## الفصل الاول

## مفاهيم التعلم الحركي ومصطلحاته

لكل مجال من مجالات العلوم الصرفة والتربوية مصطلحاته الخاصة وطرائقه الخاصة في عملية جمع وتفسير وقياس المعلومات، وان التعرف على هذه المصطلحات سوف يكون عونا في فهم معنى ذلك المجال واذدياته. وسوف نتطرق في هذا الفصل الى المصطلحات الشائعة الاستعمال في مجال التعلم الحركي.

### التعلم والتعلم الحركي Learning & Motor Learning:

لماذا تنسى أبيات شعرية نتعلمها في الدراسة الابتدائية ولاتنسى ركوب الدراجة الهوائية ؟

لماذا تنسى رموز الكيمياء التي تعلمناها في الدارسة المتوسطة ولاتنسى السباحة التي تعلمناها في الوقت ذاته.

ما هو الأصعب تعلم عشرة ابيات شعرية او تعلم القفز العالي في العاب القوى؟

يأتي التعلم عن طريق التكرار والتصحيح. وهذا التكرار يعطي الدماغ فرصة خزن ما تعلمناه وامكانية اظهاره في المستقبل.

لنأخذ السؤال الثالث ونحاول المقارنة بين امكانية تعلم عشرة ابيات شعرية (خزنها واستيعابها)، ان ذلك لايحتاج الى اكثر من ساعة او ساعتين لغرض حفظ هذه الابيات. اما اذا اراد شخص تعلم القفز العالي فأنه يحتاج الى ايام واسابيع وتكرارات كثيرة وتدريب ذهني. ان السبب في سرعة تعلم مهارة عقلية (قصيدة مثلا) يعتمد على الجهاز العصبي المركزي وقدرته على خزن هذه المعلومات. اما عند تعلم مهارة حركية فلا يعمل الجهاز العصبي المركزي لوحده بل يعمل معه الجهاز المحيطي فضلا عن العضلات والجسم ككل. وهذا يعقد الحالة التعليمية. لذلك فأن تعلم مهارة حركية يتطلب عدة اجهزة للتنفيذ ويجب ان يتناغم عمل هذه

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الاجهزة للوصول الى الهدف. يتبين من ذلك، بأن تعلم موضوع حركي اصعب من تعلم موضوع ذهني. ولكن المفيد في هذا الامر ان تعلم موضوع حركي اثبت في الذاكرة وغير خاضع للنسيان مقارنة بموضوع ذهني. لذلك نحن لانتسى السباحة وركوب الدراجة الهوائية حتى ولو تركناها لسنين طويلة. وهناك مثل غربي في هذا المجال:

اسمع ← انسى

ارى ← اتذكر

إعمل ← اتعلم

ومن هذا المثل نستنبط بأن اقوى ذاكرة هي الذاكرة الحركية تليها الذاكرة عن طريق النظر ثم ذاكرة السمع. ان وجود المختبرات التعليمية هي افضل طريقة لتطبيق المعلومات النظرية بطريقة عملية. لذلك يقوم المدربيون والمعلمين بأستخدام وسائل الايضاح المختلفة لغرض تعزيز الذاكرة (تتعرف على شخص من هيئته ولكن قد تنسى اسمه).

## التعلم الحركي Motor Learning:

تصب اكثر التعريفات في مسار واسع وهو ان التعلم الحركي هو تغير دائم في السلوك الحركي نتيجة التكرار والتصحيح.

ويرى سيج بأنه تغير يحدث في الأعصاب نتيجة تراكم الخبرة(Sage, ١٩٨٤). ومن هذا التعريف نتوصل الى ان هناك عملية داخلية تحدث، ونتيجة لهذه العملية يحصل التغير في السلوك الحركي.

ان التغير لا يمكن تقويمه بصورة مباشرة وانما بصورة غير مباشرة عن طريق السلوك الحركي. وهنا تجدر الاشارة الى ان التعلم يكون نتيجة التكرار والتدريب وليس النضج أو الدوافع. فهناك الكثير من التغيرات في السلوك الحركي تظهر طبيعة

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ولكنها نتيجة تطور ونضج الفرد، ولذلك لايمكن جعل هذه التغيرات ضمن دائرة التعلم الحركي.

## الاداء الحركي Motor Performance:

ان الاداء الحركي هو الشكل الظاهري من التعلم الحركي. فاذا كان التعلم الحركي عملية داخلية وغير ملموسة فأن الاداء الحركي هو النتيجة الظاهرية لذلك التغير. وعادة يمكن ان يقاس الاداء الحركي بطرائق عديدة سوف نتطرق لها لاحقاً وتجدر الاشارة هنا الى انه لا يمكن الاعتماد على الاداء الحركي لقياس التعلم دائماً، لأن الأداء هو صيغة او حالة وقتية في حين ان التعلم هو حالة دائمية. ففي كثير من الأحوال يتأثر الاداء ببعض المتغيرات مثل التحفيز والاثارة والتعب ولذلك فعندما نريد أن نقيس التعلم بوساطة الاداء يتحتم ضمان الظروف الملائمة والسيطرة على المتغيرات بحيث يعكس الأداء عملية التعلم.

## السلوك الحركي Motor Behavior:

ويعني تصرف الفرد للوصول الى هدف معين، وعادة ما يقاس السلوك الحركي بالمسارات الحركية لأجزاء الجسم ومقارنتها بالمسارات الانموذجية.

## التحكم والسيطرة الحركية Motor Control:

في العقود الماضية ظهر اهتمام جديد في الحركات الانعكاسية والحركات الارادية في الميدان الرياضي. ان هذا الاهتمام ركز على العمليات العصبية والعضلية التي تولد وتنظم الحركة. ان ميكانيكية السيطرة في السلوك المهاري تسمي التحكم الحركي Motor Control.

## المهارة Skill:

للمهارة مفاهيم عديدة تستخدم بطرائق متعددة في ادبيات التعلم الحركي، وان اكثر التعريفات شيوعاً هي ان المهارة مهمة او عمل معين يعكس فاعلية عالية الأداء. فمن

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

جهة يمكن جعل المهارة هي مهمة او عمل عندما نلاحظها من منظار الاستجابات الحسية والحركية المطلوبة لغرض التعلم. ومن هذا المنطلق يمكن ان تسمى الرمية الحرة في كرة السلة والارسال في الكرة الطائرة والتنس والمنضدة مهارات حركية Motor skills. ومن جهة اخرى يمكن جعل المهارة صفة دالة لفاعلية الأداء، إذ يطور المتعلم بعض الاستجابات الحركية في تنظيم حركي جديد. ان كل مهارة حركية تتطلب تنظيم عمل مجاميع عضلية معينة وترتيبها في اتجاه معين. وفي هذا الجانب يجب اختيار المجاميع العضلية المطلوب عملها فضلا عن تنظيم كمية التوتر والتناغم في هذا التوتر العضلي بين المجاميع العضلية المختلفة. وعادة تتوحد كل نتاجات المجاميع العضلية لأجل الوصول الى هدف معين ومتى ما تحقق الهدف فيمكن ان نعد الشخص المنفذ لتلك الحركة شخصاً ماهراً.

## مميزات الأداء الحركي المهاري

**Characteristics of Motor Skill Performance**

اللاعب الماهر هو اللاعب الذي يتمكن من تنفيذ واجب معين بنوعية عالية مثل (الأداء السريع والدقيق). ان اللاعب المبتدىء ينفذ المهارة، ولكن الماهر يصل دائماً الى تحقيق الأهداف التي يضعها في السلوك الحركي بدون اخطا وباقل جهد، في حين ان اللاعب المبتدىء يرتكب أخطاء كثيرة للوصول الى الهدف. ومن مميزات الأداء الحركي المهاري بأنه يظهر وكأنه سهل التنفيذ، وتكون الحركات انسيابية، ويتوقع اللاعب التغيرات الحاصلة في المحيط ويتصرف على اساس ذلك بحيث لا يتأثر السلوك من حيث الدقة والسرعة، اما اللاعب المبتدىء حتى لو كان بأمكانه تنفيذ السلوك الحركي بشكل مناسب فقد يتأثر عندما تكون هناك متغيرات طارئة مما يخفض من دقة الأداء وفاعلية التنفيذ. ومن المميزات الاخرى للأداء الحركي الماهر هو عدم وجود المفاجئات والمحافظة على المستوى. ان اللاعب الماهر يتصف بثبات الأداء والاستعداد التام لكل الظروف المتغيرة.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

## الفرق بين التعلم والتدريب:

هناك خلط بين مفهوم التدريب و التعلم. ان هذا الموضوع قد استحوذ على اهتمام المختصين في هذين المجالين. ان هذا الخلط جاء نتيجة للتعاريف المتقاربة والتي تعتمد على مبدأ التكرار ولذلك فأننا نحاول ان نفرق بين هذين المفهومين وكما يلي:

### التدريب Training:

هو تكرار الأداء بأحمال وشدد مختلفة لغرض تحسين الحالة الوظيفية لأجهزة الجسم المختلفة. ان تطوير القوة مثلا يعتمد على زيادة الاثقال (المقاومة) وتقليل عدد التكرارات. اما اذا اراد المدرب تطوير التحمل فأنه يعمد الى زيادة التكرارات وتقليل الاثقال (المقاومة).

### التعلم Learning:

هو تكرار الأداء من اجل تحسين المسارات الحركية للفرد (السلوك الحركي) للوصول الى الأداء المطلوب. وهذا يعني ان التركيز يؤدي الى تحسن السلوك او التصرف الحركي. ان هذا التكرار يؤدي الى زيادة الدقة والمهارة في الأداء.

ويجدر القول بأن التدريب والتعلم المهاري متلازمان في الخطة التدريبية. فينما نلاحظ ان التدريب واضح في الاعداد البدني العام والخاص، نلاحظ ان التعلم واضح في الاعداد المهاري. ان الاعداد المهاري هو تعليم المهارة المطلوب تنفيذها بكفاءة عالية او انجاز عال.

تتطلب عملية تعليم المهارات طرقاً للتعلم وليس لها علاقة بالشدة و الحمل (الكمية) وانما بنوعية التحرك (النوعية). وفي حالات خاصة تستخدم المهارات من اجل التدريب. فمثلاً يقوم لاعب الجمناستك بتنفيذ مهارة معينة وبتكرارات كبيرة من اجل تطوير مطاولة القوة. وفي فترة المنافسات يقوم اللاعب بأداء سلسلتين

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

(جملتين) حركتين على الأجهزة بدون توقف من اجل تطوير القابلية البدنية للاعب الجمناستك. ونلاحظ مثل هذا التدريب في التزحلق على الجليد ايضاً.

وهنا يجب ان نلاحظ بأننا لايمكن ان ننتقل من الاعداد الخاص الى الاعداد المهاري مالم تكن القابليات العامة والخاصة قد وصلت الى مستوى ملائم من اجل تأدية المهارة، لان ذلك سوف لا يضمن نجاحاً في المحاولات الاولى لتعلم المهارات.

ان تعلم اي شيء جديد يكون نتيجة تغير في الملايين من الخلايا العصبية في الدماغ. ان التغير في السلوك الذي وسمناه بالتعلم هو اخر نتيجة للتغيرات التي تحدث في الجهاز العصبي. ومن هذا المنطلق يكون من الضروري دراسة عمل الجهاز العصبي المركزي والمحيطي لأن كل التغيرات الحاصلة تكون في هذين الجهازين.

| اعداد عام ← | اعداد خاص ← | اعداد مهاري ← | منافسات ← |
|---|---|---|---|
| تكرار من اجل تطوير الكفاءة البدنية | تكرار من اجل تطوير المجاميع العضلية المشتركة في الاداء المهاري | تكرار من اجل تحسين المسارات الحركية للمهارة (السلوك الحركي) | |

مخطط رقم (١)

يوضح دور التعلم في العملية التدريبية

## القدرات البدنية والقدرات الحركية:

**Physical And Motor Abilities**

لو جمعنا كل القدرات مع بعضها للاحظنا ان البعض منها مرتبط بالحالة الفسلجية والبعض الآخر مرتبط بقدرة التحكم في الحركة والمعتمد على السيطرة الحركية والتي لها علاقة مباشرة بالجهاز العصبي المركزي والمحيطي. ويمكن ان نفرق بين القدرات البدنية والقدرات الحركية كما يلي:

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

## القدرات البدنية Physical Abilities:

وهي القدرات التي لها علاقة بالحالة الفسلجية لمختلف اجهزة الجسم ومكوناته وكما يلي:

### أ. المرونة Elasticity:

تعتمد المرونة العضلية (ونقصد بها السعة الحركية للمفاصل) اعتماداً اساسياً على درجة مطاطية الانسجة حول المفصل اذ ان هناك أنسجة عضلية وانسجة شحمية فضلا عن الأوتار العضلية والرباطات بين رؤوس العظام. ان تطوير هذه الصفة يعتمد على تمارين تمطية الانسجة حول المفصل من اجل زيادة السعة الحركية للمفصل.

### ب. السرعة Speed:

ان السرعة من منظور علم الحركة هي درجة التردد الحاصل في المجاميع العضلية في الانقباض والانبساط. تعتمد سرعة انقباض العضلات على نوع الالياف العضلية. فهناك الياف حمراء تسمى في بعض الاحيان الالياف البطيئة Slow Twitch Fibers وتمتاز ببطىء عملها ولكنها يمكن ان تعمل لفترة طويلة. اما النوع الاخر من الالياف فهو الالياف البيضاء وتسمى الألياف السريعة Fast Twitch Fibers والتي تمتاز بسرعة انقباضها وقلة تحملها. ان المجاميع العضلية عند الانسان تحوي هذين النوعين، ولكن نسبة كل نوع الى النوع الاخر يختلف من فرد الى اخر وهذا له علاقة بالوراثة. فلو كانت نسبة الالياف السريعة الانقباض هي النسبة الغالبة في العضلات فأن ذلك الفرد يكون سريعاً في الحركة وسريع التعب وان مثل هذا الفرد يكون ملائماً للمهارات التي تحتاج الى سرعة عالية اما الفرد ذو اللألياف البطيئة فأن حركاته تكون بطيئة ولكن التعب لا يظهر عليه بسهولة. ومثل هذا الفرد يكون ملائم لرياضات تعتمد على التحمل Endurance.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

## ج- التحمل Endurance:

تعتمد هذه الصفة على كفاية القلب والجهاز الدوري التنفسي فضلا عن قابلية الألياف العضلية على استثمار الاوكسجين. ويُحدث التدريب لفترات طويلة تكيفاً في القلب والدم. فالتدريب يؤدي الى زيادة التجويف الموجود في القلب، وان هذه الزيادة تؤدي الى دفع كمية اكبر من الدم خلال الضربة الواحدة. من هذا نستنتج ان الافراد الذين يتدربون على التحمل يتمتعون بضربات اقل من الافراد الاعتياديين في الدقيقة الواحدة. اما الدم فأن التدريب على التحمل يحسن قابلية الدم على امتصاص كميات اكبر من الاوكسجين من الرئتين لغرض تزويد العضلات العاملة.

## ذ- القوة Strength:

تعتمد القوة على المقطع العرضي للعضلة، وعدد الوحدات الحركية العاملة عند تنفيذ مقاومة معينة. يؤدي التدريب على القوة الى زيادة في المقطع العرضي للعضلة من خلال انتفاخ الالياف العضلية، ومن جانب اخر فأن التدريب على القوة يعزز من قدرة الجهاز والعصبي على استثارة اكبر عدد ممكن من الألياف العضلية.

ومما تقدم نلاحظ ان هذه الصفات السابقة الذكر مرتبطة ارتباطاً قوياً مع الحالة البدنية وقليلاً مع الجهاز العصبي المركزي. ولا يحتاج تطوير هذه الصفات الى ذكاء او استخدام عالٍ للجهاز العصبي المركزي والمحيطي، والدليل على ذلك اننا نتمكن من تطوير المرونة او القوة عند المتخلفين عقلياً وبطيئي التعلم ولكن هل يمكن ان نطور عندهم القدرات الحركية مثل التوافق والتوازن ورشاقة الحركة؟

## -القدرات الحركية Motor Abilities:

ان القدرات الحركية هي القدرات التي تعتمد استثمار الاحساس الحركي واستعمال الجهاز العصبي والمركزي والمحيطي من اجل التحكم. لقد وضع Gallahue تحت صنف القدرات الحركية بعض القدرات مثل التوازن والتوافق والرشاقة الحركية والدقة الحركية وفيما يلي بعض هذه القدرات.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

## أ. التوازن Balance:

يعتمد التوازن على العلاقة بين مركز الثقل وقاعدة الاستناد عند الثبات وعند الحركة. ان هذه العلاقة نابعة من قدرة الجهاز العصبي المركزي والمحيطي على التحكم في كمية الاستثارات الموجهة الى مختلف المجاميع العضلية للوصول الى حالة التوازن.

ويجدر القول هنا ان هناك نوعين من التوازن. التوازن الثابت Static Balance والذي يعني ايقاف جزء من اجزاء الجسم او كل الجسم في حالة ثبات في وضع معين. اما التوازن المتحرك Dynamic Balance فهو قدرة الفرد على الاحتفاظ بالعلاقة بين مركز ثقل الجسم وقاعدة ارتكازه اثناء الحركة ونلاحظ ذلك واضحاً اثناء الركض.

## ب. الرشاقة Agility:

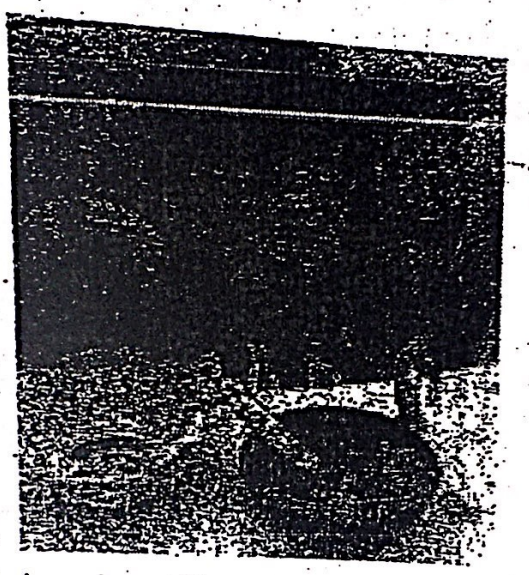
تعني الرشاقة من منظور التعلم الحركي، القدرة على التغير والتحكم في حركة الجسم. ان هذا التغير والتلاعب يعني ان الجهاز العصبي المركزي والجهاز العصبي المحيطي يعملان سوياً في استثارة بعض المجاميع العضلية وكبح عمل مجاميع اخرى من اجل تغير اتجاه الحركة.

## ج. الدقة الحركية Accuracy:

تعني الدقة الحركية، المسارات الحركية المطلوبة للأداء الحركي. تعتمد الدقة الحركية على ثلاثة عوامل. اولهما هو عدد الوحدات الحركية المستثارة (الوحدة الحركية =العصب الحركي + الألياف العضلية المرتبطة به) وثانيهما هو درجة الاستثارة، هل هي استثارة عالية ام واطئة. وثالثهما هو زمن هذه الاستثارة. ويجدر بالذكر بأن هذه العوامل يجب ان تتناغم فيما بينها للوصول الى الهدف. فمثلاً اذا اردنا ان نشرب قدح من الماء فيجب ان نحدد عدد الوحدات الحركية التي تكفي لرفع القدح والشدة المطلوبة في هذه الوحدات فضلا عن الزمن بين رفع القدح وتقريبه من الفم. وهنا

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تجدر الملاحظة بأن هذه العوامل تتغير خلال الأداء وحسب متطلبات الواجب.
ونظرة واحدة الى طفل يشرب الماء او يأكل تظهر لنا مدى صعوبة ذلك.



## دلالات وبراهين اثبات التصنيف بين القدرات الحركية والبدنية:

اولاً: ان القدرات الحركية تعتمد على سلامة الجهازين العصبيين المركزي والمحيطي. في حين ان القدرات البدنية لا تعتمد على هذين الجهازين بشكل اساسي دائماً وانما تعتمد على الاجهزة البدنية والوظيفية للجسم. ونظرة واجدة الى المتخلفين عقلياً وبطيئي التعلم نجد انه بالامكان تطويرهم بالقدرات البدنية (السرعة، المرونة، القوة، التحمل) لأن هذه القدرات لاتستخدم العقل بشكل فاعل. ومن جانب اخر لو لاحظنا المتخلفين عقلياً نجد إن من الصعوبة تعليمهم مهارات تتطلب رشاقة ودقة وتوازن. وهناك علاقة قوية بين الذكاء وبين المهارة. وهنا يجدر الملاحظة بأن المتخلفين عقلياً يمكن ان تطور عندهم المهارات ولكنها تأخذ وقتاً طويلاً في حين ان قدراتهم البدنية تتطور بنفس فترة تطور الاسوياء. وأكدت الأبحاث الحديثة هذا المفهوم.

ثانياً: في الحالات الطارئة مثل القلق والخوف والغضب فأن اكثر ما يتأثر هو القدرات الحركية اذ تضعف كفاءة هذه القدرات (قد تفقد الدقة والرشاقة في التحرك عند الشعور بالخوف والغضب). ان هذا دليل على ارتباط هذه

القدرات بالجهاز العصبي المركزي والجهاز العصبي المحيطي. وفي الوقت نفسه فان الحالات الطارئة لا تؤثر على القدرات البدنية مثل السرعة والقوة والتحمل بل على العكس يمكن ان تزداد بتأثير استثارة هرمون الادرنالين.

ثالثاً: غالباً ما تعطى القدرات البدنية في فترة الاعداد العام في حين ان القدرات الحركية (الرشاقة والدقة والتوازن) تعطى في الاعداد الخاص لأنها عبارة عن خطوة متقدمة نحو الاعداد المهاري.

رابعاً: ان لكل قدرة بدنية جهازاً خاصاً يتحكم بها كما ورد سابقاً في حين ان كافة القدرات الحركية تكون تحت سيطرة الجهاز العصبي المركزي والمحيطي. وبكلمات اخرى فأن لكل قدرة بدنية مظلة خاصة في حين ان القدرات الحركية تنجمع تحت مظلة واحدة فقط.

خامساً: ان لكل قدرة بدنية اختبارها الخاص وان كل قدرة بدنية تكون معزولة نوعاً ما عن القدرات الاخرى. وهذا يعني ان الارتباط بين القدرات البدنية ضعيف. فمثلاً ان سريع الحركة لا يعني انه يتمتع بمرونة عالية. كما إن الفرد القوي لا يعني انه يتمتع بقدرة على التحمل. اما القدرات الحركية فأنها مرتبطة ببعضها لأن لها منبع واحد مسيطر وهو الجهاز العصبي لذلك فأن العلاقة قوية بين هذه القدرات. ان اللاعب الرشيق الحركة يكون بلا شك دقيق في التحرك وتوازنه عالٍ وانسيابيته واضحة ومن هذا اكتفى خبراء الاختبارات بأختبار الرشاقة للتعبير عن القدرات الحركية الاخرى في حين انهم وضعوا لكل قدرة بدنية اختبارها الخاص. ان مصفوفة العلاقات بين الاختبارات البدنية توضح ضعف العلاقات في حين ان مصفوفة العلاقات بين الاختبارات الحركية توضح قوة العلاقات.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

## تصنيف المهارات الحركية Classification of Motor Skills

ان المهارات الرياضية متنوعة وليس هناك حدود يمكن ان تضمها. فقسم من هذه المهارات يستخدم الجسم لوحده مثل الحركات الارضية في الجمناستك او القفز الى الماء. وهناك مهارات يتعامل الجسم مع الاداة مثل القفز العالي والحواجز واجهزة الجمناستك. وهناك قسم اخر يتعامل مع ادوات تمسك مثل العاب المضرب. واخرى تستخدم كرات مختلفة الاشكال والاحجام والاوزان. وهناك العاب الماء والعاب تستخدم الحيوانات مثل الفروسية.

ان هذا التنوع قد اوجد تصنيفات مختلفة للمهارات الرياضية وسوف نتطرق الى التصنيفات الشائعة الاستعمال.

## المهارات الحركية العامة و الدقيقة Gross & Fine Motor Skills

وقد اعتمد هذا النوع من التصنيف على عدد اجزاء الجسم المشتركة في الاداء. فهناك مهارات يعمل فيها الجسم كاملاً وهناك مهارات تعمل فيها مجموعة عضلية قليلة، ولكن لا يمكن ان نضع حداً فاصلاً بين المهارات العامة والدقيقة ولذلك فأن هذا التصنيف يكون ذا نهايتين تبدأ احدى النهايتين بمهارة حركة الاصبع الدقيقة (مثل الرماية) لتنتهي في النهاية الاخرى بمهارات تستخدم الجسم وكل الاطراف (مثل القفز العالي). وقد اقترح (Cratty, ١٩٧٣) بأنه يمكن الاعتماد على حجم العضلات المشتركة وكمية القوة المستخدمة، او حجم تنفيذ الحركة كونها تعد المحددات الاساسية لهذا التصنيف، وعلى العموم فأن الحركات التي تتطلب استخدام اطراف الجسم المتعددة مثل المشي، القفز، السباحة او الارسال في التنس كلها تعد مهارات عامة Gross motor skills اما المهارات الدقيقة Fine motor skills فأنها تنفذ بعضلات صغيرة لاسيما أصابع اليد او الكف او الساعد وغالباً ما

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

يصاحب هذا العمل استخدام النظر واليد بشكل متوافق. ومن هذه المهارات الطبع على الآلة الطابعة والخياطة وقيادة الطائرات.

مهارات عامة ـــــــــــــــ مهارات دقيقة

مثال: قفز بالعصا — مثال: الرماية

## المهارات الوحيدة والمتسلسلة والمستمرة:

لقد صنف وجيه محجوب المهارات الحركية بالشكل التالي:

### أ- المهارات الوحيدة Discrete Skills:

وتتكون هذه المهارات ممن ثلاث اقسام:

القسم التحضيري: وهو القسم الذي ينظم القوة المناسبة وشكل الجسم المناسب لتنفيذ الجزء الاخر.

القسم الرئيس: وهو هدف الحركة الاساس. وعادة ما تسمى الحركة بقسمها الرئيس.

القسم النهائي: وهو القسم الذي يقع عليه واجب ارجاع الجسم الى وضعه الطبيعي (السكون).

ان الرمية الحرة في كرة السلة اوركلة الجزاء في كرة القدم هي امثلة على المهارات الوحيدة.

### استخدام اقسام الحركة في عملية الخداع:

يستخدم اللاعب الجزء التحضيري في عملية الخداع اثناء اللعب اذ يعطي فكرة الى الخصم عن الجزء الرئيس الذي يعقبه ثم يقوم بأيقاف الجزء التحضري

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

واداء جزء تحضيري اخر قصير ثم جزء رئيس جديد. ان هذا الأداء يجعل المنافس يتخذ تكهن خاطىء بالاعتماد على الجزء التحضيري الذي اظهره اللاعب.

والسؤال هنا ما هي السرعة المناسبة لأداء القسم التحضيري لأجل خداع المنافس؟ هل يكون اسرع او ابطأ او بالسرعة الاعتيادية. فلو ادى اللاعب القسم التحضيري بسرعة عالية ثم رجع الى قسم تحضيري اخر فأن تلك السرعة تكون أسرّع من استيعاب اللاعب المنافس للجزء التحضيري الاول وبذلك لا يدرك ما لذي يدور وعلى هذا الاساس سوف لن يستجيب. اما اذا كان اداء القسم التحضيري بطيء فأن المنافس سوف يعرف بأن ذلك خداع، ويكون لديه الوقت الكافي لتلافي الخدعة. ان افضل سرعة لأداء الجزء التحضيري هي السرعة الطبيعية للأداء. ويعقبها تغير مفاجيء وقسم تحضيري قصير لا يمكن للمنافس من ملاحقة التغيرات.

ب- المهارات المتسلسلة (الثنائية) Serial Skills:

وهي المهارات التي يتكرر فيها الجزء الرئيس. مثل ركوب الدراجة والسباحة و الركض. وهنا يقوم جانبي الجسم باداء الحركات..وعادة ما يكون القسم النهائي لجانب الجسم هو قسم تحضيري للجانب الاخر من الجسم وان الركض وركوب الدراجة والسباحة امثلة واضحة على ذلك.

ج- المهارات المستمرة او المركبة: *Continuous Skills*

وتختلف عن المهارات الثنائية بأن الجزء الرئيس يختلف في كل حركة. وغالباً ما يكون الجزء النهائي هو الجزء التحضيري لحركة اخرى. ان سلاسل الأداء في الجمناستك هي امثلة واضحة لذلك.

١. المهارات المغلقة و المفتوحة: Open & Closed Skills

لقد اقترحت Knapp هذا التصنيف في سنة ١٩٦١، اذ اقترحت بان مهارات الانسان الحركية اما ان تكون مغلقة او مفتوحة وذلك بالاعتماد على درجة ثبات

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المحيط اثناء التنفيذ. فالمهارات المغلقة هي اداء محدد تحت ظروف محيطية ثابتة. اما المهارات المفتوحة فهي اداء مهاري تحت ظروف محيطية غير ثابتة.

وقد ثبتت Gentile (١٩٧٠) أربعة نماذج في الحركات التي يقوم بها الرياضي وهي متدرجة في الصعوبة من حيث ثبات المحيط وكما يلي:

١) الجسم ثابت والمحيط ثابت: مثل الرمي على هدف ثابت.
٢) الجسم ثابت والمحيط متحرك: مثل الرمي على اقراص طائرة.
٣) الجسم متحرك والهدف ثابت: مثل الثلاثية في كرة السلة.
٤) الجسم متحرك والهدف متحرك: مثل المصارعة والملاكمة.

ونلاحظ بأنه كلما تحرك الجسم او المحيط كلما تعقدت المسألة. ويمكن ان نصل الى مميزات كل من المهارات المغلقة و المفتوحة وكما في الجدول (١).

الجدول (١)

| مهارات مغلقة | مهارات مفتوحة |
|---|---|
| يتعامل اللاعب مع الادوات | يتعامل اللاعب مع منافس |
| هناك وقت كاف للأداء | الاداء والوقت معتمدان على اداء المنافس |
| يعتمد على السيطرة والضبط الحركي ولا يستخدم التوقع | يعتمد على التوقع وعلى حركة المنافس |
| لا يحتاج الى رد فعل سريع او استجابة سريعة | يحتاج الى رد فعل سريع او استجابة سريعة |
| ان الذكاء ليس عاملاً اساسياً في الاداء | ان الذكاء واستراتيجية التفكير عاملاً اساسياً في الأداء |

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

## ٢- مهارات التحكم الداخلي والخارجي

*Self – Paced & Externally Paced Skill*

عند تنفيذ بعض المهارات الحركية، يكون التحكم تحت سيطرة المنفذ وتسمى هذه المهارات مهارات التحكم الداخلي Self – Paced Skills ان السباحة ورمي الرمح والمطرقة هي امثلة لهذا التصنيف. وهناك مهارات تتطلب من المنفذ ان يستجيب للظروف الخارجية مثل الاخماد في كرة القدم واستلام ارسال التنس ويسمى مثل هذا التنفيذ بالتحكم الخارجي Externally Paced skill.

ان هذا التصنيف لا يختلف كثيراً عن المهارات المغلقة والمهارات المفتوحة.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

## نظرية المسارات الحركية لماينل Minel:

وقد اقترحها العالم الالماني ماينل ونقلها الى العربية عبد علي عطيف و وجيه محجوب. ان هذه النظرية تبحث تطور التعلم من خلال الشكل الظاهري للحركة وعلى هذا الاساس فقد قسمت الى ثلاثة مراحل للوصول الى هضبة التعلم وهي كما يلي:

**اولاً – مرحلة التوافق الخام:**

وتأتي هذه المرحلة بعد اول محاولات لاداء مهارة بعد شرحها من قبل المدرس ويقول وجيه محجوب عن بافلوف بان في هذه المرحلة تستثار المراكز العصبية العاملة على توجيه الحركة وكذلك مراكز عصبية اخرى نتيجة عدم معرفة الجهاز العصبي



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المركزي ما هي المراكز المحددة للتنفيذ. إن هذا الإجراء يوضح سبب وجود حركات مصاحبة وزائدة او عمل عقلي اضافي لايصيب في هدف الحركة.

ومن مميزات وخاصية التوافق الخام:

١. صرف للطاقة والجهد اكثر من المطلوب ولذلك يكون الإحساس بالتعب مبكراً.

٢. انعدام الانسيابية.

٣. ظهور حركات مصاحبة وزائدة.

٤. التوقع الحركي ضعيف لقلة المعلومات الموجودة في الذاكرة الحركية.

٥. ضعف التوقيت ورد الفعل.

٦. تداخل اقسام الحركة فيما بعضها.

٧. عدم النجاح في الاداء كل مرة.

٨. احتمال ظهور الخوف والقلق اثناء الاداء.

## ثانياً ـ مرحلة التوافق الدقيق:

بعد عدة تكرارات لاداء مهارة جديدة يبدأ المتعلم بتحديد المجاميع العضلية العاملة والمؤثرة في الاداء وتحييد المجاميع العضلية الغير عاملة. ان هذا يعني ان المتعلم تمكن من تحديد وتوجيه الاستثارات العصبية نحو المجاميع العضلية المطلوب استثارتها. ونتيجة للتكرار والتصحيح فان قدرة التحكم الحركي تتحسن بحيث يتمكن المتعلم من تحديد اتجاه وحجم الإستثارة للعضلات العاملة وكذلك توقيت عملها. ان هذا الاجراء يعكس حركة هادفة ومنسابة ورشيقة. ومن مميزات هذه المرحلة:

١. انسجام سير الحركة مع الاداء من خلال التركيز والانتباه.



CamScanner
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٢. ظهور اقسام الحركة الثلاث بشكل واضح نتيجة الانتقال الصحيح من قسم الى اخر.

٣. تظهر الانسيابية والرشاقة عند الاداء.

٤. انعدام الخوف والقلق من الاداء.

٥. يتطور الاداء الحركي.

٦. يتطور التصور الحركي للحركة ويمكن استخدام التدريب الذهني في هذه المرحلة.

## ثالثاً – مرحلة ثبات التوافق والية الاداء:

ان ثبات اداء المهارة كما عرفها وجيه محجوب عن هارة هو "اداء المهارة تحت ظروف متعددة وتحت متطلبات مختلفة". ويأتي الثبات نتيجة التكرار والتصحيح. وفي هذه المرحلة يظر ما يسمى بالفورما الرياضية (Style). ويتمكن المدرب او المدرس من تحديد وصول المتعلم الى هذه المرحلة وذلك عند ثبات الاداء وتطابق الاداءات المتعاقبة. ويبقى المتعلم يكرر المهارة الى ان تصل حد الالية في الاداء. والية الاداء تعني ان المتعلم يؤدي المهارة بأقل قدر من الانتباه والتركيز، ولايقوم بعمليات عقلية عالية المستوى لغرض التنفيذ كما هو الحال في المرحلتين السابقتين. ومن مميزات هذه المرحلة:

١. تطابق الاداءات المتعاقبة.

٢. ظهور الفورما الخاصة بالمتعلم Style.

٣. تؤدى المهارة باقل قدر من العمليات العقلية.

٤. لان الاداء يصبح الي (اوتوماتيكي) فان الجهاز العصبي المركزي يتمتع بمساحة كبيرة للتفكير في مهارة اخرى او شيء اخر ولذلك يمكن للمدرب من تطبيق

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

التدريب من التركيز على الاداء (التكنيك) الى التركيز على استراتيجية التنفيذ (التكتيك).

٥. يمكن للمدرب ان يحدد وصول المتعلم الى هذه المرحلة عن طريق اعطاءه مهارة ثانية اثناء اداء المهارة الاساسية، فاذا تأثرت المهارة الاساسية فهذا يعني انها لم تصل حد الالية (الاوتوماتيكية) في التنفيذ وان المتعلم يحتاج الى تكرارات اخرى للوصول الى هذه المرحلة.

CamScanner الممسوحة ضوئيا بـ

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٦. قياس المهارة الثانوية Measuring Secondary Skill:

يطبق الباحث في بعض الاحيان هذا الاختبار لتحديد فاعلية مهارة الفرد. فعادة ونتيجة التكرار التصحيح يصل المتعلم الى مرحلة عالية من الاداء ولكن المدرب يعطيه تكرارات اظافية والهدف منها هو تثبيت الاداء في كل الظروف وتوصيل الاداء الى المرحلة الالية في العمل (اوتوماتيكية الاداء). ولاجل ان يعرف الباحث او المدرب ان المتعلم وصل الى مرحلة الاوتماتيكية في الاداء يتم اختباره في مهارة ثانية تتزامن مع اداء المهارة الاولى. فأذا تاثرت المهارة الاولى فهذا يعني ان المهارة لم تصل الى الاوتوماتيكية في الاداء اذ اخذت قسما من الانتباه والتركيز والضبط الحركي.



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

## ٧. قياس الأداء Measuring Performance :

يمكن التميز بين الاداء الحركي والتعلم الحركي. إن التعلم هو تغيير ثابت في السلوك، اما الاداء الحركي فهو انجاز او رقم بهدف قياس السلوك الحركي للفرد. وبغض النظر عن نوع المهارة الحركية فهناك ثلاث انواع من القياسات الخاصة بالاداء الحركي.

أ- عندما تتطلب المهارة الحركية قياس السرعة او رد الفعل فان القياس يكون بالثانية واجزائها والدقائق.

ب- عندما تتطلب المهارة الحركية قياس الدقة فيكون هناك قياس زمن الدقة في الاداء، او قياس حجم الخطأ أو مسافة الخطأ عن الهدف.

جـ- عندما تتطلب المهارة قياس تحمل اذائها فتستخدم المسافات مثل السنتمتر او المتر او كمية الثقل او القوة الحاصلة اثناء الاداء. ويمكن وضع جدول توضيحي لاكثر القياسات شيوعا في الاستخدام:

جدول (٤) يمثل قياسات الاداء

| | | |
|---|---|---|
| سرعة الاستجابة | - زمن رد الفعل<br>- زمن الاداء<br>- زمن الاستجابة | -٠.٠٠١ ثانية<br>- ثانية او دقيقة<br>- بالثانية او الدقيقة |
| دقة الاستجابة | - عدد اهداف كرة السلة من خلال عشرة رميات.<br>- زمن الموازنة باستخدام لوحة الموازنة | - عدد الرميات الصحيحة<br>- ثانية |
| حجم الاستجابة | - مدة الارتفاع<br>- بعد الرمية<br>- كمية القوة والاداء<br>- عدد تكرارات الاستجابة | - سنتمتر او متر.<br>- سنتمتر او متر.<br>- كيلو غرام او نيوتن.<br>- عدد الاستجابات. |



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

## * ٧. قياس التعلم الحركي Measuring Motor Learning:

لما كان التعلم عملية داخلية ولا يمكن ملاحظتها بشكل مباشر ولذلك تكون ملاحظتها بصورة غير مباشرة، عن طريق السلوك الذي يكون نتيجة التغيرات الداخلية. وكما بحثنا سابقا بأن الاداء الحركي يقيس في احيان كثيرة كمية التعلم. ولكن هناك محاذير في هذا الجانب، واهمها ان الاداء عملية متغيرة تتاثر بعوامل كثيرة مثل التحفيز والتعب ودرجة الحرارة، في حين ان التعلم هو تغير ثابت في السلوك الحركي. ونظرا لعدم التوصل الى طريقة اخرى غير الاداء لتحديد وقياس التعلم فيجب اتباع اجراءات خاصة بحيث يعكس الاداء الحركي مقدار التعلم. والطرائق الاتية هي الاكثر استخداما في بحوث التعلم الحركي.

### - منحنيات الاداء كمقياس للتعلم

**Learning Curves As Learning Measurements**

في بحوث التعلم الحركي تثبت عدة بيانات للاداء لكل فرد. ان هذه البيانات يمكن ان توصل فيما بينها وتوضع على شكل منحنى والذي يوضح مسار الاداء في اثناء مدة التعلم لكل فرد من افراد المجموعة. ان هذه التسجيلات للاداء تسمى منحنيات التعلم، ولكن الاسم الاساسي لها هي منحنيات الاداء لان التغيير في الاداء لا يعكس بالضرورة قابليات التعلم. ولكن تبقى هذه المنحنيات تمثل مقدار التعلم.

وعند وضع منحنى التعلم فيجب ان يمثل الخط الافقي حجم التدريب او مقدار المحاولات او التكرارات. اما الخط العمودي فيجب ان يمثل مقياس الاداء. ويمكن تصنيف الاداء الى ثلاثة انواع اعتمادا على ماهية القياس. النوع الاول هو قياس نسبة الخطأ اذ يتم تسجيل عدد الاخطاء او حجمها في اثناء الاداء. وغالبا ما يقل حجم هذه الاخطاء كلما زاد التدريب وزادت التكرارات. والنوع الثاني هو قياس



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الزمن ويقل زمن الاداء كلما زاد التدريب وزادت التكرارات. اما النوع الثالث فهو قياس الدقة ويمكن تسجيل الارقام الحقيقية او النسبة المئوية للدقة.

## اشكال منحنيات التعلم Shapes of Learning Curves:

هناك أربعة أشكال او انواع من منحنيات التعلم وهي:

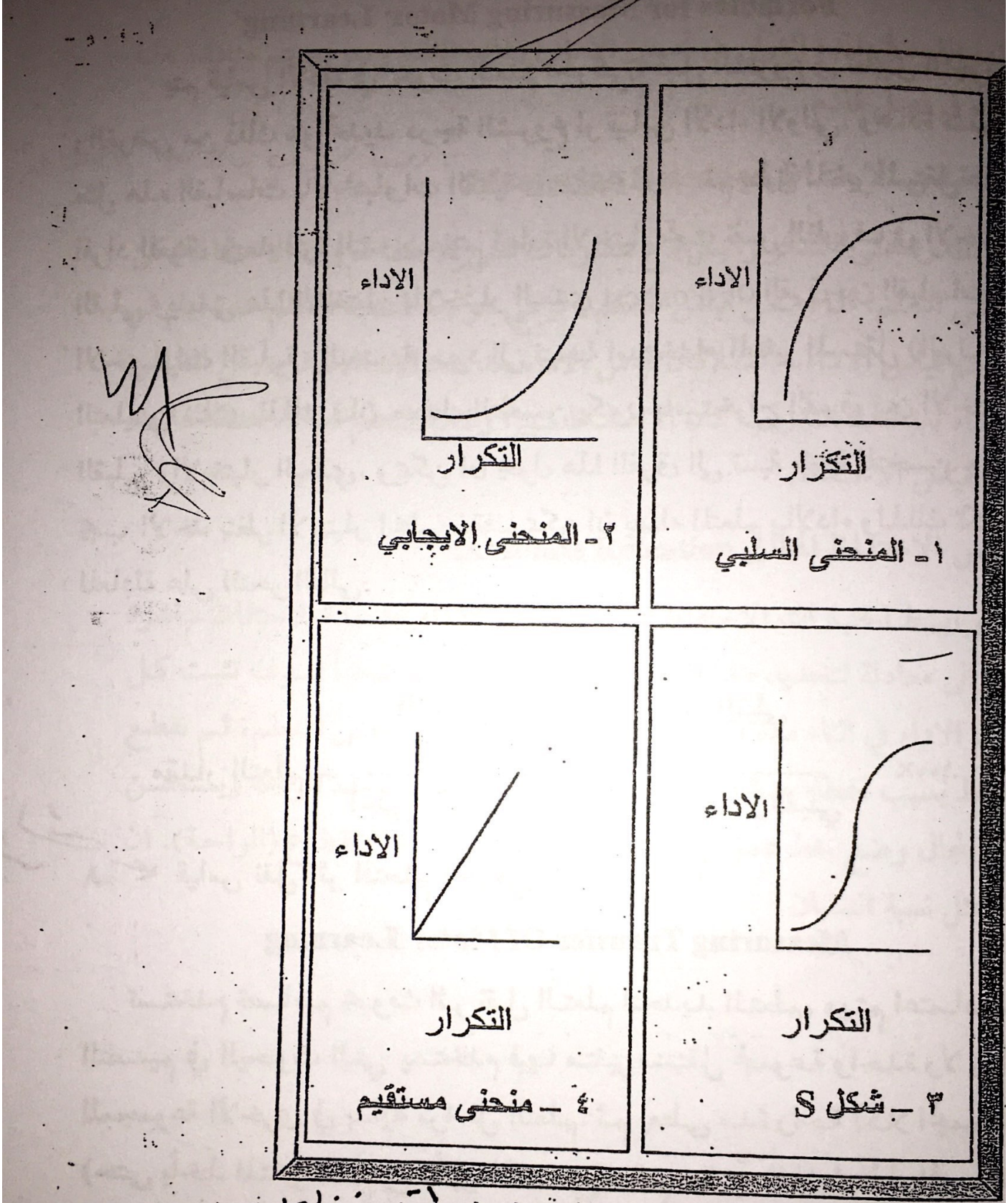
١. المنحنى السلبي: اذ يكون هناك تحسن سريع في البداية يعقبه تحسن بطيء في اثناء التكرار. ان هذا المنحنى يتكون عندما تكون المهارة سهلة وتعلمها يجري بسرعة وبتكرارات قليلة.

٢. المنحنى الايجابي: اذ يكون هناك تحسن بطيء في البداية ثم يعقبه تحسن سريع. ويحدث هذا المنحنى عندما تكون الحركة المطلوبة صعبة وتحتاج الى زمن لغرض التعلم، ومتى ما تعلم الفرد الحركة فانه سوف يتحسن بسرعة.

٣. منحنى الشكل S: ويشير هذا المنحنى الى تحسن طفيف في البداية يعقبه مدة تحسن سريع ثم مدة بطيئة من التعلم. ويحدث هذا المنحنى في المهارات التي يكون فيها التحسن مستمر حتى الوصول الى اعلى مراحل الاداء.

٤. المنحنى المستقيم linear curve: وهو منحنى على شكل خط مستقيم ويعني تحسن متدرج في التعلم.

CamScanner الممسوحة ضوئيا بـ




شكل (٣)

يوضح اشكال منحنيات التعلم

## - معادلات قياس التعلم الحركي

### Formulas for Measuring Motor Learning

يتم قياس الاداء في بحوث التعلم الحركي، قبل الشروع في تطبيق التجربة والغرض من ذلك هو تحديد درجة الشروع او قياس الاداء الاولي. وعادة تسمى مثل هذه القياسات بالاختبارات القبلية Pretests. ومن ثم يطبق المتغير المستقل على افراد العينة، وبعد فترة التدريب يتم اعادة الاختبار تحت نفس الظروف في الاختبار القبلي ويسمى هذا الاختبار بالاختبار البعدي Posttest. ان الفرق بين القياسات او الاختبارات القبلية والبعدية يعود الى نتيجة استخدام المتغير المستقل (البرنامج التعليمي مثلا). لذلك فان معدل التحسن يكون باستخراج الفرق بين الاختبار القبلي والاختبار البعدي. ويمكن ان يحول هذا الفرق الى نسبة مئوية للتحسن. وهنا يجب الاخذ بنظر الاعتبار اعلى سقف يمكن ان يصله المتعلم بالاداء ولذلك تكون المعادلة على النحو التالي:

$$\text{مقدار التعلم} = \frac{\text{الاختبار البعدي} - \text{الاختبار القبلي}}{\text{أعلى رقم ممكن للاختبار} - \text{الاختبار القبلي}} \times ١٠٠$$

٨- قياس نقل اثر التعلم الحركي:

### Measuring Transfer Of Motor Learning

تستخدم تصاميم بحوث اثر نقل التعلم لتحديد التعلم، ويتم اعتماد هذا التصميم في البحوث التي يستخدم فيها متغير مستقل لمجموعة واحدة ولا يعطى للمجموعة الاخرى في بداية مراحل التعلم. ثم يعطى مدة راحة لكلا المجموعتين (حتى يأخذ المتغير المستقل تأثيره الصحيح)، ثم يعقب ذلك اعطاء المجموعتين لمستوى معين من متغير مستقل اخر وبالظروف نفسها. ان اي تغيير في الاداء في الاختبارات البعدية سيكون سببه المدة الاولى من التدريب، ومدة امكانية استخدام



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ما تعلمه الفرد في المدة الاولى في تحسين الاداء في المدة الثانية وسوف يتم مناقشة هذا الموضوع في فصل قادم.

٩. قياس الاحتفاظ Measuring Retention:

ان القدرة على التذكر واسترجاع المعلومات تعني الاحتفاظ. وان الاحتفاظ يمكن ان يعكس التعلم. ان اضمن قياس للتعلم الحركي هو بعد اعطاء المتعلم عدة ايام ثم يعود ويتم قياس الاداء. فكلما كان قياس الاداء بعد مدة الاحتفاظ قريباً من القياس لاخر اداء بعد مدة التدريب كان الاحتفاظ كبيراً وكان التعلم فعالاً. هناك ثلاث طرائق لقياس الاحتفاظ:

أ- قياس الاحتفاظ المطلق Absolute Retention:

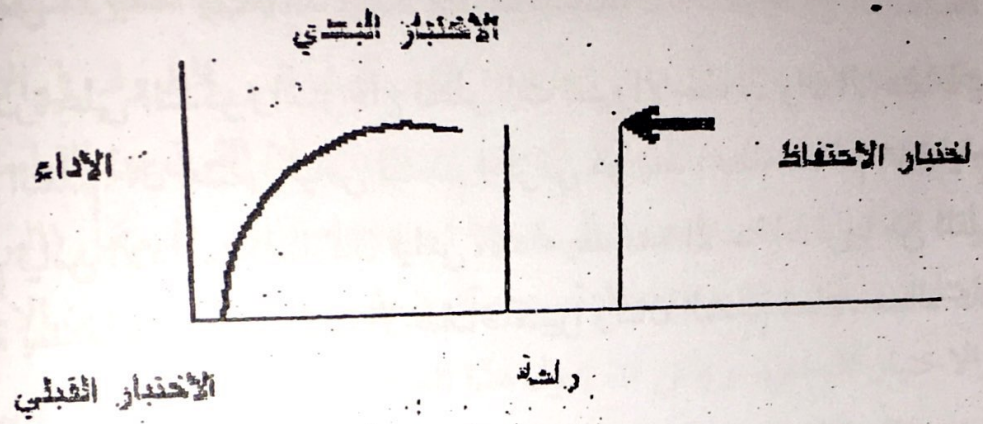
وهو ابسط اختبارات الاحتفاظ اذ يقاس معدل الاداء بعد مدة الاحتفاظ مباشرة وتحتاج الى معادلة لتحديد هذا القياس. وعندما نريد رسم منحنياً فسوف تثبت كل درجات الاداء في اثناء مدة التدريب ونوصلها بخط يمثل منحنى التعلم، ثم نقطع هذا الخط بسبب اعطاء مدة الراحة ثم نضع قيمة القياس بعد مدة الراحة ويستحسن في هذا المجال وضع خط عمودي بعد مدة الراحة يمثل مدة الانقطاع (الراحة). ان الفرق يمثل نسبة النسيان.



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

معادلة: أختبار الأحتفاظ

نسبة النسيان = الأختبار البعدي – الأختبار القبلي




الشكل رقم (٤)

ب_ نسبة الاحتفاظ Percent of Gain:

تعطى لآخر محاولات للمدة التدريبية نسبة (١٠٠%) ثم نعود ونقيس الاداء بعد مدة الاحتفاظ ونحول هذا الفرق الى نسبة مئوية. فمثلاً كانت نتيجة اخر عشر محاولات للرمية الحرة في كرة السلة هي(١٠) نقاط وبعد مدة الاحتفاظ كانت هناك ثمانية نقاط من عشر محاولات، فان قيمة الاحتفاظ تكون(٨٠%).

معادلة = الاختبار البعدي ×١٠٠ / الاختبار القبلي

جـ- التوفير Saving:

ان هذه الطريقة تحدد عدد التكرارات للتوصل الى هضبة الاداء (Plato) او المستوى المعياري المطلوب. ومن الطبيعي ان الاختبار بعد فترة الاحتفاظ سيكون اقل من اخر اختبار في المدة التعليمية او التدريبية. ولذلك يمكن حساب عدد التكرارات بعد مدة الاحتفاظ لحين الوصول الى الكفائة نفسها في اخر اختبار قبل الاحتفاظ فمثلاً نعود



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الى المثال السابق اذ يحصل لاعب كرة السلة على عشر نقاط من عشر رميات. وبعد مدة الاحتفاظ تحدد كم يحتاج من التكرارات للوصول الى الكفاية نفسها ومستوى الاختبار الاخير نفسه فمثلاً اذا احتاج المتعلم الى مائة محاولة لغرض التوصل الى اداء عشر نقاط من عشر رميات وبعد مدة الراحة احتاج الى(٤٠) محاولة للرجوع الى الى المستوى الاول فان نسبة التوفير تكون (٨٠%) اي انه وفر(٨٠) محاولة. ويمكن اتباع الخطوات التالية:

اولاً: عدد المحاولات من البداية لحين الاختبار البعدي – من ١٠٠ تكرار.

ثانياً: تحديد قيمة اختبار الاحتفاظ بعد فترة الراحة – ٨٠٪

ثالثاً: تحديد عدد التكرارات التي تضمن رجوع المتعلم الى مستوى الاختبار البعدي = ٤٠ تكرار.

مثال / حفظ قصيدة تتطلب ٥٠ مرة وبعد الوصول
تتطلب حفظ القصيدة ١٠ مرات وفر
١٠ مرات

التوفير / هو عملية اكتساب احتفاظ للاداء بعد
فترة زمنية

في البداية الاولى يحتاج الى (٥٠) مرة تكرار حتى يصل الى ١٠٠٪
بعد فترة زمنية جرى الاختبار حصل على ٥٠٪
(٥) تكرار

عاد يتدرب بعدد محاولات للوصول ١٠٠٪
اذن ٥٠٪ هي سعة التوفير



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

## كيفية تكوين البرامج الحركية:

## Acquisition of Motor Programs

يتضح مما سبق ان التغذية الراجعة هي محور اساسي في تكوين البرامج الحركية. ان تكوين البرامج الحركية يكون عن طريق تعلم وحيازة الاداء المهاري وعلى النحو الاتي:

اولا: في بداية التعلم تتكون صورة مطبوعة عن المهارة المطلوب تنفيذها وهي الصورة الاولية الاتية من عرض وشرح المهارة الجديدة.

ثانياً: عند توافر الصورة الاولية يحاول المتعلم اختبار احدى البرامج الحركية المخزونة والتي يمكن ان يستخدمها للتوصل الى الهدف المطلوب. وغالباً يكون انتقاء البرنامج الحركي معتمداً على متطلبات تشابه متطلبات المهارة الجديدة المطلوبة.

ثالثاً: يقوم المتعلم باداء المهمة واستخدام احدى البرامج الحركية المخزونة ويصل الى نتيجة ثم يقارن النتيجة مع الهدف عن طريق استخدام التغذية الراجعة. وبكلمات اخرى يقارن النتيجة بالصورة المطبوعة عن المهارة. ان اي اختلاف وعدم تطابق التنفيذ مع الصورة المطبوعة عن المهارة الجديدة سيجعل المتعلم يحاول تغيير برنامجه الحركي بما يلائم الصورة المطبوعة عن المهارة الجديدة.

رابعاً: يبقى المتعلم مستمراً على استخدام التغذية الراجعة والمقارنة بين ما تم وما يجب ان يتم الى ان يصل هناك تطابق بين البرنامج المنفذ وبين الصورة المطبوعة، وبذلك يتكون برنامج حركي مناسب لتلك المهارة وهنا يكون تأثير التغذية الراجعة عاملاً محسناً للبرنامج الحركي. ومتى ما بنى البرنامج الحركي فان الفرد المتعلم يحتاج الى تعميم هذا البرنامج، وهذا يعني ان البرنامج الحركي يكون بشكل عام بحيث يمكن ان يوفر استجابات مشابهة. ولذلك وعند محاولة تعميم البرنامج الحركي لمهارة



CamScanner
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

معينة يقوم المدرب او المعلم بتنويع اداء المهارة وبتغيير ظروف اداءها. وكلما تدرب المتعلم على انواع مختلفة لتنفيذ المهارة نفسها سيتكون عنده البرنامج الحركي العام. ومثال على ذلك فان مدرب كرة القدم في البداية يعلم اللاعب الاخماد البسيط، ومتى ما بنى المتعلم برنامجاً حركياً ثابتاً للاخماد اعطاه اخماداً اصعب او اخماد من جانب اخر او بأرتفاع مغاير وهكذا. ان عملية تنويع التدريب ستولد برنامجاً عاماً ومرناً يمكن ان يستثمره المتعلم في الظروف المتغيرة للاداء المهاري، وقد سمى شمت (١٩٨٢) هذا البرنامج الحركي العام بنظرية البرامج Schema theory وكلمة schema تعني معلومات ملخصة نتيجة احداث معينة بحيث تشكل قانوناً او تعليمات تحدد اتجاهات معينة لحركة معينة.

## دلالات وجود البرنامج الحركي:

١. يكون رد الفعل اطول في الحركات المعقدة مقارنة مع الحركات البطيئة لان تحضير البرنامج الحركي المطلوب تنفيذه يأخذ وقتاً اطول.

٢. عند قطع الاعصاب الحسية في الحوادث فأن الفرد يتمكن من اداء حركات ومهارات دقيقة لان البرنامج الحركي مخزون في الذاكرة الحركية.

٣. عند بتر احد الاطراف يضل الفرد يشعر بوجود وتمثيل ذلك الطرف لأن التمثيل والبرنامج موجود في الذاكرة الحركية (يشعر بساقه حتى بعد البتر).

## متطلبات البرمجة Programming Needs:

١. العضلات المطلوب استخدامها لاداء الحركة.

٢. تحديد تعاقب الاستثارة للعضلات.

٣. القوة المناسبة لأجل الانقباض لكل مجموعة عضلية.

٤. الزمن المناسب للانقباض وتعاقب تلك الانقباضات.

٥. حجم الانقباض لكل عضلة.



CamScanner الممسوحة ضوئيا بـ

## - نظرية السبرنتك Cybernetic Theory:

ان كلمة السيبرنتك Cybernetic تعني التحكم الذاتى وهي محور نظرية الاتصال والتحكم The Science of Communication and Control Theory. لقد تكون مفهوم التحكم الذاتي في نهاية القرن التاسع عشر لغرض تطوير الالات بحيث تعمل آليا لخفض عدد العمال. وبدأت رحلة الاجهزة الاوتوماتيكية. اما علماء النفس فقد وجدوا ان الجهاز العصبى المركزى والمحيطى يستخدم التحكم الذاتى فى العديد من الحركات والمهارات اليومية (انت لا تفكر كيف تلبس السروال لان العمل اصبح ذاتيا). وسوف نتطرق الى نماذج هذه النظرية وكيف تستثمر فى تعلم واداء المهارات الرياضية.

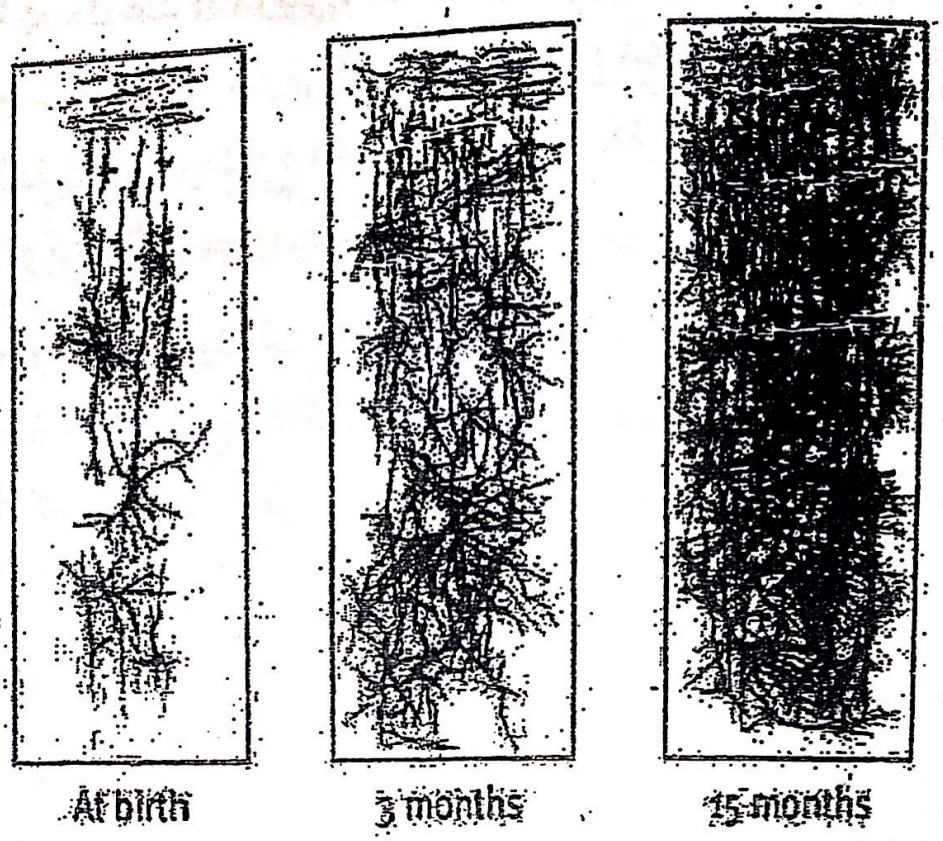
### اولا- نموذج الاتصال Model Communication

عندما يولد الطفل تكون المراكز الدماغية ضعيفة الاتصال الا من بعض الاتصالات الانعكاسية. وكلما تعرف الوليد على حافز جديد ووضع استجابة لذلك الحافز فهذا يعنى انه اوجد اتصال بين خليتين او مركزين عصبيين. وكلما تعرف على حوافز اكثر وكون استجابات لتلك الحوافز كلما زادت خطوط الاتصال بين المراكز الدماغية وبذلك تتكون شبكة اتصالات داخل الدماغ. وعندما يكبر الطفل تزداد الشبكة تشعبا وهذا يعنى سعة التفكير (لاحظ الشكل ١٣) .

CamScanner الممسوحة ضوئيا بـ



CamScanner الممسوحة ضوئيا بـ




الشكل رقم ( ١٣ )

ان خزن المعلومات عند الطفل ضعيف والذاكرة لا تستوعب الا القليل من المعلومات بسبب عدم النضج. وكلما نضج الطفل زادت معه القدرة الاستيعابية (اذا جمعت كل كلمات كتاب القراءة للصف الاول الابتدائى والتى يدرسها خلال سنة كاملة لوجدت انها لا تتعدى صفحة واحدة مم تقراء انت الان). وهناك مثل قديم فسر يشكل خاطئ (التعلم فى الصغر مثل النقش على الحجر). وقد فسر بان الطفل لا ينسى ما تعلمه بسهولة ولكن التفسير الملائم هو ان تعليم الطفل صعب كصعوبة النقش على الحجر.

ان الدماغ يخزن المعلومات تحت مبدأ الحزم المعلوماتية chunks وليس المعلومات المفردة bits. فهو يبوب المعلومات بشكل يشبه عمل المكتبات العامة (والاحرى ان مفهوم التبويب فى المكتبات اخذ بعد ما عرف كيف يبوب الدماغ المعلومات). ان المعلومات المتصلة فيما بعضها باتصال منطقى تكون سهلة الخزن لانها سوف تخزن على شكل مفهوم عام يحوى اجزاء متصلة ببعضها. تلاحظ

CamScanner الممسوحة ضوئيا بـ



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

العديد من المتحدثين يسهل خزن المعلومات التى يعطونها وخصوصا اذا اقترنت بامثلة وهذا ما يحدث عند التدريس. اما المعلومات المبعثرة فان الدماغ يجد صعوبة فى تبويبها لانه سوف ينتقل من مركز معلوماتي الى اخر وفى هذا الوقت يكون المتحدث قد انتقل الى موضوع اخر ويحاول الدماغ اللحاق بالمعلومات لينهى المطاف بعدم التركيز والضجر ومراقبة الساعة للخلاص من المحاضرة.

ان المعلومات الحديثة تحتاج الى تكرار لغرض الخزن الدقيق والاسترجاع السريع وستكون على سطح الذاكرة. وعندما لا تستخدم المعلومات فانها تندفع الى الاسفل الى ان تصل قاعدة الخزن حيث تفقد بعض خصائصها ومفرداتها ودقتها (هل تتذكر كل اسماء المعلمين الذين درسوك فى المرحلة الابتدائية؟؟). ان المعلومات تعمل تحت شعار (استخدمها والا فقدتها lose it use it or) .

كيف نستفيد من ذلك فى مجال الرياضة؟.

ان اللاعب لا يحتاج الى احماء الجهاز الحركى فقط وانما الى سحب المعلومات التي لها علاقة بالمهارة التى تعلمها سابقا ووضعها على سطح الذاكرة عن طريق استرجاع المعلومات وهذا ما يسمى التهيئة العقلية Rehearsal. اما فى فترة التعلم فان المدرب يحتاج الى شرح المهارة بشكل متسلسل من ناحية اقسام الحركة بدقة. اما التكرار فانه يرسخ البرنامج الحركى فى الذاكرة الحركية.

## ثانيا- نموذج التحكم Control Model

ان هذا النموذج يعنى وضع خطة للعمل. فعندما تريد ان تقوم بعمل ما او حركة ما فانت تضع خطة للتحرك وهذا يعنى انك تقرر عمل المجاميع العضلية بشكل متوالى ومنسق لتحصل على حركة رشيقة. ومتى ما تم تهيئة ذلك اصبح بالامكان تنفيذ ذلك بقرار من الجهاز العصبى المركزى central nervous system. ان هذا العمل لا يأتي الا بالتكرار والتصحيح. وكلما زاد التكرار والتصحيح تشذبت الحركة وضهر التوافق .



CamScanner الممسوحة ضوئيا بـ

ويحوى نموذج التحكم ايضا نضام الملاحقة follow system. ويعمل هذا النظام اثناء التنفيذ لأن اللاعب فى بعض الاحيان يحتاج الى اجراء تغيير على الخطة المرسومة لملاقاة مستجدات جديدة. وكلما زادت الخبرة المتأتية من المرور بمثل هذه الحالات كلما كان التغيير والتحكم اسرع وادق.

كيف نستفيد من ذلك في المجال الرياضي؟

في بعض الاحيان يحتاج المدرب الى جعل اللاعب ان يؤدي الحركة بشكل بطيء حتى يكون لديه الوقت لتصحيح المسارات الحركية نحو الهدف.

## ثالثا - نموذج بناء المعلومات Composite Model

ان البناء التكويني للمعلومات داخل الدماغ يكون على شكل هرم. وان المعلومات الجديدة تدخل من خلال قمة الهرم فى حين ان المهارات المتعارف عليها تهبط الى مستوى ادنى، اما المعلومات او المهارات التى وصلت حد الالية فى الاداء فانها تحدر الى قاعدة البناء التكوينى للمعلومات. فلو اراد لاعب ان يتعلم مهارة جديدة فانه سوف يستخدم كافة القدرات العقلية (الانتباه، التركيز، البحث فى الذاكرة) بكل طاقاتها عند تهيئة الاستجابة. ولكن مع تكرار المهارة فان القدرات العقلية تعمل بطاقة اقل الى ان يصل اتخاذ القرار والاستجابة الى حد الالية فى التنفيذ. ان الالية تعنى ان الدماغ لن يقوم الا بعمليات عقلية بسيطة ولا تحتاج الى استخدام الانتباه والتركيز والبحث فى الذاكرة. فمثلا عندما كنت فى الخامسة من العمر فانك تستخدم كافة القدرات العقلية وبكل طاقاتها عند لبس الحذاء ولكنك تؤدى ذلك الان وانت تفكر بشيء اخر.

كيف يستفيد المدرب من ذلك ؟

يجب على المدرب ان يضمن ان كافة المهارات الاساسية عند اللاعب قد وصلت الى المرحلة الالية فى الاداء. ان هذا يعنى ان اللاعب يوفر استخدام القدرات العقلية للاستجابة لحافز اخر في الوقت نفسه. لذلك لا يمكن للمدرب



CamScanner الممسوحة ضوئيا بـ

# الفصل الثاني

البحث العلمي في التعلم والسلوك الحركي

كيفية كتابة العنوان

الاختبار والقياس في مجال التعلم الحركي

قياس السرعة والزمن

زمن رد الفعل

قياس سرعة الحركة وسرعة الاستجابة

قياس الدقة

قياس المستوى المهاري

قياس تحمل الاداء

قياس المهارة الثانوية

قياس الاداء

قياس التعلم الحركي

منحنيات الاداء كقياس للتعلم

اشكال منحنيات التعلم

معادلات قياس التعلم الحركي

قياس نقل اثر التعلم الحركي

قياس الاحتفاظ

قياس الاحتفاظ المطلق

نسبة الاحتفاظ

التوفير

CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

سهولة السيطرة على افراد العينة ودقة الملاحظة. ان السيطرة على عزل العوامل الخارجية وسهولة ودقة الملاحظة هي السبب في ان تكون اكثر بحوث التعلم الحركي تقام مختبرياً. وعادة تخرج الدراسات المختبرية بنتائج يمكن ان تطبق ميدانياً في الصالات والساحات والملاعب.

ولكن هناك بعض العقبات تقف امام تطبيق نتائج البحوث المختبرية في الميدان. ان وجود الجمهور والمتغيرات الاخرى قد يؤثر نوعاً ما في الأداء الحركي. ولذلك فأن النتائج المختبرية قد لاتطابق النتائج الميدانية.

وعند القيام بتجربة ما في التعلم الحركي فمن الافضل اختيار عينة مبتدئة وليس لهم دراية في تلك المهارة المطلوب تعلمها (المتغير المستقل). و لا يوجد غالباً فرد لم يجرب سابقاً كل الالعاب والمهارات الحركية، ولذلك فأن كل الافراد يكون لديهم شيء من الخبرة السابقة في اغلب المهارات الرياضية. ولأجل التغلب والسيطرة على هذه المشكلة يجب ان يلجأ الباحث الى اختبار افراد العينة قبلياً ثم يقوم بعملية المزاوجة الى نصفين حتى تكون المجموعتين متكافئتين. اما البحوث المختبرية فيستخدم الباحث مهارة جديدة لم يجربها افراد العينة سابقاً.

وفيما يلي توضيح لتفاصيل إجراء البحوث في التعلم الحركي والسلوك الحركي:

**كيفية كتابة العنوان**

يجب ان يحوي اي عنوان لبحث تجريبي ما يلي:

١. تصميم الدراسة.
٢. المتغير المستقل.
٣. المتغير التابع.
٤. المهارة المطلوب دراستها.
٥. عينة البحث.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

مثال:

تأثير التدريب الذهني على تعلم بعض المهارات الأساسية

١ ٢ ٣

في الكرة الطائرة لطلاب الدراسة المتوسطة.

٤ ٥

فإذا أردنا معرفة دقة العنوان يمكن ان نرجع الى مكوناته الخمسة.

اما عنوان البحث الوصفي فهو لايختلف الا قليلاً عن سابقه:

١. تصميم الدراسة.

٢. متغير.

٣. متغير اخر.

٤. المهارة المطلوب دراستها.

٥. عينة البحث.

مثال:

علاقة الطول بقابلية التهديف في كرة السلة للمتقدمين.

١ ٢ ٣ ٤ ٥

وتجدر الإشارة الى ان تكون على المتغير التابع.

ان اغلب تصاميم بحوث التعلم الحركي هي تصاميم تجريبية وهذه التصاميم تحتم بعض الاجراءات لتثبيت مصداقيتها:

CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

١- أن تكون عينة البحث متجانسة ويؤخذ بنظر الاعتبار بعض العوامل مثل الطول والعمر والوزن اذا كانت هذه العوامل مؤثرة في المتغير المستقل. وهناك فهم خاطيء لهذه العوامل اذ لا يمكن استخدامها في كل بحث ولنأخذ مثال:

**تأثير التدريب الذهني على تعلم بعض المهارات الاساسية في الكرة الطائرة لطلاب الدراسة المتوسطة.**

لا يحتاج مثل هذا العنوان الى اجراء اختبار الطول والوزن والعمر كعملية تكافؤ لأن هذه العوامل لا تتدخل في التدريب الذهني. فهل للطول علاقة بالتدريب الذهني فضلا عن الوزن. ولكن الاختبار المناسب لتجانس هذه العينة هو في اختيارها في الكرة الطائرة.

ان التجانس يعني ان عينة البحث متساوية في الخبرة السابقة في مجال المتغير التابع وان المتغير المستقل جديد عليها.

اما التكافؤ فهو يستخدم بين مجموعات البحث. فعندما نريد ان نقسم عينة البحث الى مجموعتين متكافئتين. كيف؟

١. نرجع الى اختبار التجانس (اختبار اولي في كرة الطائرة) ونضع علامات ودرجات افراد العينة من الاعلى الى الادنى.

٢. نقسم العينة الى مجموعتين متكافئتين في العدد (عن طريق تقسيم العلامات الى ارقام فردية وارقام زوجية). وهذا يعني اننا حفظنا نقطة الشروع في بداية البحث.(سيكون الوسط الحسابي متساوي للمجموعتين).

ومما تجدر الإشارة اليه انه لا يمكن قياس الاختبار القبلي لكافة الألعاب وخصوصاً إذا كانت المهارة غريبة على مجتمع البحث او خطيرة على عينة البحث ومثال على ذلك السباحة وبعض حركات الجمباستك. وفي مثل هذه الحالة نعتبر ان

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الاختبار القبلي = صفر وتقارن بين الاختبارات البعدية لجاميع البحث. ويمكن اختيار اختبار قريب على الاختبار الاساسي.

وخلاصة القول فان اختبار المتغير المستقل يكون لاجل التجانس اما اختبار المتغير التابع فهو المعتمد في النتائج.

## الاختبار والقياس في مجال التعلم الحركي

## Tests And Measurements In Motor Learning

لغرض تحديد نقطة الشروع فضلا عن تأثير المتغير المستقل يقوم الباحث بإجراء بعض الاختبارات. وهناك اختبارات خاصة بالتعلم الحركي سوف نتطرق الى قسم منها:

١. قياس السرعة والزمن Measuring Speed and Time هناك متغيران لهما أهمية بالغة في مجال السلوك الحركي وهما زمن رد الفعل وسرعة الحركة. ان أكثر الاختبارات في هذا المجال لها ثلاثة اتجاهات، الاول اختبار زمن رد الفعل، والثاني اختبار سرعة الحركة، الثالث اختبار سرعة الاستجابة، ولابد ان تحدد هذه المفاهيم الثلاثة حتى لا يكون هناك بينها أي خلط:

أ - زمن رد الفعل Reaction Time RT:

يعرف زمن رد الفعل بانه الزمن منذ لحظة دخوال المثير عن طريق الحواس الى أول أشارة لحركة الالياف العضلية. وفي مختبرات علم الحركة يجلس الفرد على طاولة ويضع أصبع السبابة على زر معين وان هذا الزر مرتبط بمصباح كهربائي ومرتبط أيضا بساعة توقيت الكترونية دقيقة. يتم قياس زمن رد الفعل عن طريق فتح المصباح من قبل الباحث ويقوم المفحوص بالضغط على زر اغلاق الضوء. ان زمن فتح المصباح هو زمن رد الفعل المفحوص، اذ تدخل اشارة الضوء للمصباح عن طريق العين الى الدماغ ويقوم الدماغ بارسال اشارات حسية الى الذراع واليد والاصبع لغرض تحريكه والضغط على الزر. ان هذه الطريقة هي لقياس ما يسمى

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

رد الفعل البسيط. ولكن يمكن ان يقوم الباحث بوضع عدة مصابيح وبعدة الوان ولكل لون مصباح زر في الوقت نفسه لذلك تكون عملية البحث عن الزر المناسب هي اكثر تعقيداً وتأخذ زمناً اطول وهذا ما يسمى زمن رد الفعل المركب أو رد الفعل المعقد نظراً لوجود اختيارات متعددة.

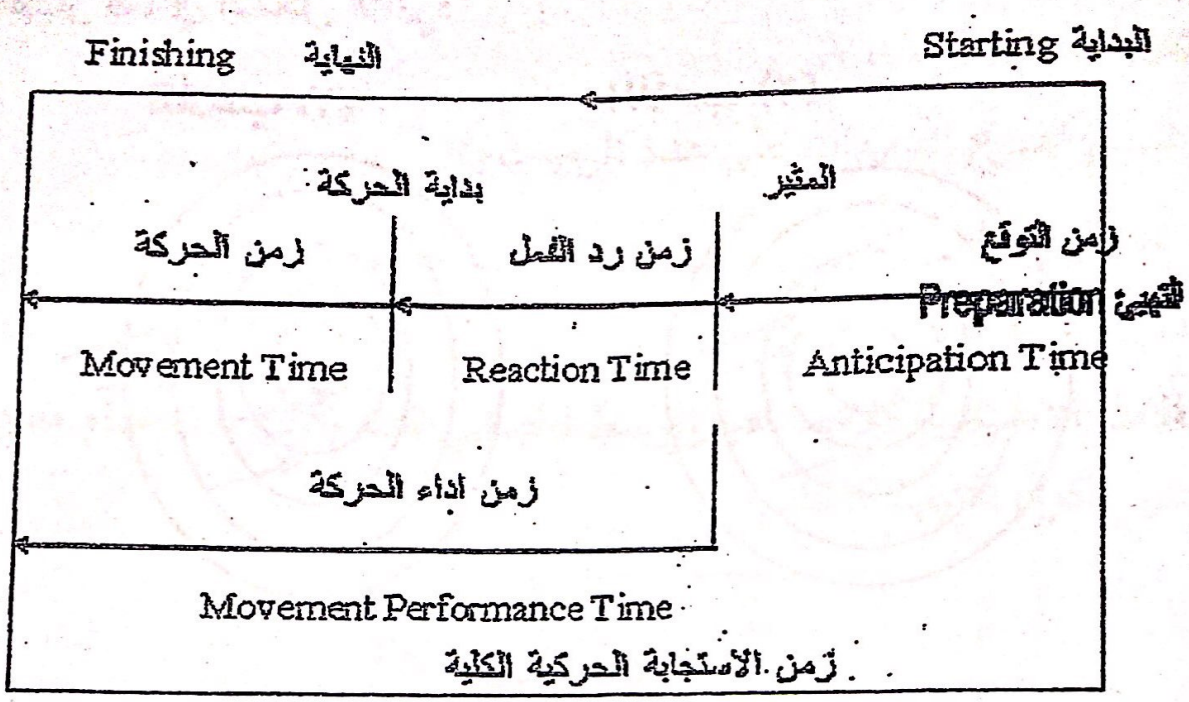
ويمكن قياس رد الفعل بشكل ادق عن طريق جهاز قياس النشاط الكهربائي العضلي Electromyography EMG. ان هذا الجهاز يقيس النشاط الكهربائي الذي يصل الى الالياف العضلية وان لحظة اشتغاله تعني نهاية زمن رد الفعل.

## ٢. قياس سرعة الحركة وسرعة الاستجابة

## Measuring motor speed and Speed of Response

ان سرعة الحركة هو الزمن المستغرق لانهاء الحركة من لحظة بدئها، وهنا تجدر الإشارة الى ان هذا الزمن يستبعد زمن رد الفعل، اي عدم حساب الزمن من لحظة دخول المثير، وانما من لحظة اول حركة تظهر على اجزاء الجسم. اما زمن الاستجابة فهو الزمن المستغرق بين دخول المثير حتى انتهاء الحركة. ولذلك فان زمن الاستجابة يحوي كلا من زمن رد الفعل وزمن الحركة. ان الاختلافات الفردية في هذه السرع تكون مؤثرة جدا في بعض المهارات فمثلا في سباق ركض ١٠٠م فان زمن سماع الاطلاقة واول حركة للراكض تعكس زمن رد الفعل او سرعة رد الفعل. اما زمن الحركة فهو منذ لحظة ظهور اول حركة للعداء وحتى الوصول إلى خط النهاية. وفي الألعاب التي تستخدم فيها الكرة فعلى اللاعب أن يؤدي ردود افعال متعددة باتجاه الكرة فالكثير من الالعاب تتطلب رد فعل سريع لمجارة حركة أعضاء الفريق، وفي العاب مثل كرة القدم وكرة السلة يتوجب على اللاعب أن يولد ردود أفعال لعشرين أو ثلاثين موقف بأقل من الثانية.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner




مخطط(٢)

يوضح زمن الاستجابة الحركية الكلي(زمن التوقع–زمن رد الفعل– زمن الحركة)

### ٣. قياس الدقة Measuring Accuracy:

لنفرض ان المتعلم اخذ يرمي خمسة سهام على دائرة مرقمة، المفروض ان تقع كلها في المركز وهذا يعني ان مجال الخطا يساوي صفرا. ومن المتعارف عليه ان حساب الدقة يتم على هذا الاساس. ان هذا القياس لا يأخذ التشتت في عين الاعتبار، لناخذ مثال رمي السهام على دائرة فقد يحصل اثنان على النتيجة ذاتها ولكن مقدار التشتت لم يؤخذ بنظر الاعتبار.

**مثال : لاعبان يرميان السهام على هدف مكون من خمسة درجات وكل لاعب رمى خمسة رميات وكانت النتائج كالتالي:**

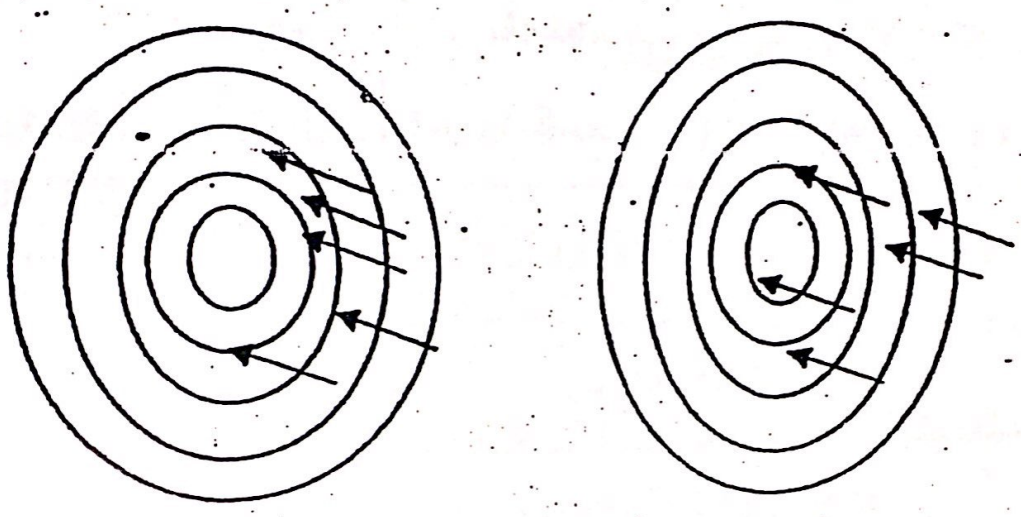
اللاعب (١) : ٢، ٤، ٣، ١، ٥ = الوسط الحسابي س = ٣

اللاعب (٢): ٣، ٤، ٢، ٣، ٣ = الوسط الحسابي س = ٣

CamScanner
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ولكن اللاعب (٢) ليس لديه تشتت واذا اردنا حساب الدقة يجب ان نأخذ التشتت بنظر الاعتبار كما في الشكل التالي:

اللاعب (١) اللاعب (٢)



الشكل (١)

ان الاختبار على اليمين (أ) هو الاكثر تشتتاً من الاختبار(ب) على اليسار

لذلك نقوم بحساب الدقة عن طريق حساب معدل الخطا المتغير للرميات الخمس وكما يأتي:

١. ناخذ كل رمية ونحسب مدى بعدها عن المركز = الخطا الثابت.

٢. نجمع كل الأخطاء ونقسمها على عدد الرميات لاستخراج المعدل (الوسط الحسابي- M).

الخطا الثابت Constant Error CE

٣. نطرح فيه كل خطأ من المعدل (الوسط الحسابي).

٤. نقوم بتربيع النتائج.

٥. نجمع التربيعات.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الخطأ المتغير Variable Error

٦. نقسم مجموع التربيعات على عدد الرميات-N

٧. نستخرج الجذر التربيعي الذى يحدد مقدار الخطأ المتغير

ففي الحالات الاعتيادية كلاهما لديه الوسط الحسابي نفسه ولكن بأستخدام معادلة الخطأ المتغير تكون النتيجة كالتالي:

$$VE = \sqrt{\frac{\sum (CE - M)^2}{N}}$$

VE = Varaible Error CE=Constant Error

M = Mean N = Numer of trails

الجدول (٢) لدرجات اللاعب الأول

| المحاولات | الخطأ الثابت | الخطأ الثابت ـ المعدل | تربيع العدد |
|---|---|---|---|
| ١ | ٥ | ٥ ـ ٣ = ٢ | ٤ |
| ٢ | ١ | ١ ـ ٣ = ٢- | ٤ |
| ٣ | ٣ | ٣ ـ ٣ = صفر | صفر |
| ٤ | ٤ | ٤ ـ ٣ = ١ | ١ |
| ٥ | ٢ | ٢ ـ ٣ = ١- | ١ |
| المجموع | ---------- | | ١٠ |

معدل الخطأ الثابت = س = ٣

CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

$$\text{الخطأ المتغير} = \sqrt{\frac{\text{مج (الخطأ الثابت - الوسط الحسابي)}^2}{\text{عدد المحاولات}}}$$

$$= \sqrt{\frac{\text{مج ١٠}}{٥}} = ٢ = ١,٤$$

الجدول (٣) لدرجات اللاعب الثاني

| المحاولات | الخطأ الثابت | الخطأ الثابت - المعدل | تربيع العدد |
|---|---|---|---|
| ١ | ٣ | ٣ - ٣ = صفر | صفر |
| ٢ | ٤ | ٤ - ٣ = ١ | ١ |
| ٣ | ٣ | ٣ - ٣ = صفر | صفر |
| ٤ | ٢ | ٢ - ٣ = -١ | ١ |
| ٥ | ٣ | ٣ - ٣ = صفر | صفر |
| المجموع | | | ٢ |

معدل الخطأ الثابت = س = ٣

$$\text{الخطأ المتغير} = \sqrt{\frac{\text{مج (الخطأ الثابت - الوسط الحسابي)}^2}{\text{عدد المحاولات}}}$$

$$= \sqrt{\frac{\text{مج ٢}}{٥}} = \sqrt{٠,٤ \text{ فقط}} = ٠,٢$$



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ان هذا الاجراء هو الادق في حساب الدقة ويمكن ان نقارن هذه النتيجة في المجالات التالية:

١. الاختبار القبلي والبعدي – للعينات المترابطة.

٢. الاختبار لمجموعتين مستقلتين.

٤. قياس المستوى المهاري Measuring Skill Level:

لقد وجد قانون فت Fitt في سنة ١٩٥٤ مختبرياً واثبت ان هناك علاقة بين سرعة الحركة ودقتها. فقد وضع المفحوص ( المختبر) اما طاولة فيها شريطان المسافة بينهما معلومة (م) واشار لها ب (A) اما عرض الشريط فأشار له ب (W). كما في الشكل (٢) ويطلب من المفحوص ان ينقر وبسرعة على الشريطين بالتبادل ويعطى زمناً محدداً للأداء (٣٠ ثانية) وبعد ذلك يتم حساب النقرات الصحيحة التي نقرت على الشريطين. وبعد ذلك يقوم بأستخراج معدل دقة الاداء حيث يتم تقسيم عدد النقرات الصحيحة على الزمن المستغرق. ولقد وجد فت بأنه كلما اعطى الى المفحوص زمناً اكثر للاداء (سرعة اقل لتحريك اليدين) زادت دقة الاداء والعكس صحيح. ويمكن ان نرى مثل هذه العلاقة في المهارات الرياضية فكلما كان الاداء سريعاً قلت الدقة واذا اراد اللاعب تنفيذ اداء دقيق فان سرعة حركته تكون اقل. ان هذه العلاقة تعكس مستوى الاداء المهاري فعند التدريب على مهارة معينة يحاول المدرب او المعلم ان يعلم مهارة بسرعة بطيئة لغرض اعطاء الفكرة الواضحة لكيفية الاداء. وبعد ذلك يحاول المدرب او المعلم زيادة سرعة الاداء الى ان يصل الى السرعة الحقيقية للاداء ومحاولة الاحتفاظ بالدقة. فأذا تطورت سرعة التنفيذ مع دقة الاداء فأن ذلك يعكس تطور وتحسن الاداء المهاري.

CamScanner

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

## - المرحلة الخامسة: تنفيذ القرار Execution:

نتيجة مقارنة المثير مع المعلومات المخزونة سوف يكون هناك اختيار لاستجابة معينة ومناسبة. وبعد ان يتم هذا الاختيار ينتقل الي حيز التنفيذ. لقد اتخذ لاعب التنس قرارا بالتحرك الى جهة اليسار بسرعة معينة وبوضع جسم معين وذلك بالاعتماد على زاوية انطلاق الكرة وسرعتها واتجاهها، وان هذا القرار اعتمد على الخبرات السابقة في هذا المجال. ومتى ما اتخذ الفرد القرار فانه يقوم بالتنفيذ، ويكون التنفيذ عن طريق اشارات حسية تنطلق من الجهاز العصبي المركزي مرورا بالحبل الشوكي والى المجاميع العضلية المطلوب تحركها. ان هذه الاشارات الحسية تتحدد من ناحية الشدة وزمن تلك الشدة (أي عدد الالياف العضلية التي تستثار وشدة هذه الاستثارة وزمنها). ان هذا التحديد يعتمد على الاستجابات السابقة التي مرت بها تلك المجاميع العضلية، فكلما كانت الاشارات الحسية دقيقة كان التحرك دقيقا وان هذه الدقة تعتمد على عدد التكرارات التي تمت لهذه الاستجابة. وهنا يظهر مدى اهمية التدريب والتكرار.

وتجدر الاشارة الى انه متى ما تم اتخاذ القرار ودخل حيز التنفيذ فان الجسم (المتكون من مجاميع عضلية تتحرك باتجاه معين) سيقوم بالتنفيذ ولن تكون هناك عمليات عقلية اثناء التنفيذ وانما يكون هناك تحكم في كيفية التنفيذ. ان الدليل على ذلك هو ان لاعب الجمناستك يضع السلسلة الحركية مسبقا ويقوم بترتيب اتخاذ القرارات قبل البدء بالتنفيذ، ومتى ما بدا التنفيذ فانه يقوم بعملية التحكم فقط بكيفية التنفيذ. ولو حدث ان ظهر مثير جديد في اثناء التنفيذ فانه سيخزنه ويتعامل معه بعد انتهاء التنفيذ، وهذا مايحدث عند سماعه تعليقا معينا. اما إذا دخل المثير الجديد في العملية



CamScanner الممسوحة ضوئيا بـ

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

العقلية فسوف يؤثر ذلك على الاداء حتما اذ ينصرف الدماغ الى العمليات التي ذكرت انفا ويبتعد الفرد عن التحكم في الاداء فتهبط القدرة على التحكم والاداء الدقيق.

ومن هذا المنطلق فاننا لا ننصح باعطاء المعلومات التصحيحية Feedback في اثناء الاداء لان ذلك يؤثر سلبا في التنفيذ اذ يكون اللاعب قد قرر سلفا، وان عملية التصحيح تحتاج الى اتخاذ قرار جديد وعمليات عقلية جديدة مما يحدث تعارضا وتداخلا بين التنفيذ وبين الخطة الجديدة وغالبا مايؤدي الى نتائج سلبية في الاداء. واذا كان لابد من اعطاء المعلومات التصحيحية فيجب ان تكون عملية التصحيح على شكل التنفيذ وليس على اتخاذ القرار لان عملية التنفيذ تكون تحت سيطرة وتحكم الفرد، فيمكن ان يظهر قوة اكبر او اقل ولكن من الصعب تغيير البرنامج الحركي المقرر تنفيذه.

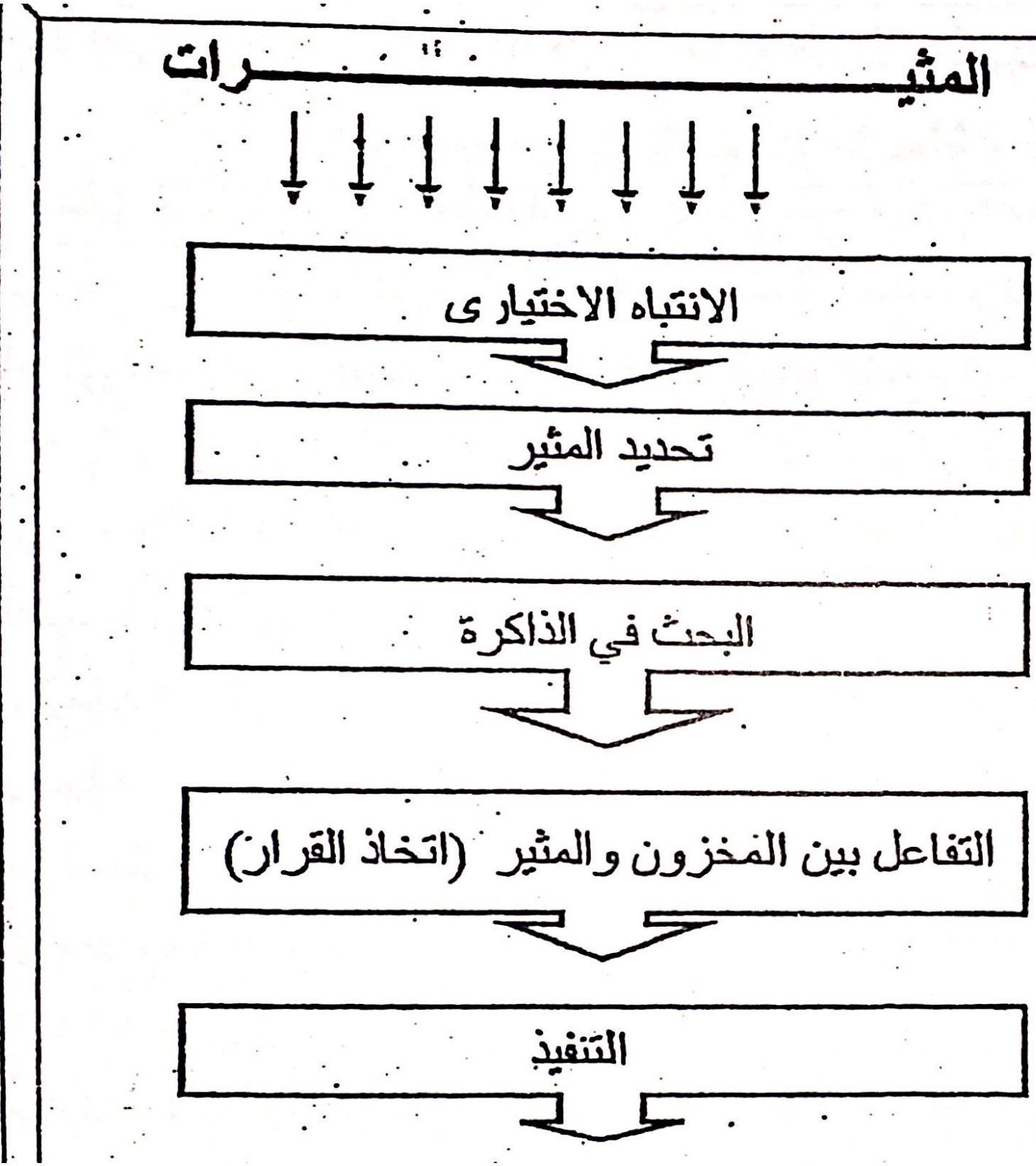
ان مراحل العمليات العقلية التي ذكرت انفا هي ما يقوم به كل فرد عند الاستجابة لمثير معين، وتأخذ هذه العمليات العقلية كلها وقتا قصيرا جدا وخصوصا في مجال الرياضة فقد تصل الى اجزاء الثانية. ففي بداية التدريب يحتاج المتعلم وقتا طويلا لتحديد الاستجابة ولكن بمرور الزمن والتكرار والتدريب على تلك الاستجابة يقل الزمن المستغرق للاستجابة وكذلك تقل العمليات العقلية من ناحية فاعلية البحث والتفاعل نظرا لشيوع استعمال تلك الاستجابة. وبالتدريب والتكرار الكبير سيهبط مستوى عمل العمليات العقلية الى مستويات دنيا من عمليات البرمجة. اذ تكون العمليات تلقائية (اوتوماتيكية) نظرا لكونها معروفة جدا من قبل الجهاز العصبي المركزي.

ويقلل التكرار الزائد لاي عمل ما من حجم الاحتياج الى الانتباه والتركيز فضلا عن انه يؤدي الى سرعة سحب المعلومات من الذاكرة. لذلك يؤكد المدربون والمعلمون على تكرار المهارات الاساسية لكل لعبة حتى يكون تنفيذها اوتوماتيكيا وبذلك يتفرغ الجهاز العصبي المركزي للتركيز على مثيرات اخرى. وهنا يعطى



CamScanner الممسوحة ضوئيا بـ

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner




الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

## - عوامل مؤثرة في زمن رد الفعل واتخاذ القرار:

**Factors affecting Reaction Time And Decision Making**

هناك العديد من العوامل المهمة التي تؤثر في زمن رد الفعل ابتداء من طبيعة المعلومات حول المثير الى نوع الحركة المطلوب تنفيذها، ومن هذه العوامل:

١. عدد الاختيارات او البدائل في الاستجابات

**Number of Stimuli Response Alternatives**

كلما زادت الاختيارات والبدائل زاد زمن رد الفعل اذ ان هناك علاقة اوجدها هك تسمى قانون هك Hick's Law وهي تصف وجود علاقة ثابتة ومستقرة بين عدد بدائل الحافز – الاستجابة (S→R) وبين زمن اختيار رد الفعل المناسب، فكلما زاد تعدد الخيارات تأخر زمن رد الفعل.

٢. نوع العلاقة بين الحافز والاستجابة

**Stimulus – Response Compatibility**

اذا تعلم اللاعب اداء حركة معينة فهذا يعني انه ربط الحافز بالاستجابة لتلك الحركة. فمثلاً في حركات مثل مهارات الجمناستك يكون الحافز والاستجابة مرتبط بشكل دقيق ويكون بشكل متعارف عليه من قبل المراكز العصبية نظراً لتكرارها مرات عديدة سابقة. ولكن في كرة القدم اذ يتطلب في احيان كثيرة ربط استجابة معينة مع حافز جديد لم يتعلمه اويطبقه اللاعب من قبل فهذا يؤخر زمن رد الفعل.

٣. كمية التدريب Amount of Practice:

كلما كان هناك تكرارات كثيرة على استجابة لحافز معين فان ذلك سوف يعجل في اتخاذ القرار ومن ثم يقصر من زمن رد الفعل ويزيد من سرعته.



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

## التعامل مع سرعة اتخاذ القرار

**Dealing With The Speed Of Decision Making**

ترتبط سرعة اتخاذ القرار ارتباطاً قوياً مع التوقع. فكلما كان التوقع prediction والحدس او التحسب anticipation صحيحاً زادت سرعة اتخاذ القرار. فاللاعب المتقدم والخبير يتوقع ماذا سيحدث مستقبلاً ومتى سيحدث، لذلك يكون في حالة تهيؤ لتلك المستجدات اذ يهيء برامج حركية مسبقة لغرض اتخاذها حالما ما يظهر الحافزStimulus .

### انواع الحدس او التحسب: Types of Anticipation

١ ـ ماذا سيحدث في المحيط. ويحدث هذا في الكثير من الالعاب، اذ يضع اللاعب في الحسبان ماذا سيحدث فيكون متهيئاً لاختيار الاستجابة المناسبة.

٢ ـ متى تظهر الاحداث في المحيط وتوقيت ظهورها. ومن المهم معرفة وقت ظهور الاحداث المستقبلية حتى يتمكن اللاعب من تنظيم حركاته واتخاذ القرارات المناسبة عند ظهور المثير.

ان الحدس يعتمد على المعلومات و الخبرات السابقة، وعادة يقوم اللاعب بعمليات خداع لغرض اعطاء الحدس الخاطىء للمنافس.

من جانب اخر فان للحدس نقاط ضعف واهمها عندما يبنى اتخاذ القرار او الاستجابة على حدس او توقع خاطىء، وهو غالباً ما يحدث عند حماة الهدف في كرة القدم، ومن نقاط الضعف الاخرى للحدس هو اشغال مراكز المعلومات (الدماغ) بنشاطات وعمليات عقلية كثيرة قبل ظهور المثير، واذا تغير المثير وقام اللاعب بمحاولة الاستجابة الى المثير الجديد فان ذلك يتطلب وقتاً طويلاً ابتداءا من ايقاف حركة المثير الاول ثم التحرك باتجاه اخر كالاستجابة للمثير الثاني.



CamScanner
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

## استراتيجية استخدام الحدس Using Anticipation Strategies

ان فوائد ومضار استخدام الحدس تحدد فاعلية اللاعب في كيفية استثمار الحدس. فمثلاً اذا كان الخصم يقوم بحركات كثيرة ومتشعبة لاجل اعطاء الحدس الخاطىء، فالافضل عدم استخدام الحدس والاعتماد على بداية حركة الخصم ثم الاستجابة لها لان استخدام الحدس في مثل هذه الحالات قد يكلف كثيراً وعادة يكون التلاعب في القسم التحضيري للحركة لغرض اعطاء الحدس الخاطىء للاعب المنافس.

## اتخاذ القرار والتنفيذ تحت ظروف الاثارة والقلق:

## Decision Making And Execution Under Arousal and Anxiety Conditions

### ١. الاثارة Arousal:

وهي معدل استثارة الجهاز العصبي المركزي ويبدأ من اقل استثارة في اثناء النوم لاعلى استثارة في اثناء تنفيذ المهارات الرياضية اثناء المنافسات.

### ٢. القلق Anxiety:

وهو التفسير المسبق للاحداث والشك في نجاح المهمة.

### ٣. قاعة حرف اليو U المعكوسة Inverted U Principle:

وهي فرضية تصف العلاقة بين مستوى الاثارة ومستوى الاداء، فكلما زادت الاثارة زاد مستوى الاداء الى مستوى معين، وبعد ذلك اذا ازدادت الاثارة الى اعلى من ذلك المستوى سوف يهبط مستوى الاداء.

CamScanner الممسوحة ضوئيا بـ

## ٤. عملية برمجة المعلومات تحت الاثارة العالية:

**Information Processing Under High Arousal**

ان العمليات العقلية تحت الاثارة العالية تخضع للضروف الاتية:

### ١. ضعف مستوى استقبال المعلومات ومحدوديتها

**Perceptual Narrowing:**

وتعنى ضيق الانتباه الحاصل نتيجة الاثارة الزائدة، اذ يفقد المرء الكثير من المعلومات من المحيط نتيجة عدم التركيز عليها.

### ٢. فرضية استخدام المعطيات:

**Cue – Utilization Hypothesis:**

تم وضعها من قبل ايستر بروك (Easter Brook) وتساعد على تفسير سبب هبوط مستوى الاداء تحت تأثير الاثارة المنخفضة جداً والمرتفعة جداً، فمثلاً اذا لعب لاعب مبتديء بالتنس مع بطل دولي بالتنس فأن كلاهما لايتمتع بأثارة مناسبة. فبلنسبة للاعب الدولي فأن اثارته منخفضة جداً (فهو يتحول من مراقبة اللاعب الى مراقبة الساحة وملابسه والمضرب واشياء اخرى ليس لها علاقة باللعب). اما اللاعب المبتديء فأن اثارته العالية تؤدي الى تشتيت الانتباه وقلة التركيز (فهو يفكر باللاعب الدولي الذي يلعب معه اكثر من تفكيره بطريقة اللعب). ان افضل اثاره عندما يكون المتنافسان متقاربين في الاداء والقدرة.

## محددات الانتباه المؤثرة على قابلية برمجة المعلومات:

**Attention Limitations and Information Processing Capacity**

**الانتباه Attention:**

وهو تهيئة وتوجيه الحواس نحو استقبال مثيرات المحيط الخارجي.

**قابلية الانتباه المحدودة Limited Attention Capacity:**



CamScanner الممسوحة ضوئيا بـ
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ان قدرة الانسان على الانتباه محدودة جداً وهناك نظريات للانتباه:

رضية القناة الواحدة One Single Hypothesis:

وقد فرضت عام ١٩٥٨ على يد Deutsch واخرين وملخصها ان الانسان يتمكن من الانتباه لمثير واحد فقط ويدخله حيز المعالجة. ولا يتمكن من معالجة مثيرين في وقت واحد، مثال: لا يتمكن الفرد من التحدث في الهاتف وكتابة رسالة الى شخص اخر. وغالباً ما تسمى هذه الفرضية بفرضية الترشيح، اذ يعزل الفرد كل المثيرات ويدخل مثيراً واحداً فقط لغرض المعالجة.

CamScanner الممسوحة ضوئيا بـ



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

## فرضية قابلية التوزيع ومرونة توزيع المثيرات

**Flexible Allocation Capacity:**

وقد برهن الفرضية ١٩٧٣ kahneman، اذ اثبت ان قابلية الانتباه تتغير طبقاً لمتطلبات المثير والمهمة المطلوب التعامل معها، فعند ظهور مثيران في وقت واحد فان ذلك يتطلب قابلية لتوزيع المثيران بشكل تعاقبي - اي واحد بعد الاخر - ولكن اذا كان مستوى المثيرين اكبر من قابلية الفرد على التعامل معهما فسيحدث تداخل مما يؤدي الى ظهور حركات واستجابات غير صحيحة.

## فرضيات المصادر المتعددة:

**Multiple Resource Hypotheses**

تؤكد هذه الفرضيات على وجود مجالات متعددة للانتباه ولكل مجال مستوى معين من القابلية، وان كل مجال مصمم للتعامل مع نوع معين من المعلومات، فمثلاً ان مجال حركة الاصبع بأتجاه معين هو ليس مجال حركة الفك لقول كلمة معينة، اذ يمكن ان يحرك اصبعه ويقول كلمه في الوقت نفسه.

من الواضح ان اهتمام اللاعب منصب على تحديد المعلومات المتاحة حوله والتي تؤدي الى اتخاذ قرار مستقبلي لغرض التحرك.

وفي بحث لـ Williams & Davids, ١٩٨٨ اوضحا فيه المقارنة في التصرف الحركي بين لاعب خبير ولاعب مبتديء عند تعرضهم للمحيط نفسه. فقد تم عرض فلم على مجموعتين، المجموعة الاولى تدربت على كرة القدم بما لا يقل عن ١٣ سنة، والمجموعة الثانية لها خبرة ٤ سنوات. وقد طلب منهم ان يكونوا بموقع المدافع في الفلم والذي يكون واجبه ايقاف الهجوم. وقد وضعت تحت اقدامهم - في الارض - متحسسات لحركة اقدامهم الى الجانبين والى الخلف والى الامام حتى يتمكن الباحث من تحديد كيفية تصرف افراد العينة. فضلاً عن ذلك تم تحديد حركة عين افراد العينة وتحديد الالفاظ التي تخرج منهم. وقد دلت النتائج بأن حركة اقدام

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

## العمليات الحسحركية Psychomotor Control

١. كيف تحدث الحركة؟

٢. هل هناك نوع واحد من الاعصاب ام نوعان؟

لو اخذنا لاعباً يرسل ارسال للتنس وتمعنا في حركاته لوجدنا انه ينفذ ذلك عن طريق اشتراك مجاميع عضلية كثيرة بشكل مختلف من ناحية حجم الانقباض وشدته وزمنه. هناك مجاميع عضلية تعمل بانقباض بسيط وقسم اخر بانقباض متوسط في حين ان هناك مجاميع عضلية تعمل بأعلى طاقاتها. ان كل هذه الانقباضات متزامنة وتعمل في ان واحد. فكيف يتمكن اللاعب من السيطرة والتحكم في كمية الشد ونوعيته لكل مجموعة عضلية وبوقت واحد؟

كيف تحدث الحركة فسلجياً؟

تنفيذ الحركة Movement Execution :

تحدث الحركة حسب المراحل التالية:



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

١. يرسل الدماغ اشارات كهربائية بأستثارة الاعصاب الحركية (Motor Nerves) وتذهب الاشارات عبر جذع الدماغ الى الحبل الشوكي ومن هناك تتفرع الى المجاميع العضلية المرتبطة بها.

٢. تتفرع الأعصاب الحركية الى اعصاب اصغر وادق تسمى العصبونات (Neurons) ان كل عصبونة ترتبط بعدد من اللويفات العضلية (Muscle Fibers). ان العصبون الواحد واللويفات المرتبطة به تسمى الوحدة الحركية (Motor Unit). ان عدد اللويفات المرتبطة مع عصبون واحد مختلف من مجموعة عضلية الى اخرى. فهناك ثلاثة لويفات فقط مرتبطة بعصبون في عضلات العين في حين ان العضلة ذات الرأسين العضدية يكون ارتباط كل عصبون بـ ١٥٠ لويفة عضلية. ان هذا الاختلاف يعطي لعضلات العين (مثلاً) قدرة سريعة على التحرك فضلا عن التحرك بدقة عالية.

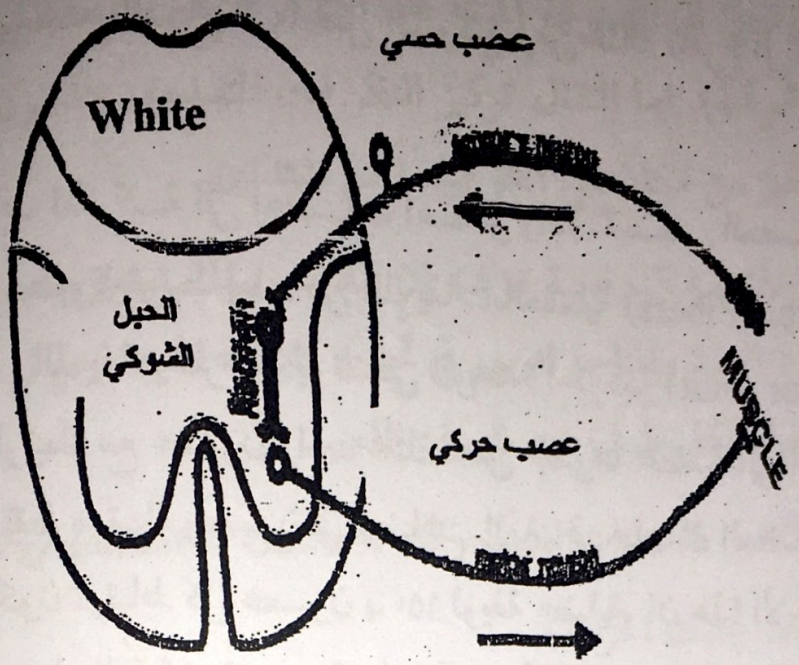
٣. هناك اختلافات في ارتباط بعض العصبونات بلويفات عضلية. فقسم منها مرتبطة بلويفات عضلية لها قدرة عالية وسرعة للانقباض ولكنها سريعة التعب (كما ورد سابقاً). وغالباً ما يكون لديها القابلية على توفير قوة عالية بزمن قليل. ان مثل هذه اللويفات تكون مرتبطة بعصبونات تتميز بسرعة نقل الاحساس والاستثارة. اما القسم الاخر فتكون العصبونات مرتبطة بلويفات بطيئة تفتقر الى قوة وسرعة الحركة ولكنها تتمتع بمقاومة التعب ولذلك يدوم الانقباض فيها لمدة اطول.

٤. ان الانقباض العضلي منظم على شكلين. الاول من خلال التحكم في عدد الوحدات الحركية المستثارة. والثاني هو درجة ومعدل استثارة الوحدات الحركية. وتبدأ الاستثارة في الوحدات الحركية ذات اللويفات القليلة العدد ثم تستثار بعدها الوحدات الحركية ذات اللويفات العالية العدد. ان السبب استثارة الوحدات الحركية الصغيرة بشكل سريع هو ان هذه الوحدات تتأثر سريعاً بالاستثارة وتستجيب سريعاً. وتأتي بعد ذلك استثارة الوحدات الحركية الكبيرة وهناك تظهر الحركة واضحة على تلك المجاميع العضلية.



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٥. ان هذه الاستثارات والاشارات المختلفة تصدر من الجهاز العصبي المركزي ولكنها لا تؤدي الى انقباضات مناسبة في المجاميع العضلية مما يؤدي الى عدم تحقيق الهدف (كلنا يريد ان يدخل الكرة في الهدف ولكن قد تكون النتيجة غير ناجحة).




شكل (٧)

شكل يمثل خروج الاشارات من الدماغ عن طريق الاعصاب الحركية الى العضلات وعودة الاشارات الحسية من العضلات الى الدماغ

**Proprioception: عائدية المعلومات (التغذية الراجعة الداخلية)**

سبق وان تطرقنا الى الاعصاب الحركية التي يكون واجبها استثارة المجاميع العضلية على الانقباض. هناك اعصاب اخرى لها التشعبات نفسها ابتداءاً من اللويفات العضلية والمفاصل والجلد لتتجمع وتذهب الى الدماغ عبر الحبل الشوكي لتغطية نتيجة التحرك. ان مثل هذه الاعصاب تسمى بالاعصاب الحسية Sensory Nerves. في بعض الحوادث يحدث قطع في الاعصاب الحركية او الحسية. فاذا انقطعت الاعصاب الحركية فستصاب المجاميع العضلية المرتبطة بتلك الاعصاب بالشلل لان الاشارات سوف لن تصل اليها (وهذا ما يحدث في حوادث السيارات). اما اذا كان القطع في الاعصاب الحسية فسوف تنقطع الاشارات الذاهبة الى الدماغ



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

وتسمى في بعض الاحيان المعلومات الحسية الداخلية Propprioceptive Information.

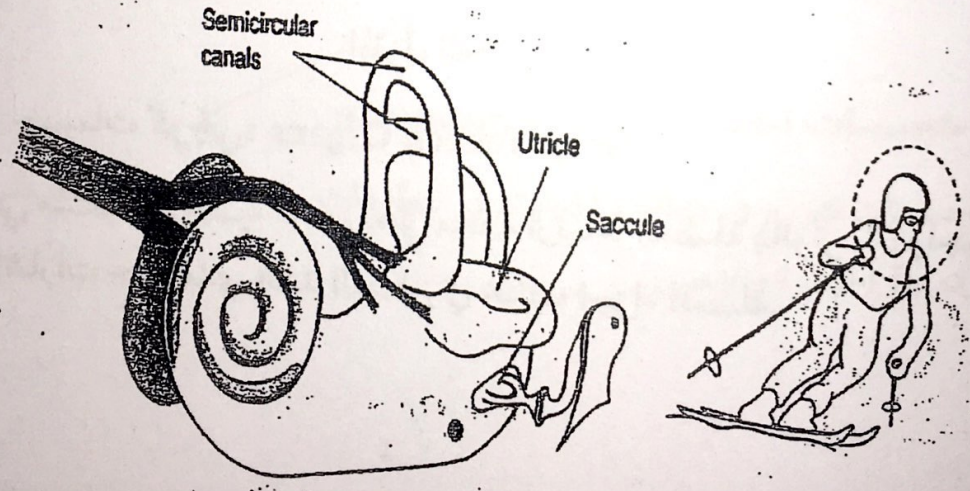
## مصادر المعلومات الحسية الداخلة

## Propprioceptive Information

### ١. القنوات الهلالية (الجهاز الدهليزي) :

**Vestabular Apparatus**

وهذا الجهاز موجود في الاذن الداخلية وهو المسيطر على حركات الرأس وهذا الجهاز يعمل بشكل لا ارادي وغير مرتبطة بالجهاز العصبي المركزي مباشرة وهو الذي يحافظ على انتصاب القامة. وفي كل حالة يفقد الجسم او الرأس توازنه مقارنة بجاذبية الارض (السقوط الى الامام مثلاً) فأن هذا الجهاز يحاول ارجاع الرأس والجسم الى الوضع الطبيعي بأرسال اشارات مناسبة الى كافة المجاميع العضلية المطلوب استثارتها لغرض العمل. ان اي خلل او التهاب في الاذن الداخلية سوف يؤدي الى فقدان الفرد للتوازن.




الشكل (٨)

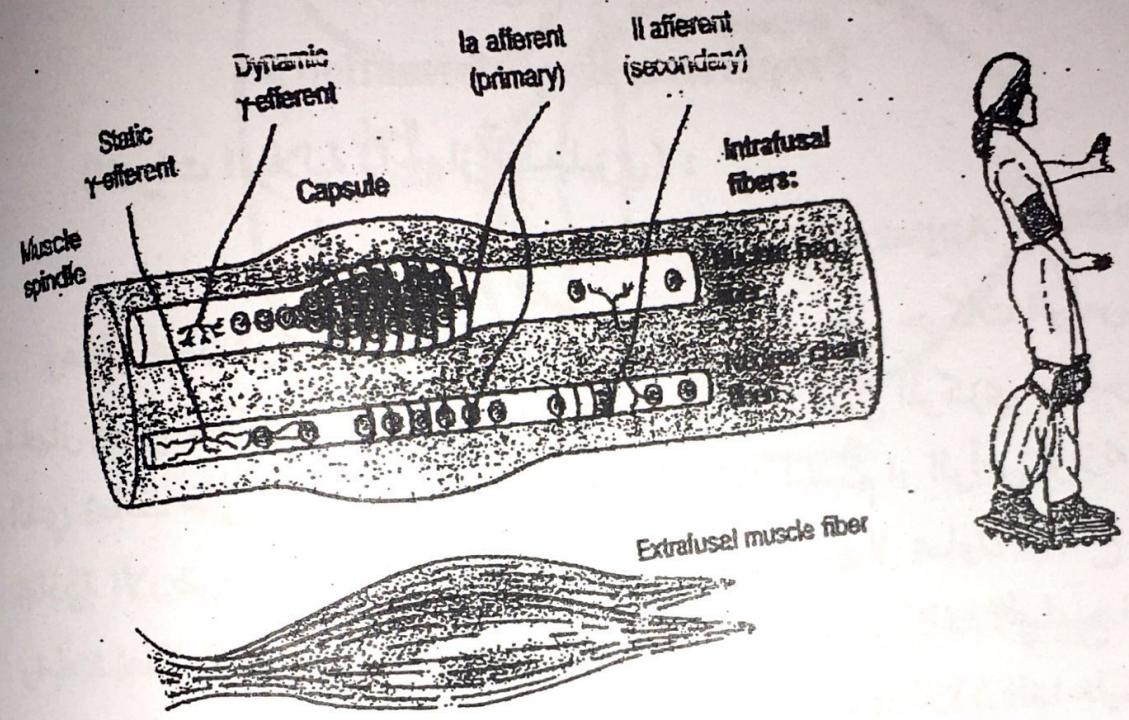
ان الجهاز الدهليزي في الاذن الداخلية يعطي معلومات مهمة عن التوازن ووضعية الجسم



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٢. المغازل العضلية: Muscle Spindles

وهي مستقبلات حسية مرتبطة بالعضلات الهيكلية وتتحسس بتقلص العضلة وتمول الجهاز العصبي المركزي بمعلومات حول معدل التقلص فضلا عن درجة تغير موضع المفصل.




الشكل (٩)

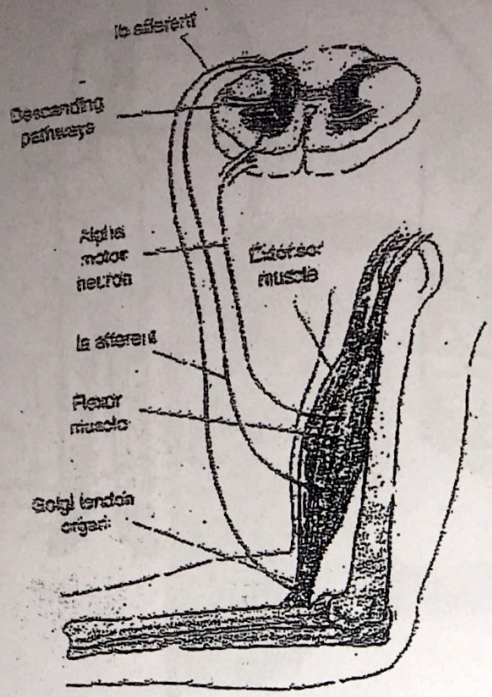
المغزل العضلي

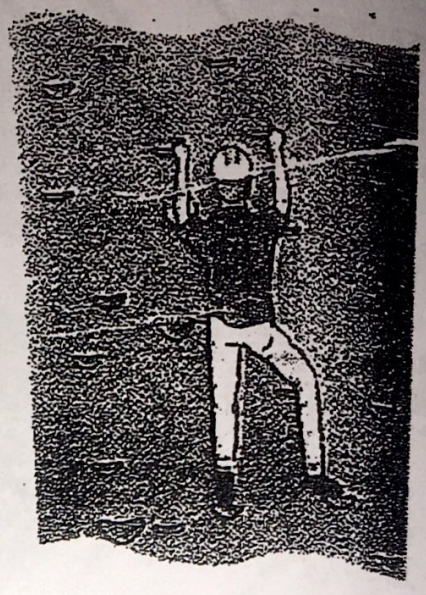
٣. جسيمات كولجي: Golgi Tendon Organs

وهي مستقبلات حسية موجودة في منطقة ارتباط العضلة بالوتر. ان واجبها اعطاء اشارات حول مدى الشد العضلي في مختلف اجزاء العضلة.



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



الشكل (١٠)

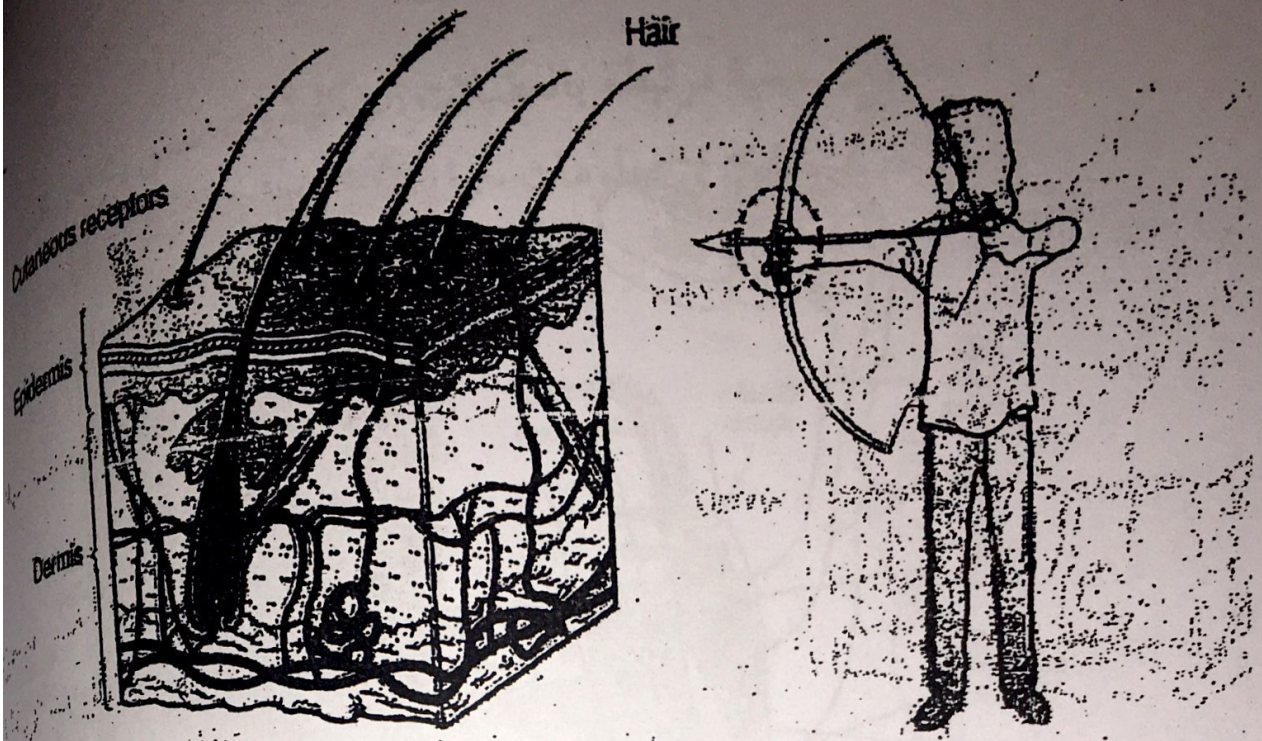
شكل يمثل جسيمات كولجي وواجبها اعطاء اشارات حول مدى الشد العضلي في مختلف اجزاء العضلة

٤. متحسسات الجلد Cutanous Reception:

وهي متحسسات توزع في منطقة الجلد وتعطي معلومات حول درجة الضغط على المنطقة ودرجة الحرارة واللمس.



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



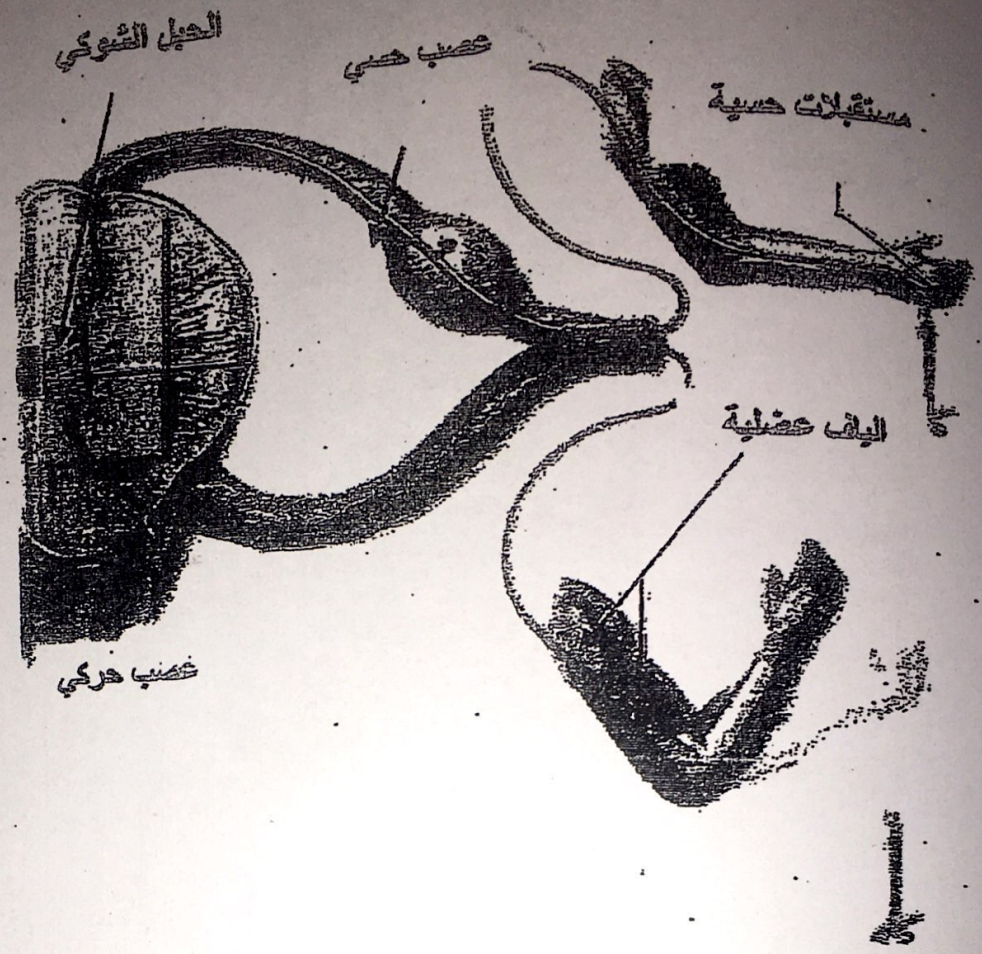

الشكل (١١)

**ان متحسسات الجلد تعطي معلومات عن الضغط واللمس**

تتجمع كل المصادر الحسية الانفة الذكر في أعصاب حسية اكبر وتذهب الى الجهاز العصبي المركزي لتعطيه الصورة الكاملة عن الجسم وكيفية حركته. ان هذه المعلومات تسمى التغذية الراجعة الداخلية او الحسية وسوف نتطرق الى ذلك في فصل قادم حول التغذية الراجعة. وتجدر الملاحظة بأن الجهاز العصبي المحيطي يتكون من الحبل الشوكي وشبكتان من الاعصاب. الشبكة الاولى الاعصاب الحركية الصادرة والشبكة الثانية الاعصاب الحسية الواردة. وكما في الشكل التالي:



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner




الشكل (١٢)

هناك نوعان من الاعصاب ـ اعصاب حركية تحرك العضلات واعصاب حسية تنقل الاحساس من العضلات الى الدماغ.



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

# الفصل الثالث

العمليات العقلية

مراحل العمليات العقلية

الاحتفاظ والنسيان

انواع الذاكرة

عوامل مؤثرة في زمن رد الفعل واتخاذ القرار

التعامل مع سرعة اتخاذ القرار

انواع الحدس او التحسب

استراتيجية استخدام الحدس

اتخاذ القرار والتنفيذ تحت ظروف الاثارة والقلق

عملية برمجة المعلومات تحت الاثارة العالية

محددات الالانتباه المؤثرة على قابلية برمجة المعلومات

قابلية الانتباه المحدودة

فرضية القناة الواحدة

فرضية قابلية التوزيع ومرونة توزيع المثيرات

فرضية المصادر المتعددة

العمليات الحسحركية

تنفيذ الحركة

عائدية المعلومات (التغذية الراجعة الداخلية)

مصادر المعلومات الحسية الداخلة

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

# الفصل الثالث

## العمليات العقلية Mental Operations

تسمى العمليات العقلية التي في بعض الاحيان برمجة المعلومات Information Processing وهي الاحداث التي تدوز داخل الدماغ منذ لحظة دخول المثيرStimulus الى لحظة اتخاذ القرار بالاجابة عن ذلك المثير.

وهناك مراحل تمر بها المعلومات ابتداء من دخولها الى الجهاز العصبي المركزي ثم تحديدها ومن ثم البحث في الذاكرة عن معلومات لها علاقة بها، ثم التفاعل بين ما موجود في الذاكرة وبين المثير الجديد، ويكون نتيجة هذا التفاعل اتخاذ قرار وتنفيذ هذا القرار عن طريق اشارات حسية من الجهاز العصبي العصبي المركزي الى الجهاز العصبي المحيطي ومن ثم الى العضلات المطلوب عملها.

وقبل الخوض في مراحل العمليات العقلية لابد ان ناخذ فكرة بسيطة عن الجهاز العصبي المركزي(CNS) Central Nervous System، والجهاز العصبي المحيطي(PNS) Peripheral Nervous System. اذ يتكون الجهاز العصبي المركزي من الدماغ وجذع الدماغ والحبل الشوكي. ويكون هذا الجهاز محفوظا بين عظام قوية، فالدماغ محفوظ داخل الجمجمة والحبل الشوكي فيكون محفوظا داخل الفقرات. اما الجهاز العصبي المحيطي فهو مجموعة الاعصاب المرتبطة بجذع الدماغ والحبل الشوكي. ان هذه الاعصاب هي الياف داخلة والياف خارجة طوال جانبي الحبل الشوكي. ان واجب هذه الأعصاب هو تمويل المستقبلات الحسية والعضلات والغدد بالاوامر الحسية. ويمثل الجهاز العصبي المحيطي خطوط الاتصال، في حين يكون الجهاز العصبي المركزي هو مركز السيطرة وتحديد الاوامر للكثير من الاستجابات. وينقسم الجهاز العصبي المحيطي الى جهازين الاول الارادي والثاني اللاارادي. فالجهاز الارادي يتحكم ويسيطر على العضلات الهيكلية الارادية. اما الجهاز العصبي اللاارادي فهو يتحكم بعمل القلب والعضلات الملساء (مثل الاوردة

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

والشرايين والامعاء)، فضلا عن عمل الغدد. ان لكل جهاز مكوناته الحسية الخاصة به. وتأتي المعلومات الحسية للجهاز العصبي الارادي عن طريق الجلد، المفاصل، والمستقبلات العضلية، والضغط، ودرجة الحرارة، وشدة توتر العضلة. اما المعلومات الحسية للجهاز العصبي اللاارادي فتاتي من العضلات الملساء مثل القلب والغدد، وغالبا ما تكون هذه المعلومات اقل دقة من المعلومات التي تاتي الى الجهاز العصبي الارادي.

مراحل العمليات العقلية

Stages of Mental Operation Environmental Input

المرحلة الاولى: مثيرات المحيط (المدخلات):

Environmental Input

لنبدا بعملية استقبال ارسال تنس ونلاحق مراحل العمليات العقلية منذ وقوف اللاعب المستلم الى ارجاعه الارسال الى المنافس. فحين يقف اللاعب المستلم وقفة تهيؤ، فيكون قد هيا كل الحواس واهمها النظر لغرض الاستعداد لاستقبال الكرة. ان هذا الاستعداد للحواس يسمى الانتباه Attention. ولذلك يمكن ان يعرف الانتباه على انه تهيئة الحواس لاستقبال المثيرات. وهناك الكثير من المثيرات في الساحة. فمثلا هناك اللاعب المنافس وهناك الكرة ونوعية ارض الساحة وطريقة وقوف المنافس ودرجة الحرارة ووجود المراقبين او الجمهور وحالة المستلم النفسية والبدنية. اذ يعزل اللاعب كل هذه المثيرات ويختار مثيرا واحدا فحسب وهو اللاعب والكرة. ان عزل كل المثيرات وتوجيه الانتباه الى مثير واحد فقط يسمى بالتركيز Concentration. ان عملية الانتباه والتركيز تسمى باختيار الانتباه (Selective Attention) . ان هذه العملية هي عملية ترشيح Filtering للمعلومات الداخلة بحيث تدخل المعلومات المطلوبة. اما المثيرات الخارجية فانها لا تدخل بعد الترشيح. ولذلك نلاحظ في الكثير من الاحيان ان اللاعبين لا يشاهدون أصدقائهم بين الجمهور على الرغم من رؤيتهم لهم لان التركيز يكون على مثيرات

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

اخرى مرتبطة باللعب. ومثل هذه الحالات نلاحظها عند تعلم السباقة فالمتعلم لا يسمع إرشادات المعلم في احيان كثيرة بسبب تركيز الانتباه على كيفية سياقة السيارة.

## المرحلة الثانية: مرحلة تحديد المثيرات: Stimuli Identification

عندما يدخل المثير المطلوب الى مركز معالجة المعلومات في الدماغ يتم تحديد هذا المثير من كل الجوانب. ولنرجع الى اللاعب المستلم لارسال التنس، فعند لحظة الارسال يقوم المستلم بتحديد زاوية انطلاق الكرة ومسارها وقوتها.

تعتمد هذه التحديدات ودقتها على الخبرات السابقة فكلما كانت هناك معلومات دقيقة وخبرات واسعة في مجال التنس سوف يكون تحديد الإرسال دقيقا، مما يؤثر ايجابيا في المراحل اللاحقة. ان التحديد الصحيح هو تشخيص الحالة، وان التشخيص الدقيق يوفر معلومات كاملة وحقيقية عن كل ظروف المثير.

## المرحلة الثالثة: البحث في الذاكرة: Searching In Memory

ترتبط الذاكرة ارتباطا وثيقا بالتعلم، فبدون الذاكرة لا يحدث تعلم. فالذاكرة تعني الاحتفاظ بالمعلومات واسترجاع تلك المعلومات عند الحاجة. ان الذاكرة تقاس عموما باختبار التميز Recognition والاسترجاع Recall. فاذا تدرب لاعب على ارسال التنس لهذا اليوم وتمكن من الاداء الجيد غدا فهذا يعني ان اللاعب استعاد ماهو مخزون من انموذج حركي تعلمه قبل يوم.

## - الاحتفاظ والنسيان Retention and Forgetting :

كما وضحنا سابقا بان الذاكرة هي القدرة على خزن واستعادة المعلومات: ان المهارات الحركية سواء كانت في الرياضة او في الصناعة يتم تعلمها عن طريق الانتباه والتكرار لمرات عديدة ولزمن طويل. وكلما زاد زمن التدريب زادت القدرة على الاحتفاظ وقل النسيان. لأن الاحتفاظ او التذكر والنسيان يكمل بعضهما بعضا بحيث ان زيادة الاول يشير الى نقصان الثاني. وهنا لابد ان نتطرق الى مسالة النسيان، فهناك نظريتان تفسران النسيان، الأولى هي نظرية اندثار واضمحلال



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الاثار Trace Decay Theory، والتي تفترض بان عامل الزمن يسبب ضعف الذاكرة واضمحلال اثر التذكر، وبموجب هذه الفكرة فان لم يكن هناك تدريب على موضوع معين واستمرارية في استخدام تلك المعلومات فان التعلم سيضمحل. اما النظرية الثانية التي تفسر النسيان فهي نظرية التداخل Interference Theory. وتفترض هذه النظرية بان النسيان يكون نتيجة تنافس معلومات واستجابات قبل او بعد تعلم تلك المهارة. فقد يكون تعلم شيء معين يتعارض مع ما مخزون في الذاكرة سابقا. فمثلا تعلم مهارات التنس يمكن ان يتعارض مع النماذج الحركية التي تعلمها الفرد في كرة المضدة. ان كل بحوث التداخل تصمم بوساطة تصاميم نقل اثر التعلم.

## - انواع الذاكرة Types of Memory

هناك ثلاث انواع من الذاكرة:

### أ- الذاكرة الحسية قصيرة الامد: Short- Term Sensory Stage (STSS)

يحدث التذكر مباشرة بعد ظهور المثير، ويكون على شكل تصور للمثير يبقى لمدة قصيرة جدا بعد زوال المثير. ان قابلية الاحتفاظ في هذا النوع من الذاكرة تصل بين (٢-٣) ثانية، ان الذاكرة الحسية قصيرة الامد لها قدرة عالية على برمجة معلومات كثيرة ولكن من جانب اخر تفقدها بسرعة( Drawaisky, ١٩٨٠ ).

### ب- الذاكرة قصيرة الامد Short- Term Memory (STM)

ان قابلية الاحتفاظ في هذه المرحلة تصل بين بضع ثوان الى دقيقة واحدة. وخلال هذا الوقت تبدا المعلومات بالاضمحلال، ولكن قبل ان يحدث الاضمحلال تحدث عملية (كهروكيميائية) تسبب عدد من الاحداث في الدماغ مما يؤدي الى امتداد فترة الاحتفاظ بها (Sage, ١٩٨٤). وللذاكرة القصيرة قابلية محدودة وتحمل قصير. إن اكثر بحوث الذاكرة القصيرة توصلت الى انها تتحمل فقط سبعة مواد لغرض الاحتفاظ ولكن هناك اراء مختلفة عن هذه المواد فقد تكون حرفا واحدا او



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

جملة واحدة. اكدت الدراسات الحديثة على ان الانسان يحتفظ بمادة واحدة فقط واذا اتت مادة اخرى تشبهها فانه يضعها مع المادة السابقة ليكون بالنتيجة حزمة معلوماتية وليس مادة جديدة معزولة عن المادة السابقة. ان هذا الاستنتاج يوصلنا الى ان اعطاء المعلومات المرتبطة مع بعضها سيسهل عملية حفظها لانها ستبوب Coding مع ما موجود في الذاكرة وبذلك يكبر حجم اتساع قدرتها على الاحتفاظ بالمعلومات. ولإثبات وجود الذاكرة القصيرة فان اصابات الراس تؤدي بالفرد الى فقدان الوعي لمدة معينة وعند استعادة الوعي سيكون هناك فقدان جزئي للاحداث قبيل الحادثة، فسوف لن يتذكر احداثا حدثت قبل دقائق من الحادثة لان تلك الاحداث تكون مخزونة في الذاكرة القصيرة.

يستخدم الرياضي الذاكرة القصيرة في اثناء الاداء سواء في التدريب او المنافسات، اذ يقوم بتجميع كل خبراته في المهارة المطلوب التعامل معها. ان هذا التجميع للخبرات وسحبها الى سطح الذاكرة يسمى التهيؤ Rehearsal. وبذلك يطفو على سطح الذاكرة كل ماله علاقة بالمهارة ويدفع الى الاسفل كل ماليس له علاقة بالمهارة. ان هذه العملية تعطي الفرد فرصة معالجة المعلومات بسرعة لانها طافية على سطح الذاكرة ويكون استرجاعها سهلا وسريعا. ولهذا السبب يكون من المهم ان يقوم اللاعب بعد الاحماء باستعادة الحركات التي سوف يمارسها لاحقا. وهذا مانلاحظه على مرسل التنس، فانه يقوم بالعملية بدون رمي الكرة والهدف هو لغرض استرجاع البرنامج الحركي للارسال ووضعه في متناول الاستخدام. ولو سالنا هذا المرسل في هذه اللحظة عن رقم تلفون بيته فسوف يتاخر حتى يتذكر رقم تلفون البيت لانه دفع بهذه المعلومات الى الاسفل، ولذلك يحتاج زمن لاسترجاعها.

### ج- الذاكرة الطويلة Long- Term Memory (LTM) :

قد يصل التذكر في هذه المرحلة الى ساعات وايام وسنين ويظهر واضحا وجود الذاكرة الطويلة الامد عندما تتوفر لدى الفرد قابلية استرجاع معلومة قديمة وبدون التهيئة لها. وهناك علاقة ارتباطية بين الذاكرة القصيرة والذاكرة الطويلة، اذ ان

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

قابلية الخزن في الذاكرة الطويلة عالية جدا اذ تتمكن من خزن معلومات كثيرة وعندما تصل المعلومات الى الخزن الطويل الامد يكون من الصعب نسيانها والتمكن من استرجاعها. وقد تتطلب عملية نقل المعلومات من الذاكرة القصيرة الى الذاكرة الطويلة ساعات او ايام من التكرارات والتدريب، ولكن عندما تكون المعلومات لها معنى وتطرح بشكل مترابط فسوف يكون خزنها اسهل ووصولها الى الذاكرة الطويلة الامد اسرع. ولنعود الى اللاعب المستقبل لارسال التنس فكلما زاد التدريب على الاستقبال انتقلت المعلومات الى الذاكرة طويلة الامد ويكون من الصعب نسيانها ومن هذا الجانب نلاحظ مدى اهتمام المدربين بالتدريب لاوقات طويلة وتكرارات كثيرة، اذ يكون الهدف هو لغرض الاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة الطويلة.

د- الذاكرة الحركية Motor Memory:

تعني الذاكرة الحركية مكان خزن البرامج الحركية والاشكال الحركية لحركات الانسان المتعددة، وهنا يجدر القول بان كل فرد يحتفظ ببرنامج حركي لكل مهارة رياضية ويتمكن من تنفيذها، ولكن التدريب على تلك المهارة سوف يشذب هذا البرنامج ويعطيه حدودا خاصة في التنفيذ مما يؤثر ذلك في دقة الاداء. وكلما زاد التكرار والتدريب على مهارة معينة زادت الذاكرة الحركية دقة في تحديد البرنامج الحركي لتلك المهارة. وقد يكون هناك ربط اكثر من برنامج حركي في تسلسل معين. فمثلا هناك برنامج حركي للقفز وهناك ايضا برنامج حركي لرمي الكرة، ان ارتباط البرنامجين بشكل متسلسل سيولد مهارة القفز والرمي. ومن الجدير بالذكر بان كل المهارات الرياضية هي صور حركية تعلمها الانسان في طفولته، ففي مرحلة الطفولة ولحد سن السبع سنوات يتعلم الطفل الاشكال الحركية الاساسية مثل الركض والقفز والرمي والمسك والحجل وركل الكرة ونقر الكرة . وعندما ياتي الى المدرسة يتعلم المهارات الرياضية التي تكون اما بكيفية اداء الشكل الحركي الاساسي من ناحية الدقة او بمقياس حجم الانتاج مثل اعلى وابعد واسرع. ويمكن ان تكون



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المهارة الرياضية ربط اكثر من شكل حركي. ومن نظرة شاملة الى كل المهارات الرياضية نستنتج ان اساس كل المهارات الرياضية هي الاشكال الحركية الاساسية التي يتعلمها الانسان من المحيط.

## المرحلة الرابعة: التفاعل بين المخزون وبين المثير- اتخاذ القرار:

**Interaction Between Memory & Stimulus: Decision making**

تكون عملية خزن المعلومات في الذاكرة عن طريق التبويب Coding، ويعمل الدماغ بنظام مغين يشبه نظام ترتيب الكتب في المكتبات، اذ يكون هناك تصنيف عام للمفاهيم العامة ثم تصنيف اخص لمفاهيم ثانوية للمفهوم العام، وبعد ذلك تصنيف المعلومات المفردة والتي لها علاقة مغ بعضها.

وبكلمات اخرى فان عملية تجمع المعلومات المرتبطة مع بعضها تكون على شكل تجمع عنقودي Clusters في الدماغ اذ تكون هناك ارتباطات قوية ومعنوية بين اجزاء هذا العنقود. وبعض المصادر تفسر تجمع المعلومات يكون على شكل حزمة Chunk. والحزمة هي مجموعة مفردات مرتبطة مع بعضها بمفهوم عام ويعمل الدماغ كما يعمل الحاسوب. والاصح هو ان نظام الحاسوب صمم عندما عرف العلماء كيف يعمل الدماغ وكيف يبوب المعلومات وكيف يسترجعها.

ولنرجع الى اللاعب المستلم للتنس فبعد ان حدد المثير بشكل دقيق فانه سوف يقارنه بالمعلومات المخزونة في الذاكرة. ان هذه المقارنة تكون عبارة عن البحث في الحزمة المعلوماتية الخاصة بالتنس حول ماهو مخزون في الذاكرة ويشبه المثير الجديد، ومن جانب اخر كيف تم التصرف في الحالات السابقة في استقبال ارسال التنس. وبعد تحديد وتقويم شدة وسرعة وقوة المثير (الارسال) وتحديد المعلومات الموجودة والمخزونة في الذاكرة الحركية سوف يتم اختيار برنامج حركي مخزون يعتقد الفرد انه مناسب للاستجابة على ذلك المثير، وهذا ما يسمى اتخاذ القرار Decision Making. وهنا تجدر الإشارة الى ان دقة اتخاذ القرار يعتمد على عاملين الاول هـ

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

التحديد الدقيق للمثير لانه يمثل المعلومات التشخيصية الاساسية لغرض التفاعل. اما العامل الثاني فهو المعلومات المخزونة في الذاكرة والتي تمثل الخبرة السابقة. فكلما كانت هناك معلومات دقيقة وبرامج حركية مخزونة متنوعة فهذا يعني ان للفرد فرصة اتخاذ الاستجابة الدقيقة.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner