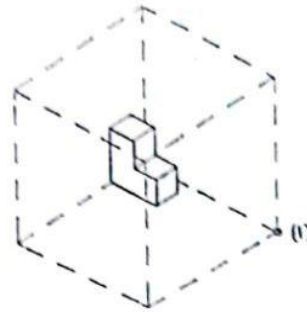


2

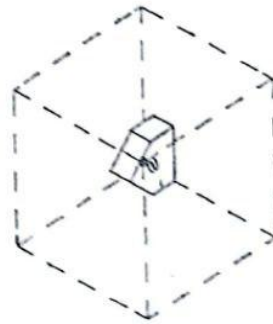


4

3

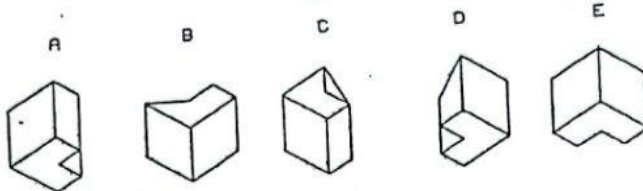
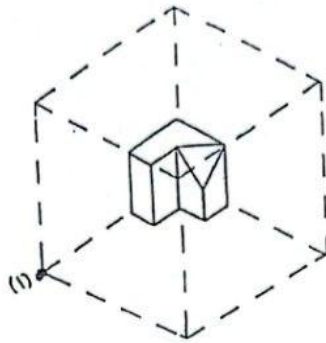


4

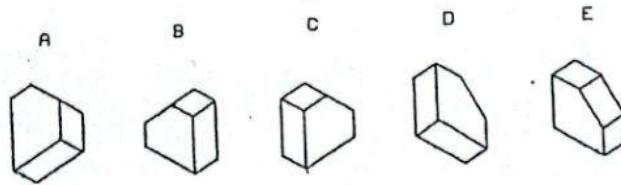
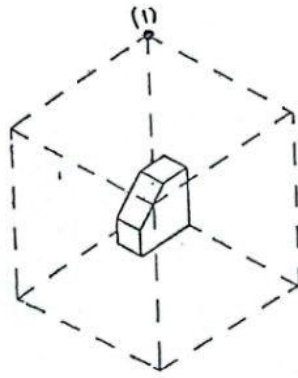


5

5

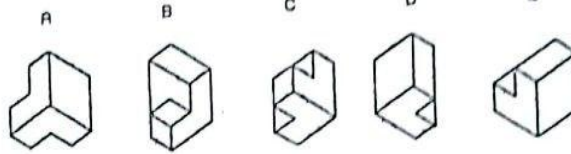
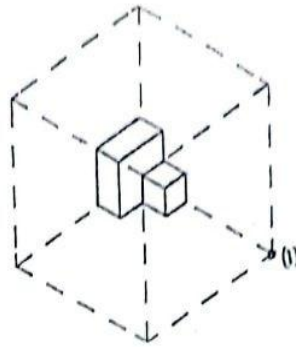


6

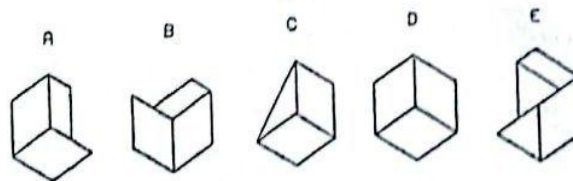
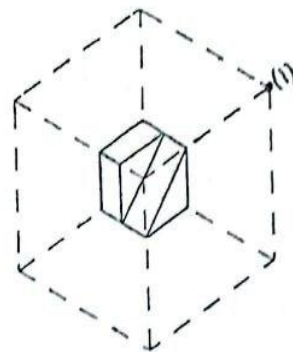


6

7

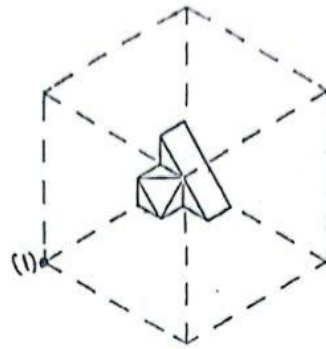


8



7

9



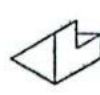
A

B

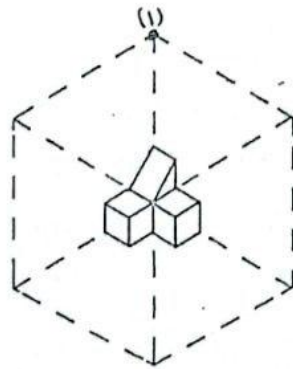
C

D

E



10



A

B

C

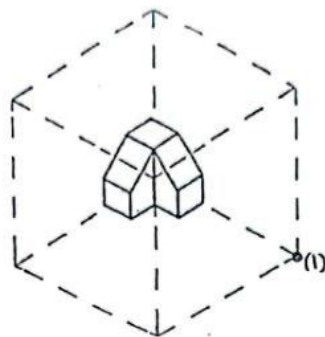
D

E



8

11



A

B

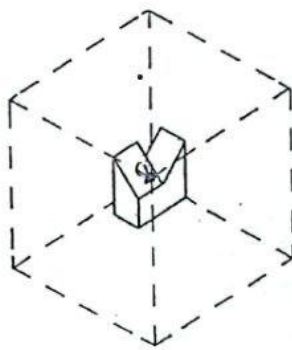
C

D

E



12



A

B

C

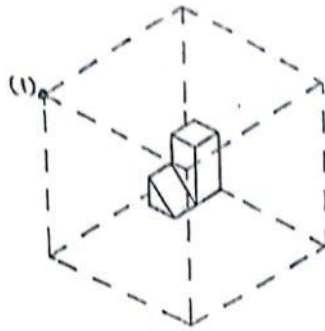
D

E



9

13



A



B



C



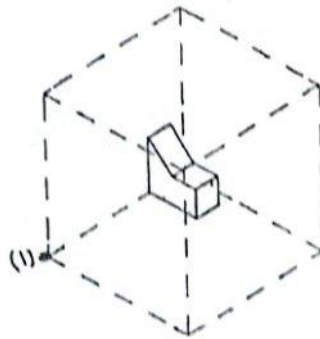
D



E



14



A



B



C



D

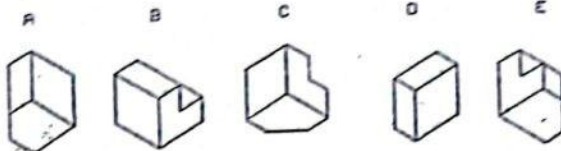
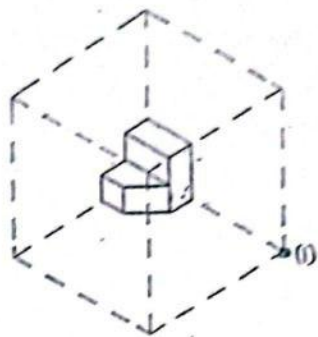


E

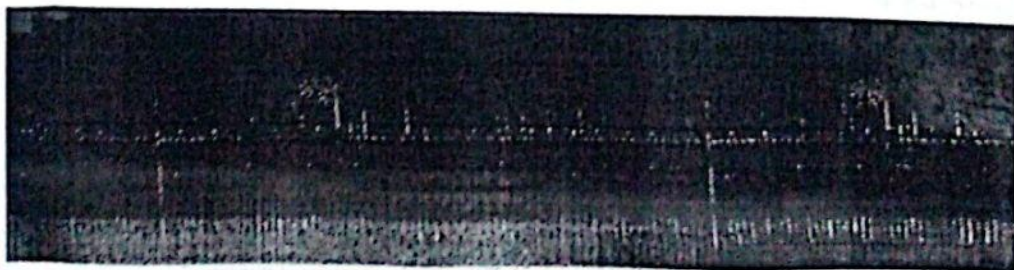
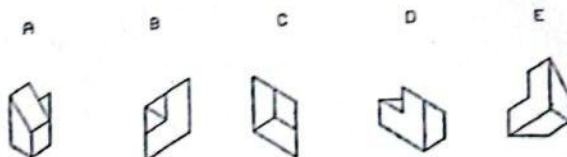
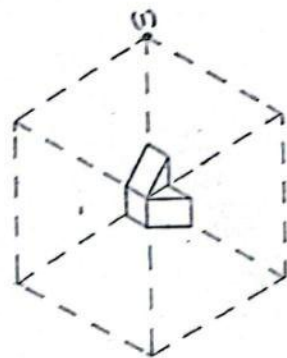


10

15

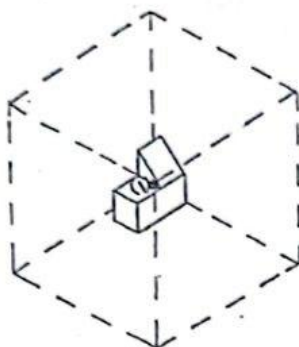


16



11

17



A

B

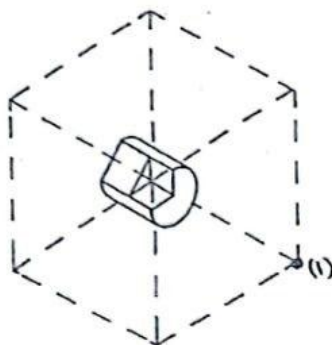
C

D

E



18



A

B

C

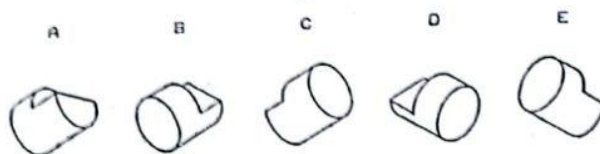
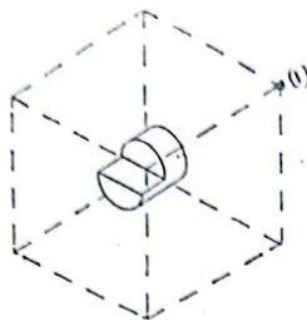
D

E

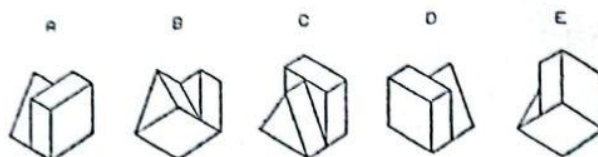
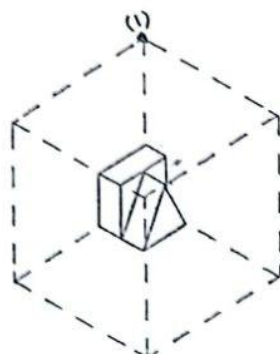


12

19

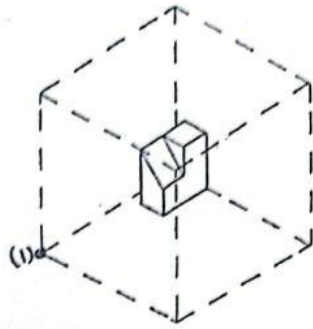


20



13

21



A

B

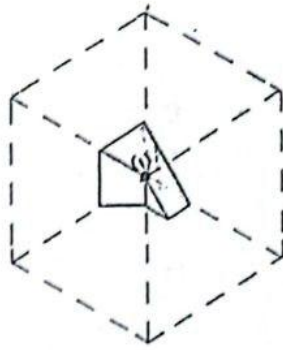
C

D

E



22



A

B

C

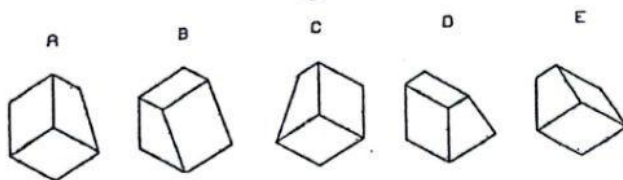
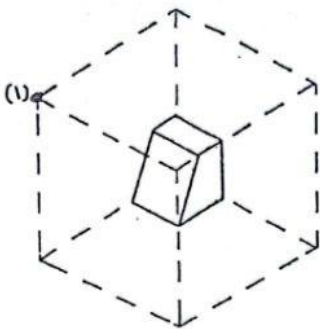
D

E

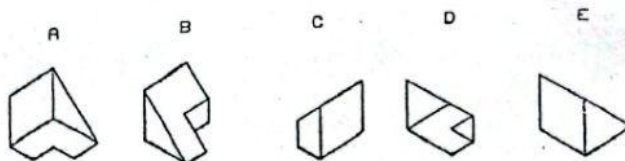
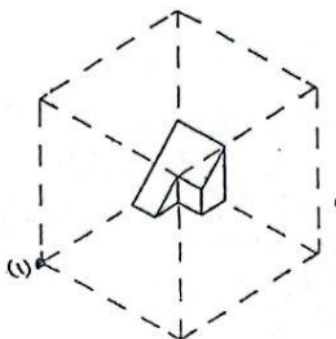


14

23

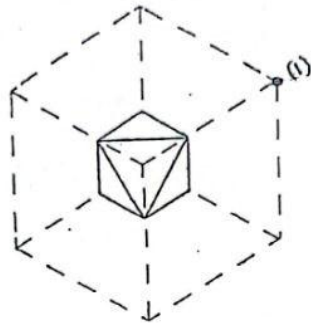


24



15

25



A

B

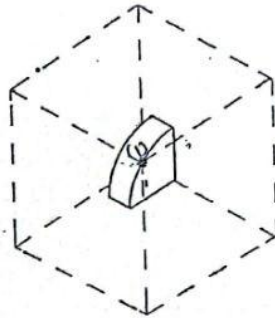
C

D

E



26



A

B

C

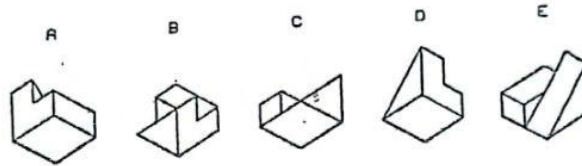
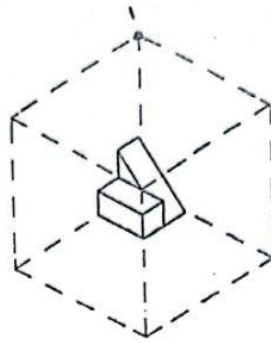
D

E

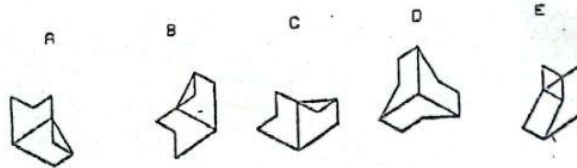
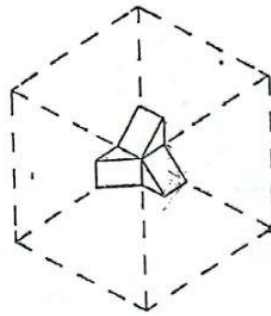


16

27

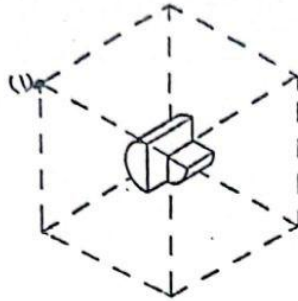


28



17

29



A

B

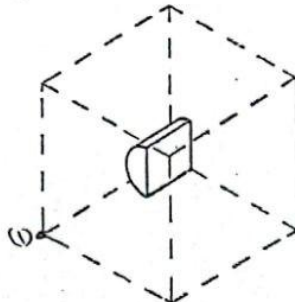
C

D

E



30



A

B

C

D

E



الملحق رقم (3)

مفتاح تصحيح مقياس التدوير العقلي

اختبار التخيل الفراغي
بطاقة الإجابة

..... تاريخ الاختبار:	 الاسم:
..... تاريخ الولادة:	 المحافظة:
..... الشهادة:	 الجنس (ذكر ، أنثى):

ضع إشارة (X) في المكان المناسب

رقم السؤال	A	B	C	D	E
١			X		
٢				X	
٣	X				
٤		X			
٥	X				
٦			X		
٧			X		
٨	X				
٩			X		
١٠			X		
١١	X				
١٢		X			
١٣					X
١٤	X				
١٥	X				
١٦				X	
١٧		X			
١٨	X				
١٩				X	
٢٠	X				
٢١			X		
٢٢	X				
٢٣		X			
٢٤				X	
٢٥				X	
٢٦					X
٢٧		X			
٢٨		X			
٢٩					X
٣٠					X

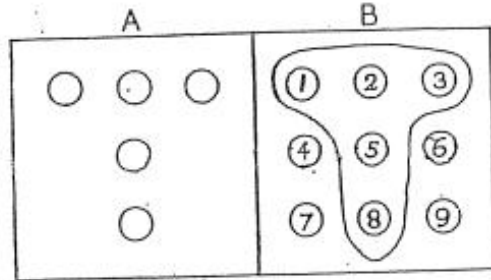
الملحق رقم (4)

مقياس الإدراك المكاني

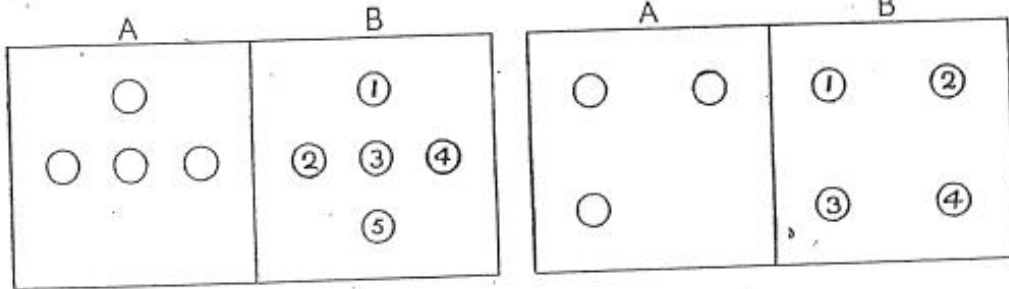
جامعة دمشق كلية التربية قسم علم النفس	
اختبار	
الإدراك المكاني	
الاختبار رقم (4)	
الاسم: المحافظة: الجنس (ذكر ، أنثى):	تاريخ الاختبار: تاريخ الولادة: الشهادة:
إعداد الطالب مروان أحمد	
الدرجة الخام:	

تدريب للاختبار ١

انظر إلى الأشكال التي على اليمين . ففي الشكل الذي يرمز له بالرمز B تم رسم خط حول بعض الدوائر الصغيرة : هذه الدوائر الصغيرة داخل الخط تشكل نفس شكل تلك التي توجد في الشكل A .

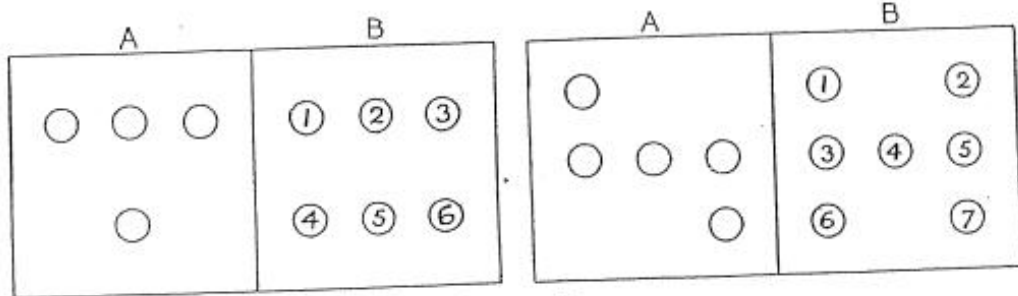


الآن ، قم بعمل نفس الشيء بالأشكال الظاهرة أسفلاً . ارسم خط حول تلك الدوائر الصغيرة في الأشكال المرمز لها بالرمز B والتي تشكل نفس شكل الدوائر الصغيرة في الأشكال المرمز لها بالرمز A .



توقف

لا تستمر حتى يطلب إليك ذلك



توقف

لا تقلب الصفحة حتى يطلب إليك ذلك

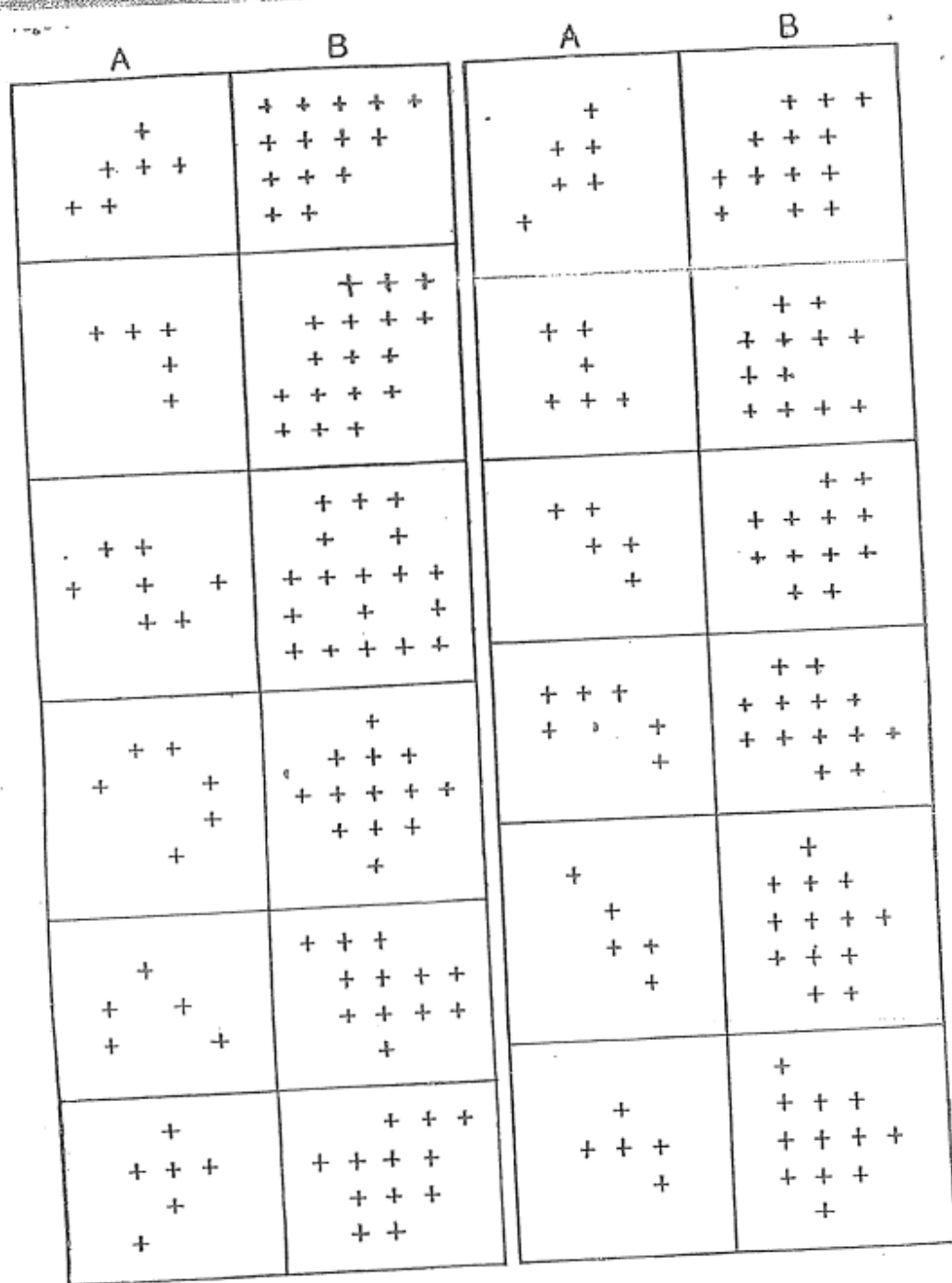
الاختبار ١

Page 2

يوجد لديك هنا أشكال متقاطعة بدلاً من الدوائر ضع دائرة حول الأشكال المتقاطعة في العمود B والتي تشكل نفس شكل الأشكال المتقاطعة في العمود A. إن جميع الأشكال مصممة على هذا المثال. المثال الأول يظهر لك كيفية العمل.

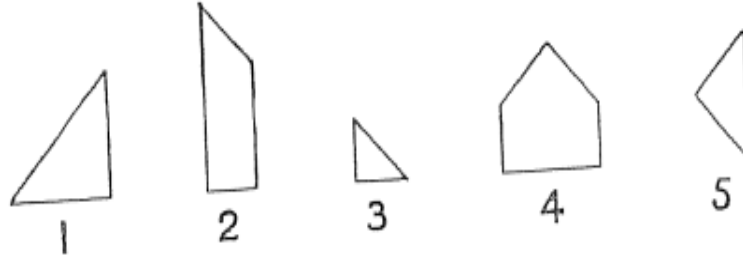
A	B	A	B

A	B	A	B
<pre> + + + + + </pre>	<pre> + + + + + + + + + + + + + + </pre>	<pre> + + + + + </pre>	<pre> + + + + + + + + + + + + + </pre>
<pre> + + + + + </pre>	<pre> + + + + + + + + + + + + + </pre>	<pre> + + + + + + </pre>	<pre> + + + + + + + + + + + + </pre>
<pre> + + + + + + </pre>	<pre> + + + + + + + + + + + </pre>	<pre> + + + + + </pre>	<pre> + + + + + + + + + + + + </pre>
<pre> + + + + + + </pre>	<pre> + + + + + + + + + + + </pre>	<pre> + + + + + + </pre>	<pre> + + + + + + + + + + + + </pre>
<pre> + + + + + </pre>	<pre> + + + + + + + + + </pre>	<pre> + + + + + + </pre>	<pre> + + + + + + + + + + + + + </pre>
<pre> + + + + + </pre>	<pre> + + + + + + + + + + + </pre>	<pre> + + + + </pre>	<pre> + + + + + + + + + + + + </pre>

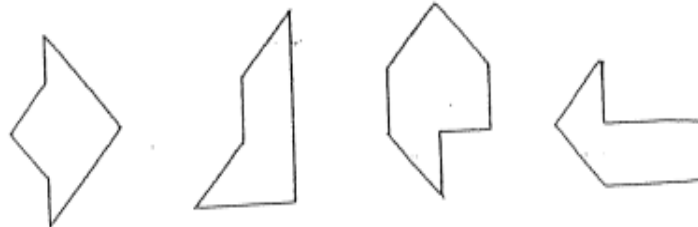
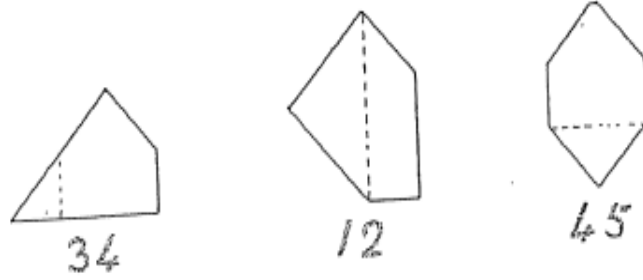


A	B	A	B
+ + + + + +	+ + + + + + + + + + + + + +	+ + + + +	+ + + + + + + + + + + + +
+ + + + + +	+ + + + + + + + + + + + + +	+ + + + +	+ + + + + + + + + + + + + + + +
+ + + + + +	+ + + + + + + + + + + +	+ + + +	+ + + + + + + + + + + + + + + +
+ + + + + +	+ + + + + + + + + + + + +	+ + + + +	+ + + + + + + + + + + + + +
+ + + + + +	+ + + + + + + + + + + + +	+ + + + + + +	+ + + + + + + + + + + + + + +

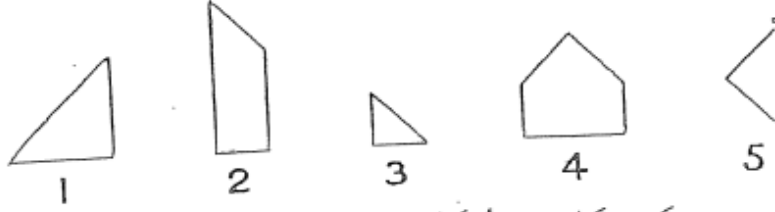
تدريب للاختبار ٢



يتكون كل من الأشكال الظاهرة أسفلاً من اثنين من الأشكال الظاهرة في الأعلى (المرقمة ١, ٢, ٣, ٤, ٥). أوجد الشكلين واكتب رقميهما تحتهما. يمكنك أن تقلب الأشكال كيفما شئت. الأمثلة الثلاثة الأولى تشرح لك كيفية العمل. يمكنك رسم خطوط على الأشكال إذا أردت ذلك ولكن أن تكتب الأرقام تحتهما. إن كلاً من الأشكال ١, ٢, ٣, ٤ و٥ تستخدم مرة واحدة فقط في كل شكل.

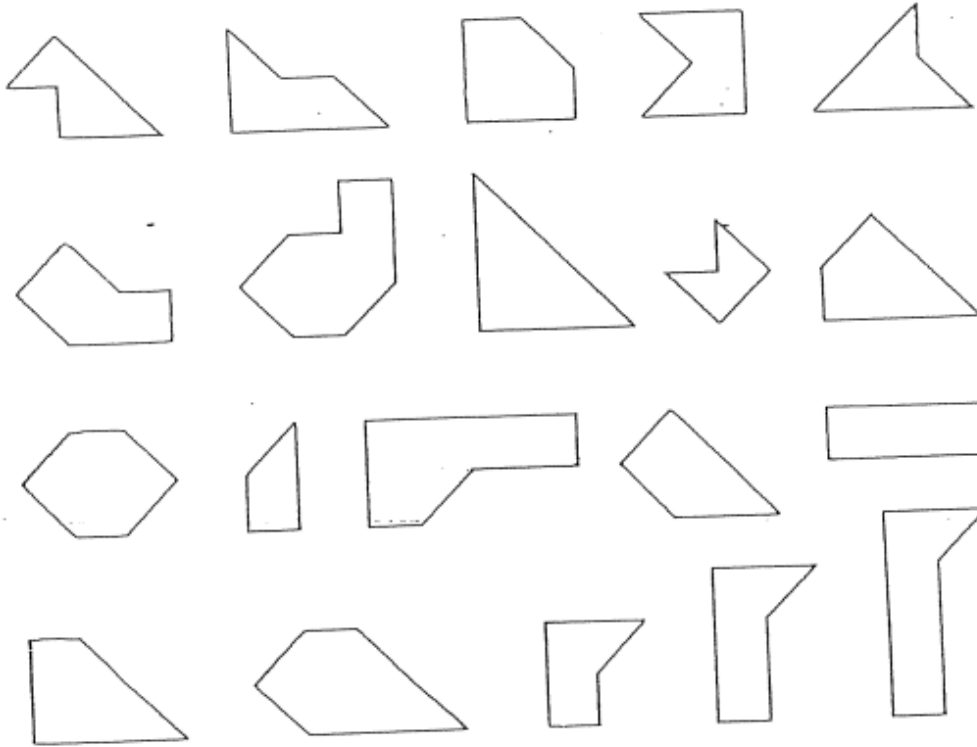


الاختبار ٢

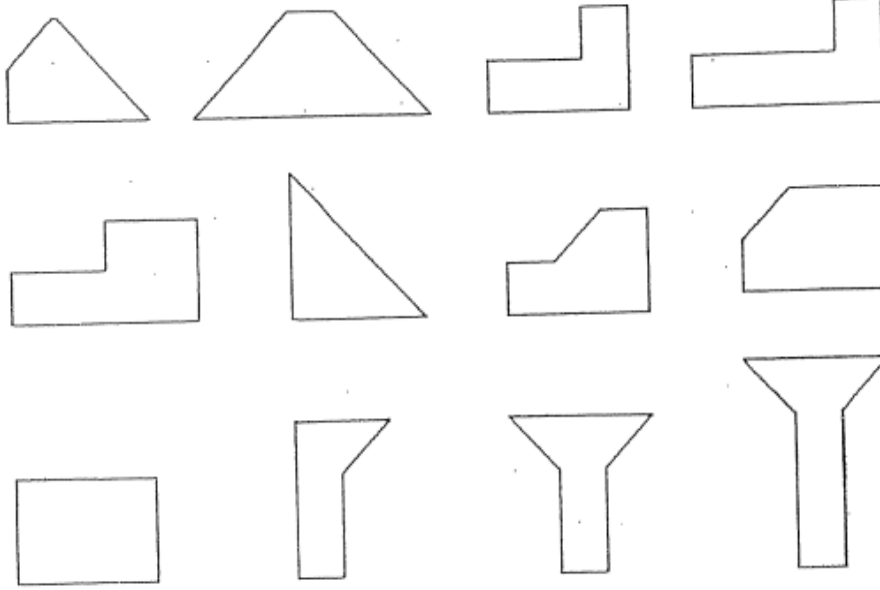


يمكن تشكيل جميع الأشكال في هذا الاختبار من هذه القطع الخمس .

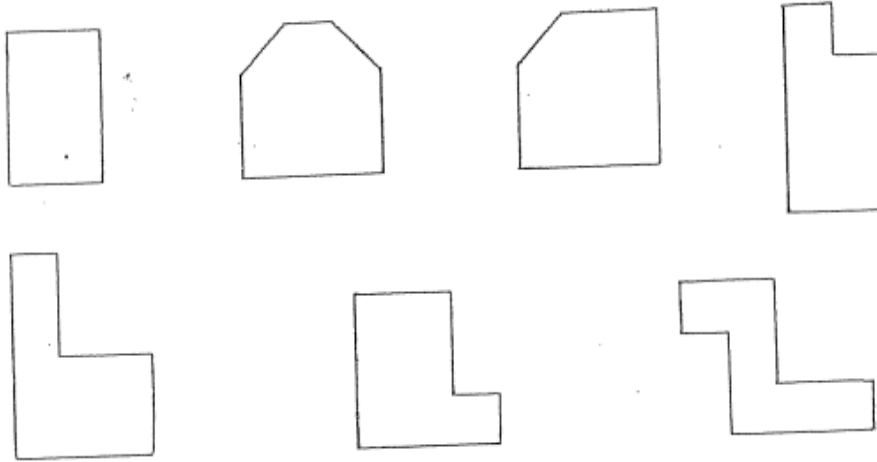
إن كلاً من الأشكال الظاهرة أسفلاً يتشكل من قطعتين . كل قطعة تستعمل مرة واحدة في الشكل الواحد . يمكنك تشكيلها في أي ترتيب . يمكنك ترميز الأشكال إذا أردت ذلك ، ولكن يجب أن تكتب الأرقام تحتها .



– كل شكل من الأشكال التالية يمكن أن تتشكل من ثلاثة قطع . ما هي هذه القطع الثلاثة؟
اكتب أرقام القطع الثلاثة التي ستصنعها.



– كل شكل من الأشكال التالية يمكن أن تتشكل من أربعة قطع . ما هي هذه القطع الأربعة؟
اكتب الجواب تحت كل شكل .



الملحق رقم (5) طلب تسهيل المهمة لاجراء الدراسة



الجمهورية العربية السورية
جامعة دمشق

نائب رئيس الجامعة
لشؤون البحث العلمي والدراسات العليا
الرقم:

الأستاذ الدكتور محمد حميد كلية الهندسة المعمارية

يرجى السماح لطالبة الماجستير آلاء أحمد البارد المسجلة في كلية التربية بجامعتنا
بتطبيق مقياس بحثي (التدوير العقلي، الإدراك المكاني) لزوم البحث الذي تعدّه
بعنوان " التدوير العقلي وعلاقته بالإدراك المكاني " وذلك بإشراف السيدة الدكتورة
فداء ياسين .

علماً أن جامعة دمشق لا تتحمل أية نفقات لقاء ذلك.

شاكرين تعاونكم،،،

نائب رئيس جامعة دمشق

لشؤون البحث العلمي والدراسات العليا

الأستاذ الدكتور محمد قراس الحناوي

د. نائب عميد دار

محمد قراس

بمصادرة الدكتور هادي عبيد

مديرية تسهيل الطلبات والدراسات

النائب

٢١٤٩

2021/12/28

٢٩ ٢٠٢١



الجمهورية العربية السورية

جامعۃ دمشق

الامتاز الدكتور رئيس جامعة دمشق

ع/ط الاستاذ الدكتور عميد كلية الجامعة الربيع

مقدمه (۱):

الطالبة: أحمد المبارك

نوع البحث: ☐ دراسات عليا ☒ ماجستير ☐ دكتوراه ☐ عضو هيئة تدريسية

..... عنوان البحث: السيد الرئيس الفقيد وعلاقته بالمدبر السيد الكاشي

يرجى التفضل بالتوسط لدى (٢) الكلاء اللد، كي يتم إرسال طلب السماح لنا بالحصول على أو القيام بطريق مباشر، أي: (١) المدبر العقلي، اللد (البركان).

على أن (٣):

لا تقبل الى صغارة نضفان

رئيس قسم المختص

المشرف أو الباحث الرئيسي

الدكتور محمد مني الدكتور

الدكتور

(١٦) يذكر اسم الطالب في حالة أبحاث طلاب الدراسات العليا واسم عضو اللجنة التدريسية في حالة أبحاث أعضاء اللجنة التدريسية.

(٢) يذكر اسم الجهة أو الجهات التي يرغب الطالب بالتعاون معها

(٣) يجب أن يتم وضع إحدى العبارات التالية حصراً:

- لا تتحمل جامعة دمشق أية نفقات لقاء ذلك.
- لا تتحمل جامعة دمشق أية نفقات سوى المواد اللازمة والتي يتم تأميمها أصولاً
- تتحمل جامعة دمشق النفقات المترتبة عن ذلك وبالغرفة.....

, 700, 1920

الملخص باللغة الأجنبية

Abstract

The current study aimed at studying the relationship of mental rotation with spatial recognition among a sample of (510) students of the Faculties of Education and Architecture at the University of Damascus, as well as to investigate the differences between mental rotation and spatial recognition according to a number of variables, namely (gender, academic year, and academic specialization). A Mental Rotation test prepared by R.B. Guay (1976) was used in this research. Also, a Spatial Recognition test was used, which is a part of Selection Battery Test “Spatial Perception” for Engineering, prepared by National Institute of Industrial Psychology (NIIP), 1980. Both tests were translated into Arabic by M. Ahmad (2007). The concluded results are as follows:

1. There is a statistically significant correlation between the scores of the research sample on the mental rotation scale and their scores on the spatial recognition scale.
2. There are statistically significant differences between the mean scores of the research sample on mental rotation and spatial recognition scales according to the gender variable, in favor of males.
3. There are statistically significant differences between the mean scores of the research sample on mental rotation and spatial recognition scales according to the variable of the academic year, in favor of the fifth year students.
4. There are statistically significant differences between the mean scores of the research sample on mental rotation and spatial recognition scales according to the variable of academic specialization, in favor of architecture students.

Keywords: Mental Rotation, Spatial Recognition.

Syrian Arab Republic

Damascus University

Faculty of Education

Department of Psychology



**Mental Rotation and its Relationship to Spatial Recognition
in a Sample of Students of Education and Architecture**

Faculties

**Case study: Students of the Faculties of Education and Architecture at
Damascus University**

**A thesis submitted to obtain a master's degree in the Department of
Psychology**

Alaa Ahmed Al-Bared

Under the Supervision of

Dr. Fidaa Yaseen

A Lecturer in the Department of Psychology

2022-2023

1445-1444