مقارنة بين نمطين من الاساليب الاحصائية المركبة للتصنيف و التنبؤ لتحديد اهم متغيرات الأداء (دراسة تجريبية على السباحين)

دكتور / خالد مصطفى اسماعيل الشبكى

استاذ مساعد دكتور بقسم اصول التربية الرياضة كلية التربية الرياضية بنين جامعة الاسكندرية

المقدمة ومشكلة البحث

التطور العلمي لأساليب وطرق التدريب يعد هدفاً هاماً تسعى إليه دول العالم لتقديم معارفه ومفاهيمه بصورة مبسطة لمدربيها بهدف الوصول باللاعبين إلى المستويات العليا، مما أدى تحسن واضح في مستوى الأداء الرياضي على المستوى العالمي والمحلى ، الأمر الذى يتعين معه تطوير برامج التدريب وفقاً لتطور طرق قياس وتحليل الحركات الرياضية .

كما أن القياس والتقويم يعد الأساس الذي ترتكز عليه عملية التدريب والانتقاء، والتقويم يتطلب إصدار الحكم على قيمة الأشياء أو الأشخاص أو الموضوعات، وحتى يتحقق ذلك يستلزم استخدام طرق القياس المختلفة التي تميز بين عدد كبير من الأفراد متشابهي في السن والجنس والقدرة (٦٨:٧).

ويشير السيد ابو هاشم ان توافر مقاييس دقيقة وثابتة من الامور الضرورية جدا فى مجالات العمل التربوي المختلفة لان المقياس غير الثابت لا يعطى صورة صادقة عن الوضع الراهن موضوع الاهتمام ولايتسم بصدق تنبؤي مناسب وحيث ان نتائج اختبارات الاستعدادات غير الثابتة مثلا لا تساعد المعلم فى الوقوف على حقيقة الاستعداد الحالي لطلابه ولاتمكنة من التنبؤ بمستوى انجازهم المستقبلي فعندما نستخدم اختبار من اجل الحصول على معلومات تساعدنا فى اتخاذ قرار ما فإننا نواجه مشكلة اساسية تتعلق باختيارنا للاختبار الذى يمكن ان يقيدنا حقيقة فى اتخاذ القرار. (٣: ٢٠)

كما ذهب الدكتور" محمد محمد حسن "أنه في عملية الانتقاء خاصة في المراحل الأولى يميل كثيرا من الباحثين إلى تحديد هذه الصفات في ضوء معيارين أساسيين الأول هو تحديد مستوى الصفات البدنية، والثاني هو تحديد معدل سرعة نمو هذه الصفات، أي القدرات البدنية

ومستوى عناصر اللياقة البدنية كالتحمل الهوائي اللاهوائي والقوة العضلية والسرعة بأنواعها والمرونة والرشاقة. وكذلك فإن التعرف على تلك الخصائص المميزة للناشىء – فى جانبها البدنى– والمورفولوجى سوف تساعد على إنتقاء العناصر الجيدة كمرحلة مبدئية والعناية بهم عن طريق الإعداد الشامل والبرامج التدريبية الموضوعة على أساس علمى سليم بغرض الوصول إلى المستوى الرياضى الأفضل كمرحلة تخصصية ، ثم الوصول إلى المستوى الرياضى العالى كمرحلة تأهيلية. (٩: ٣).

ويعتبر التنبؤ هو جوهر عملية الانتقاء حيث يعتمد على التنبؤ بما سوف يحقه السباح مستقبلا من انجاز رقمى او مستوى أداء والذى يعتبر متغير تابع وذلك من خلال عدد من المتغيرات والتي تعتبر متغيرات مستقلة ويستخدم للتنبؤ بصفة عامة عدة معالجات إحصائية بعضها في المستوى البسيط بين متغيرين مثل الانحدار البسيط وبعضها في المستوى الأكثر تعقيدا متل الانحدار المتعدد بانواعة وكذا تحليل التمايز حيث أشار بيرنداريد واخرون Bernards et–al (٢٠١٧) الى أهمية المعالجات الإحصائية المناسبة من حيث الدقة ومنطقية النتائج في التوصل الى نتائج مقبولة من خلال البحوث التي تنشر في الدوريات العلمية (1:15).

ولما كان الأداء الرياضى بشكل عام يتميز بمجموعة من الخصائص منها تعقيد وتركيب الأداء وتعدد أبعاده (٢٣ :٥١ ، ٥٤) ، فإن هذا الأمر يتطلب بالضرورة معالجات إحصائية مناسبة لهذا الغرض حيث أن الاحصاء المتعدد يفيد فى دراسة الظواهر المعقدة ويفيد فى الوصول إلى نتائج جديدة أكثر دقة وتلائم طبيعة المتغيرات (١٠ :٢٥٥).

تعتبر دراسة الاداء البدنى احد المجالات الهامة للارتفاع بمستوى الانجاز الا ان دراسة الاداء البدنى تتميز بصعوبات بالغة نابعة من تعقيد وتركيب الاداء ونتيجة لهذه الصعوبات ظهرت الحاجة الى استخدام وسائل تكنولوجية حديثة سواء لقياس المتغيرات او طرق معالجة البيانات الخاصة بالاداء البدنى (٩ :٨١).
حيث تحتوى طرق الإحصاء المتعددة على عدة أساليب مختلفة منها تحليل التمايز Discriminant Analysis ، الذى يهدف إلي تحليل تمايز المجموعات عن بعضها على أساس عدة قياسات تفيد في توزيع الأفراد إلي مجموعات حسب ما يمتلكونه من قدرات تميزهم عن أقرانهم ، وهي طريقة إحصائية معقدة تحتاج للحاسب الآلي في تنفيذها (١٢: ١٥٠).

وتعتمد طريقة تحليل التمايز على الأشتراك الخطي للمتغيرات المستقلة ، والتي تعتبر أساس لتصنيف الأفراد لمجموعات وفقاً للمتغيرات المدروسة ورغم قلة إستخدامه نظراً لصعوبة إجراءاته ، إلا أنه أفضل طريقة للتصنيف والتشخيص والتنبؤ وهو الإستخدام الأكثر شيوعاً لتحليل التمايز (١٠: ٧٥) (١١: ١٥٠).

ويعد التحليل التمييزي من الأساليب الإحصائية المهمة الذي يمكن إستخدامها في كثير من مجالات الحياة ونستخدم دوال التمييز لغرض الوقوف على مدى إمكانية التنبؤ بحدوث أي ظاهرة ما إعتماداً على مقاييس محددة ، كذلك يمكن إستخدام هذه التقنية لمعرفة المتغيرات التي تسهم في التصنيف ، كما في تحليل الإنحدار الذي لديه استخدامين الوصف (التمييز) والتنبؤ (١٠: ٤١).

حيث توضح ستيلا Stella (٢٠١٩) في دراستها بعنوان التحليل التمييزي: تحليل لوظيفة التنبؤ بانه تمت مراجعة التحليل التمييزي كطريقة إحصائية متعددة المتغيرات في هذه الورقة. وإلى جانب ذلك كان الهدف العام للتحليل التمييزي هو التنبؤ بالعضوية من مجموعة من المتنبئين وكذلك تصنيف الأفراد إلى واحدة من مجموعتين بديلتين أو أكثر على أساس مجموعة من القياسات. يبني التحليل التمييزي نموذجًا تنبؤيًا لعضوية المجموعة. ويتكون هذا النموذج من وظيفة تمييزية لأكثر من مجموعتين، مجموعة من الوظائف التمييزية). تعطي معاملات الوظيفة التمييزية مساهمة كل متغير في الوظيفة. من أجل استخلاص تسميات 'ذات معنى' أكثر موضوعية للوظائف التمييزية، يمكن للمرء أيضًا فحص مصفوفة بنية العامل مع الارتباطات بين المتغيرات والوظائف التمييزية بالإضافة إلى الإحصائيات الأخرى المرتبطة بالتحليل التمييزي.

(21:٥٠)

وكذلك تعتبر نماذج التحليل متعدد الانحدار من الأساليب الإحصائية التى تضمن دقة الإستدلال حيث تعتمد على مهارات خاصة من أجل تحسين نتائج البحث من خلال الاستخدام الأمثل للبيانات فى إيجاد علاقات سببية بين الظواهر التربوية. (١٩: ٥٢)

ويعد الانحدار احدى ادوات التحليل فى علم الاحصاء اذ يمكن استخدامه فى التعبير عن العلاقات التى تربط المتغيرات فيما بينها بصيغة نماذج رياضية يطلق عليها نماذج الانحدار (٥: ٢٩٢).

وهناك العديد من الأنشطة الرياضية وخاصة السباحة تتميز بالعمل الديناميكي السريع لأوضاع وحركة الذراعين والرجلين حسب نوع السباحة الممارسة، لها متطلبات وشروط خاصة ينبغي أن يتصف بها الرياضي، وفى ضوء اهمية الانتقاء فى الرياضة بصفة عامة وفى رياضة السباحه بصفة خاصه تلعب القياسات الجسمية اهمية كبيرة فى تحديد مستوى الاداء وتعتبر من اهم العوامل التى يتم اختيار وانتقاء اللاعبين على اساسها . (٧ : ٣٧).

ويظهر ذلك واضحا عندما نجد ان المستويات الدولية العالية لا يحققها الا الرياضيون الذين لديهم اسس خاصة مناسبة لنوع النشاط حيث ثبت فى العديد من الانشطة وجود علاقة واضحة بين المواصفات الجسمية والمستوى الرياضى (٤ : ١٣٧)

وفى دراسة سيلفا وماير Silva and Mayer (٢٠١٨) عن تقييم النماذج الإحصائية المستخدمة في علوم الرياضة من خلال تحليل ٧٨ دراسة كانت النماذج الخطية العامة والنماذج الخطية المعممة هي الأساليب الأكثر استخدامًا تليها النماذج متعددة المستويات، في حين تم استخدام نمذجة المعادلات الهيكلية فقط لقياس العوامل الشخصية والنفسية المتعلقة (2:22)

ولقد قامت هامل HAMAL (٢٠١٧) بدراسة مقارنة بين التحليل التمييزي وتحليل الانحدار الخطي للتنبؤ باستهلاك الكحول من قبل طلاب المدارس الثانوية في رسالة الماجستر وكان الغرض من الدراسة هو مقارنة التحليل التمييزي وتحليل الانحدار الخطي للتنبؤ بالعلاقة بين استهلاك طلاب المدارس الثانوية للكحول وسماتهم الاجتماعية ودرجاتهم في التحصيل. حيث تشير الى ان التحليل التمييزي، الذي طوره ر. أ. فيشر في عام ١٩٣٦، هو أسلوب إحصائي يستخدم لتحديد المتغيرات التي تميز

بين مجموعتين أو أكثر من المجموعات التي تحدث بشكل طبيعي بشكل متبادل كما توضح ان تحليل الانحدار الخطي هو الأسلوب الإحصائي الأكثر استخدامًا حيث يتم تركيب الخطوط المستقيمة على أنماط البيانات. في هذا النموذج، ويتم التنبؤ بالمتغير التابع، المتغير محل الاهتمام، من المتغيرات المستقلة باستخدام معادلة خطية. وتحليل الانحدار هو عملية اكتشاف العلاقة بين واحد أو أكثر من المتغيرات التابعة والمتغيرات المستقلة(19 : 45).

لذا فقد إتجه الباحث فى هذه الدراسة للمقارنة بين نمطين من الاساليب الاحصائية المركبة لمعرفة دورها فى تحديد اهم الاختبارات التى يمكن الاعتماد عليها فى التصنيف والتنبؤ حيث حيث يعتمد الانحدار المتعدد على توافر مستوى رقمى كمتغير تابع او محكى للاداء ليمكن تحديد المتغيرات واستخدامها في معادلة التنبؤ بينما يعتمد التمايز على المستوبات الفعلية بين السباحين في الوصول الى معادلة التمايز للتنبؤ بالمتغيرات المسببة لهذا التمايز وكلا الاسلوبين من النماذج الخطية الشائعة للتنبؤ بالاساليب المتعددة احصائيا.

اهداف البحث:

المقارنة بين مدخلين من الاساليب الاحصائية المركبة لمعرفة دورها فى تحديد اهم الاختبارات التى يمكن الاعتماد عليها فى التصنيف والتنبؤ لدى السباحين من خلال :

١-التوصل الى اهم الاختبارات من خلال اسلوب تحليل التمايز المبنى على تمايز السباحين الى مستويين.

٢-التوصل الى اهم الاختبارات من خلال اسلوب الانحدار المتعدد والمبنى على استخدام المستوى الرقمى كمتغير تابع (محك).

- تساؤلات البحث

١- ماهى الاختبارات المستخلصة من خلال اسلوب تحليل التمايز

٢-ماهى الاختبارات المستخلصة من خلال اسلوب الانحدار المتعدد

٣- ما أوجه الشبة والاختلاف في الاختبارات المستخلصة بالأسلوبين

منـهج البحث:

- استخدم الباحث المنهج الوصفي بأسلوب المسح هو الملائم لطبيعة البحث

عينة البحـث:

تـم اختيـار عـدد (٢٠) سـباح – تـم اخيـارهم عشـوائيا مـن انديـة الإسكندريـة (البنك الاهلى – اسبورتنج– سموحة)

مجـالات البحـث:

المجـال الزمني: ٢٠٢٢-٢٠٢٣

المجـال البشري: عدد (٢٠) سباح – تم اخيارهم عشوائيا من اندية الإسكندريـة (البنك الأهلي – اسبورتنج – سموحة) ولكل منهم مستوى رقمى مسجل في اخر بطولة اشترك فيها وترتيب في البطولة حيث تم تصنيف السباحين الحاصلين على احد المراكز الثلاثة الأولى بالسباحين المميزين وباقى السباحين بغير المميزين.

وسائل وأدوات جمع البيانات:

القياسات والإختبارات المستخدمة فى البحث :

قام الباحث بإجراء دراسة استطلاعية للقيام بالمسح المرجعى للمراجع والبحوث بهدف الوصول إلى اهم القياسات المورفولوجية والاختبارات المهارية ومن خلال هذا المسح توصل الباحث إلى استخلاص مجموعة من القياسات والتى يسعى الباحث للتوصل الى اهم هذه القياسات من حيث قدرتها على التنبؤ وكانت كالتالى

اولا الاختبارات المورفولوجية

ثانيا الاختبارات الفسيولوجية

السعة الحيوية المتوقعه

الوزن ،الطول ،طول الذراع،طول العضد، طول الساعد، طول الرجل ،طول الفخذ

طول الساق ،طول الذراع الكلى /الطول الكلى

طول العضد /الطول الكلى ،طول الساعد /الطول الكلى ،طول الرجل /الطول الكلى ، طول الفخذ /الطول الكلى ،طول الساق /الطول الكلى نمسطح الجسم بالمتر

ثالثا / الاختبارات المهارية

عدد شدات الذراع ،مسافة الضربة،

زمن الضربة ،معدل تردد الضربات

جدول (١)

الوسط الحسابي والإنحراف المعياري لمتغيرات البحث للمقارنة بين السباحين المميزين والاقل تميزا وفقا لمستوى الانجاز ن= ٢٠

الدلالات الإحصائية / المتغيرات	المستوى المميز ن=٨		المستوى الأقل تميزا ن=١٢		المجموع ن=٢٠	
	س	±ع	س	±ع	س	±ع
الطول	171.75	7.69	159.50	8.32	164.40	9.99
الوزن	62.38	12.79	48.08	9.37	53.80	12.76
طول الذراع	76.00	4.81	72.25	4.16	73.75	4.70
طول العضد	34.38	2.07	32.08	2.15	33.00	2.36
طول الساعد	28.13	2.03	27.17	2.17	27.55	2.11
طول الرجل	80.50	22.68	83.58	4.34	82.35	14.24
طول الفخذ	41.50	2.98	39.25	3.93	40.15	3.67
طول الساق	50.25	2.49	49.00	4.37	49.50	3.71
عدد شدات الذراع	21.63	3.93	22.83	3.16	22.35	3.44
طول الذراع /الطول الكلى	44.22	1.14	45.31	1.39	44.87	1.37
طول العضد/الطول الكلى	20.01	0.64	20.11	0.77	20.07	0.71
طول الساعد /الطول الكلى	16.36	0.70	17.03	1.04	16.77	0.96

الدلالات الإحصائية / المتغيرات	المستوى المميز ن=٨		المستوى الأقل تميزا ن=١٢		المجموع ن=٢٠	
	س	±ع	س	±ع	س	±ع
طول الرجل /الطول الكلى	46.85	12.80	52.43	1.76	50.20	8.37
طول الفخذ / الطول الكلى	24.18	1.56	24.64	2.40	24.45	2.07
طول الساق/الطول الكلى	29.28	1.39	30.69	1.68	30.13	1.69
مسطح الجسم بالمتر	1725.53	215.07	1460.12	177.58	1566.29	230.42
السعة الحيوية المتوقعة	4341.25	684.14	3422.50	589.49	3790.00	766.07
مسافة الضربة	2.38	0.45	2.23	0.32	2.29	0.38
زمن الضربة	1.33	0.22	1.59	0.31	1.49	0.30
معدل تردد الضربات	46.30	7.65	38.93	7.21	41.88	8.09

يوضح جدول (١) الوسط الحسابي والإنحراف المعياري للمتغيرات قيد البحث للسباحين المميزين والاقل تميزا

تطبيق الدراســة الأساسية

تم تطبيق القياسات على عينة البحث وعددهم ٢٠ سباح تم تصنيفهم الى مجموعتين ولكل منهم مستوى رقمى مسجل لمسابقة ٥٠ متر حرة في اخر بطولة اشترك فيها وترتيب في البطولة حيث تم تصنيف السباحين الحاصلين على احد المراكز الثلاثة الأولى بالسباحين المميزين وباقى السباحين بغير المميزين.

التصميم الاحصائى

تم تطبيق إجراءات تحليل التمايز بطريقة المتزايدة Stepwise لتحديد الاختبارات التي لها القدرة على التمييز بين المستويات المختلفة وكذلك دالة التمييز والتوصل الى نسب نجاح المعادلة فى التصنيف و التمييز وكذلك تطبيق اجراءات الانحدار المتعدد بالطريقة المتزايدة Stepwise لمعرفة نسب مساهمة المتغيرات ومجموع هذه النسب واستخراج نماذج معادلات الانحدار

عرض النتائج:-

جدول (٢)

ترتيب إدخال المتغيرات قيد البحث المستخلصة بين السباحين المميزين والاقل تميزا لمعادلة التمايز

م	الدلالات الاحصائية / المتغيرات	قيمة إختبار ويلكز لمبادا	قيمة ف	مستوى الدلالة
١	الطول	0.620	11.039	0.004
٢	معدل تردد الضربات	0.483	9.091	0.002
٣	مسافة الضربة	0.349	9.966	0.001

- الجذر الكامن 1.869
- إختبار ويلكز لمبادا النهائى ٠.٣٤٩
- معامل الإرتباط التجميعي ٠.٨٠٧
- قيمة مربع كا٢ المكافئ ١٧.٣٨٨ (دال احصائيا)

تشير بيانات جدول (٢) والخاص بالتحليل التزايدى حيث يوضح المتغيرات المستخلصة حسب ترتيب أهميتها فى الإدخال كما يوضح الإتجاه وقيمة إختبار ويلكز لمبادا لمعنوية الإضافة ومستوى المعنوية بدرجة كبيرة للإنحدار المتعدد المتزايد وذلك من خلال إستخدام طريقة إدخال المتغيرات على مراحل مع تطبيق إختبار ويلكز لمبادا للتحكم فى مراحل الإدخال والتوصل إلى أفضل توليفة متغيرات ذات الدلالة الإحصائية ، وبالنظر إلى الجدول يتضح أهم المتغيرات حسب ترتيبها فى الإدخال وهى :- (الطول ،معدل تردد الضربات ،مسافة الضربة) ويتضح أن معامل الإرتباط التجميعى قد بلغ ٠.٨٠٧ مما يشير إلى إمكانية عالية على التصنيف.

جدول (٣)

معاملات دالة التميز المعيارية و غير المعيارية وقيم الثوابت للمتغيرات قيد البحث للاعبين المميزين والاقل تميزا وفقاً لترتيب إدخالها

	المعالجات الإحصائية / المتغيرات	ثوابت المعادلة غير المعيارية	ثوابت المعادلة المعيارية
١	الطول	0.068	0.549
٢	مسافة الضربة	2.934	1.111
٣	معدل تردد الضربات	0.186	1.370
	قيمة المقدار الثابت	-25.660	

مكافئ المجموعة المميزة ١.٥٨٨ – مكافئ المجموعة غير المميزة -١.٠٥٩

يتضح من جدول (٣) معاملات دالة التميز المعيارية و غير المعيارية وقيم الثوابت للسباحين المميزين والاقل تميزا و التي تقيم الوضع الراهن للسباحين المميزين و الاقل تميزا والتي على ضوئها يمكن وضع نموذج استرشادي للتميز ونموذج التمايز في ضوء تلك القياسات حيث يتم المفاضلة وعلى اساسها يتضح النموذج الإسترشادي من خلال المتغيرات المستخلصة.

دالة التمييز = -٢٥.٦٦٠ + (٠.٠٦٨ × الطول) + (٢.٩٣٤ × مسافة الضربة) + (٠.١٨٦× معدل تردد الضربات) . مكافئ المجموعة المميزة ١.٥٨٨ – مكافئ المجموعة غير المميزة - ١.٠٥٩

جدول (٤)

نتائج إستخدام الدالة المميزة فى إعادة تصنيف كلاً من السباحين ذوى المستوى المميز والمستوى الاقل تميزا فى عينة البحث

التصنيف / المستويات		السباحين		المجموع
		المستوى المميز	المستوى الأقل تميزا	
التكرار	المستوى المميز	٧	١	٨
	المستوى الأقل تميزا	١	١١	١٢
%	المستوى المميز	٨٧.٥	١٢.٥	١٠٠.٠
	المستوى الأقل تميزا	٨.٣	٩١.٧	١٠٠.٠

نسبة نجاح المعادلة فى الأنتقاء والتصنيف ٩٠.٠% وهو بمثابة معامل القدرة التنبؤية للمتغيرات المستخلصة

تحليل الانحدار الخطي المتعدد (Stepwise):

جدول (٥)

تحليل الانحدار الخطى المتعدد (multiple- Regression) بين المتغيرات قيد البحث على زمن ٥٠م - ث.

رقم النموذج	نموذج الانحدار الخطى المتعدد	معلمة الميل (ب)	الخطأ المعيارى لمعلمة الميل	معلمة الميل للنموذج المقدر باستعمال القيم المعيارية	المعنوية الجزئية لمعاملات الانحدار(ت)	مستوى الدلالة	نسبة المساهمة للنموذج%
١	رقم ثابت (أ)	13.79	5.12		*2.69	0.01	%٤٣.٩٤
	زمن الضربة	12.69	3.38	0.66	*3.76	0.00	
٢	رقم ثابت (أ)	31.10	1.30		*23.87	0.00	%٩٧.٩٤
	زمن الضربة	22.13	0.80	1.16	*27.54	0.00	
	مسافة الضربة	-13.68	0.65	-0.88	*-21.08	0.00	
٣	رقم ثابت (أ)	29.67	1.25		*23.77	0.00	%٩٨.٥٦
	زمن الضربة	23.17	0.80	1.21	*29.07	0.00	
	مسافة الضربة	-14.80	0.70	-0.96	*-21.05	0.00	
	الوزن	0.05	0.02	0.10	*2.63	0.02	

*القيمة معنوية ودالة

يتضح من جدول (٥) والخاص بدلالات معامل الانحدار المتعدد بطريقة (stepwise) بين المتغيرات قيد البحث على زمن ٥٠م – ث:-

أن زمن الضربة ساهم بنسبة (٤٣.٩٣%)

و أن مسافة الضربة ساهم بنسبة (٥٣.٩٩%)

وأن الوزن ساهم بنسبة (٠.٦٢%)

ومجموع نسب مساهمة المتغيرات بنسبة (٩٨.٥٦%)

نموذج المعادلة (النهائية)

ص = أ " رقم ثابت " + ب١ س١ + ب٢ س٢ + ب٣ س٣

زمن ٥٠م -ث = ٢٩.٦٧+ ٢٣.١٧ * زمن الضربة – ١٤.٨٠ * مسافة الضربة + ٠.٠٥ * الوزن

والجدول التالى يعتبر مقياسا لجودة النموذج وقابلية تطبيقه ويحتسب من جدول تحليل التباين الأتى :-

جدول (٦) مقياس تحليل التباين لجودة نموذج الانحدار الخطى المتعدد

رقم النموذج	نموذج الانحدار الخطى المتعدد	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
١	Regression (الانحدار)	282.45	1.00	282.45	*14.11	0.00
	Residual (المتبقى)	360.42	18.00	20.02		
	المجموع	642.87	19.00			
٢	Regression (الانحدار)	629.59	2.00	314.80	*403.13	0.00
	Residual (المتبقى)	13.28	17.00	0.78		
	المجموع	642.87	19.00			
٣	Regression (الانحدار)	633.60	3.00	211.20	*364.56	0.00
	Residual (المتبقى)	9.27	16.00	0.58		
	المجموع	642.87	19.00			

*القيمة معنوية ودالة

يتضح من جدول (٦) أن نموذج الانحدار المتعدد دال احصائيا حيث كانت قيمة (ف) المحسوبة أكبر من قيمة (ف) الجدولية عند مستوى ٠.٠٥ وبمستوى دلالة أقل من ٠.٠٥ مما يدل ذلك على جودة النموذج و أن هذا النموذج جيد ومعنوى وقابل للتطبيق

جدول (٧)

مقارنة بين المتغيرات المسخلصة بين تحليل التمايز المتزايد، تحليل الإنحدار الخطى المتعدد المتزايد

تحليل التمايز	تحليل الإنحدار الخطى المتعدد
الطول	زمن الضربة
معدل تردد الضربات	مسافة الضربة
مسافة الضربة	الوزن

يتضح من جدول (٧) مقارنة بين تحليل التمايز بالطريقة المتدرجة وبين تحليل الانحدار الخطى المتعدد بالطريقة المتدرجة والذى يوضح اوجه التشابه والاختلاف فى المتغيرات المستخدمه

ثانيا مناقشة النتائج

يوضح جدول(٢) والخاص بالتحليل المتزايد باستخدام تحليل التمايز حيث يوضح المتغيرات المستخلصة حسب ترتيب أهميتها فى الإدخال كما يوضح الإتجاه وقيمة إختبار ويلكز لمبادا لمعنوية الإضافة ومستوى المعنوية بدرجة كبيرة للإنحدار المتعدد المتزايد وذلك من خلال إستخدام طريقة إدخال المتغيرات على مراحل مع تطبيق إختبار ويلكز لمبادا للتحكم فى مراحل الإدخال والتوصل إلى أفضل توليفة متغيرات ذات الدلالة الإحصائية ، وبالنظر إلى الجدول يتضح أهم المتغيرات حسب ترتيبها فى الإدخال وهى :- (الطول ،معدل تردد الضربات ،مسافة الضربة) ويتضح أن معامل الإرتباط التجميعى قد بلغ ٠.٨٠٧ مما يشير إلى إمكانية عالية على التصنيف وهو ما يجيب على التساؤل الاول.

وهو ما يتفق مع القط (٢٠٠٤) ان معدل الضربات ومسافة الضربة هامان في تقييم أداء السباحين، وتحدد عوامل تطوير السرعة من خلالهما، (١٣: ١٤٦)

كما يتضح من جدول (٣) معاملات دالة التميز المعيارية و غير المعيارية وقيم الثوابت للسباحين المميزين والاقل تميزا و التي تقيم الوضع الراهن للسباحين المميزين و الاقل تميزا والتي على ضوئها يمكن وضع نموذج استرشادي للتميز ونموذج التمايز في ضوء تلك القياسات حيث يتم المفاضلة وعلى اساسها يتضح النموذج الإسترشادي من خلال المتغيرات المستخلصة.

دالة التمييز = -٢٥.٦٦٠ + (٠.٠٦٨ × الطول) + (٢.٩٣٤ × مسافة الضربة) + (٠.١٨٦× معدل تردد الضربات)

وهو ما يوضح ان اسلوب تحليل التمايز قادر على التصنيف والتنبؤ حيث يعتمد اسلوب تحليل التمايز على الأشتراك الخطي للمتغيرات المستقلة ، والتي تعتبر أساس لتصنيف الأفراد لمجموعات وفقاً للمتغيرات المدروسة ورغم قلة إستخدامه نظراً لصعوبة إجراءاته ، إلا أنه أفضل طريقة للتصنيف والتشخيص والتنبؤ وهو الإستخدام الأكثر شيوعاً لتحليل التمايز . (١٠: ٧٥) (١١: ١٥٠)

كما يتضح من جدول رقم (٤) نتائج استخدام الدالة المميزة فى اعادة تصنيف كلا من السباحين المميزين والاقل تميزا وكانت نسبة نجاح المعادلة فى التصنيف ٩٠.٠% وهى نسبة عالية يرى الباحث امكانية الاعتماد عليها فى التصنيف.

كما يتضح من جدول (٥) معاملات دالة التميز المعيارية و غير المعيارية وقيم الثوابت للسباحين المميزين والاقل تميزا و التي تقيم الوضع الراهن للسباحين المميزين و الاقل تميزا والتي على ضوئها يمكن وضع نموذج استرشادي للتميز ونموذج التمايز في ضوء تلك القياسات حيث يتم المفاضلة وعلى اساسها يتضح النموذج الإسترشادي من خلال المتغيرات المستخلصة.

دالة التمييز = -٦٠.١٦١ + (٠.٣٣٠ × الطول) + (٠.٠٧٠ × الوزن) - (٠.٠٧٢× طول الذراع) - (٠.١١٠× طول العضد) - (٠.٣١١× طول الساعد) - (٠.٠٢١ × طول الرجل) - (٠.٥٥٤ × طول الفخذ)- (٠.١٥٥ × طول الساق) + (٠.٦٦٤ × عدد شدات الذراع) + (٠.٩٨٥ × طول الفخذ/ الطول الكلى) + (٥.٤٣٨ × مسافة الضربة).

كما يتضح من جدول (٥) نتائج إستخدام الدالة المميزة فى إعادة تصنيف كلاً من السباحين ذوى المستوى المميز والمستوى الاقل تميزا فى عينة البحث وكانت نسبة نجاح المعادلة فى الأنتقاء والتصنيف ٩٠.٠%

يتضح من جدول (٦) والخاص بدلالات معامل الانحدار المتعدد بطريقة (stepwise) بين المتغيرات قيد البحث على زمن ٥٠م - ث:-

أن زمن الضربة ساهم بنسبة (٤٣.٩٣%)

و أن مسافة الضربة ساهم بنسبة (٥٣.٩٩%)

وأن الوزن ساهم بنسبة (٠.٦٢%)

ومجموع نسب مساهمة المتغيرات بنسبة (٩٨.٥٦%) وهو ما يجيب على التساؤل الثانى ويتفق أيضا مع ما قالة ماجليشكو Maglishc (٢٠٠٣م) ان قياس معدلات تردد الضربات و طولها من العمليات الشائعة فى سباحة المنافسات. فطول ضربة الذراعين و معدل تردد الضربات يتحكمان فى معدل سرعة السباح و السباح الماهر يستخدم معدل ضربات اقل من السباح العادى نظرا الآن طول ضربة الذراعين لدية أكبر. (695:20)

ويتضح من جدول (٦) أن نموذج الانحدار المتعدد دال احصائيا حيث كانت قيمة (ف) المحسوبة أكبر من قيمة (ف) الجدولية عند مستوى ٠.٠٥ وبمستوى دلالة أقل من ٠.٠٥ مما يدل ذلك على جودة النموذج و أن هذا النموذج جيد ومعنوى وقابل للتطبيق

كما يتضح من جدول (٧) مقارنة بين تحليل التمايز بالطريقة الكلية وبين تحليل الانحدار الخطى المتعدد والذى يوضح اوجه التشابه والاختلاف فى المتغيرات المستخدمه وهو ما يحقق الهدف الاساسى للبحث فى المقارنة بين الاساليب الاحصائية المركبة حيث اتفقت الطريقتين فى متغير مسافة الضربة وكذلك ظهر الاختلاف بين الطريقتين حيث اعتمد اسلوب تحليل التمايز على الطول كمتغير يمكن من خلاله التنبؤ وتصنيف السباحين المميزين والغير مميزين فيما اعتمد اسلوب تحليل الانحدار على الوزن .

وهو مايتفق مع أبو العلا عبد الفتاح، (٢٠١١ م) أنه إذا كانت سرعة السباح تتأثر بكاءة الجهاز العصبي، ونظم إنتاج الطاقة من الناحية الفسيولوجية، وكذلك بمستوي القوى العظمي والقوة المميزة بالسرعة والمرونة من الناحية البدنية، فإنها من الناحية الفنية تتأثر بكفاءة الضربات بكل من طول الضربة، ومعدل الضربات؛ كما ترجع أهمية التعرف على معدل الضربات إلى أنها تعطي مؤشرا لكل من الإيقاع والتوقيت، حيث للتوقيت أهمية كبيرة، وخصوصا في سباحة الصدر، كما أن معدل الضربات البطيء سوف يؤثر سلبا على التوقيت الخاص لكل سباحة، بينما معدل الضربات السريع جدا سوف يجعل الضربات قصيرة، وبالتالي يؤثر على طول الضربة. (١: ٥٦)

ويشير محمد علي القط (٢٠٠٤ م) إلى أن قياس معدل الضربات وطولها قد أصبح من العمليات الشائعة في سباحة المنافسات، حيث تشير التقارير التي طغت على معظم المسابقات الرئيسية العالمية أنها تشمل بشكل روتيني على حسابات معدل ضربات الذراعين وطولها وكذلك السرعة، بالإضافة إلى زمن أجزاء السباق، ويتم ذلك من خلال استخدام أجهزة ومعدات حديثة، حيث يتم وضع خمس كاميرات فيديو أو أكثر بطول حمام السباحة وفي زوايا مختلفة؛ وذلك لتسجيل السباق، وبالتالي يمكن تحليل السباق من زوايا مختلفة خلال أجزاء السباق المختلفة، فمعدل الضربات يرجع إلى معدل دورات الذراعين في السباحة أثناء السباقات، ويمكن تفسيرها وفقا لعدد الضربات التي تؤديها الذراعين في السباحة اثناء السباقات، ويمكن تفسيرها وفقا لعدد الضربات التي تؤديه الذراعين في الدقيقة (دورة/دقيقة) أو الزمن، وعلى ذلك فإن هذين العاملين هامان في تقييم أداء السباحين، وتحدي عوامل تطوير السرعة من خلالهما، (١٣: ١٤٦)

كذلك أشار كل من (علي زكي وأسامة راتب) إلى أن الذراعين تسهمان بحوالي (٨٥%) سرعة السباح، وأظهر (منصور، ١٩٨٠) أن الذراعين تسهمان بنسبة (٨٢٪) في السرعة الكلية فيما تسهم القدمان بمقدار (٥٠%) من السرعة الكليـة،ويبين (عنان، ١٩٨٨) أن الزمن المسجل في سباحة الزحف على البطن يرتبط إيجابياً مع عدد حركات الذراعين واتفقت معه (١٩٧٣ ،Miyshia) في تلك النتيجة.

وفي هذه الدراسة نلقي الضوء على سرعة السباحة (AverageStrokespeed) التي تعتمد على معدل تكرار الضربة (Average Stroke Frequency)

مع طول الضربة (Average Stroke Length) حيث اتجهت العديد من الدراسات لتحديد العلاقة بين تلك المتغيرات ففي دراسة أجريت في دورة سيؤول عام (١٩٨٨م) (مهيار، ١٩٩٨) أثبتت أن طول الدورة هي الصفة الأساسية لسرعة السباح وأن طول الدورة يزداد بزيادة مسافة السباق من (٥٠م – ٤٠٠م) فيما يتناقص معدل حصول تكرار الضربة مع زيادة مسافة السباق.

ويتفق الباحث مع ما قاله محمد علي القط (٢٠٠٤م) ان قياس معدل تردد الضربات وطولها قد أصبح من العمليات الشائعة في سباحة المنافسات حيث تشير التقارير التي طغت على

معظم المسابقات الرئيسية العالمية انها تشمل بشكل روتيني على حسابات معدل ضربات الذراعين وطولها وكذلك السرعة بالإضافة إلى زمن أجزاءالسباق. (١٣ :١٤٦)

وهو ما اكده كلا من است East (١٩٧٠م) ، ميجاشيتا Migashita (١٩٧٥م) ، كونسلمارن Counsilman (١٩٧٧م) بوتشر Bucher (١٩٧٨) ، محمود عنان (١٩٨٣م) ، وأحمد الحسيني (١٩٨٦م) على أن ضربات الذراعين إذا ما أحسنت تنظمها تؤدى إلى تحقيق سرعة أفضل للسباح حيث أنها ترتبط بالقوى المحركة للجسم وتمده بنسبة تقدر بحوالي ٧٠: ٨٥ % من القوة الدافعة وهو ما يعادل تحقيق٩٣.٨ % من سرعة السباح الكلية ، ويمكن حساب نسبة التسارع عن طريق بعض المعادلات الخاصة بضرباتالذراعين مع مراعاة أن ضربة الذراع هي دورة الذراع اليمنى واليسرى معا.(16:18) (182:20) (30:18) (52:16) (٥٦:٢)

ويتفق أيضا مع ما قالة ماجليشكو Maglishc (٢٠٠٣م) ان قياس معدلات تردد الضربات و طولها من العمليات الشائعة فى سباحة المنافسات. فطول ضربة الذراعين و معدل تردد الضربات يتحكمان فى معدل سرعة السباح و السباح الماهر يستخدم معدل ضربات اقل من السباح العادى نظرا الآن طول ضربة الذراعين لدية أكبر. (695:20)

التوصيات

١- يتأثر مستوى الأداء للسباحين بالعوامل التالية كمحصلة لكلا الاسلوبين وهما الجوانب البيوميكانيكية متمثلة في الخصائص البيوميكانيكية للضربة من زمن الضربة ومعدل ترددها ومسافة الضربة ومن الناحية الانثروبومترية فان الطول والوزن كان لهما الأهمية الأكثر تأثيرا على مستوى الأداء للسباحين في هذه المرحلة لذلك يوصى الباحث بالاهتمام بهذه المتغيرات عند التصنيف او التنبؤ

٢- يعتبر الطول من اهم المتغيرات المباشرة في تمايز السباحين بينما كان الوزن مؤثرا في المستوى الرقمى لهم ولذلك يوصى الباحث بالاهتمام بمتغير الطول عند الانتقاء

٣- يعتبر مسافة الضربة من اهم العوامل الكينماتيكية المؤثرة في مستوى السباحين في هذه المرحلة سواء رقميا او وفق المستوى ويعتبر دليل اجادة الأداء لذلك يوصى الباحث بالاهتمام بمتغير مسافة الضربة سواء فى الانتقاء او فى التدريب

٤- ان كلا الطريقتين تكمل بعض ودليل لتأكيد النتائج ويمكن الاعتماد عليها فى الانتقاء والتنبؤ ولكن يعتمد الانحدار المتعدد على توافر مستوى رقمى كمتغير تابع او محكى للاداء ليمكن تحديد المتغيرات واستخدامها في معادلة التنبؤ بينما يعتمد التمايز على المستوى الفعلية بين السباحين في الوصول الى معادلة التمايز للتنبؤ بالمتغيرات المسببة لهذا التمايز وكلا الاسلوبين من النماذج الخطية الشائعة للتنبؤ بالاساليب المتعددة احصائيا وبالتالي فان كل من الاسلوبين يمكن استخدامهما وفقا للهدف في اتجاه الانتقاء سواء التصنيف او التنبؤ او في اتجاه توجيه التدريب.

المراجع العربية والاجنبية

اولا :- المراجع العربية

١- ابو العلا احمد عبد الفتاح ، حازم حسين : الاتجاهات المعاصره فى تدريب السباحه ، دار الفكر العربى القاهره ٢٠١١ م

٢- احمد الحسينى : اثر السباحه بمعدلات مختلفه من السرعه على بعض النواحى الفسيولوجيه والميكانيكيه للسباحين ، دار الوفاء لدنيا و الطباعه والنشر ، الاسكندريه ٢٠١٤ م

٣- السيد محمد ابوهاشم حسن الخصائص السيكو مترية لأدوات القياس في البحوث النفسية والتربوية باستخدامspss، كلية التربية جامعة الملك سعو د٢٠٠٦

٤- السيد عبدالمقصود : نظريات التدريب الرياضى _نظريات وتطبيقات ، تدريب وفسيولوجيا القوة ، مركز الكتاب للنشر ، القاهرة ن ١٩٩٧ م .

٥- المراد ، عائدة يونس محمد مقارنة بين الانحدار الكلاسيكى والشبكات العصبية الاصطناعية فى التنبؤ بمستويات نتائج بحةث طلبة كلية التربية الرياضية .المجلة العراقية للعلوم الاحصائية : جامعة الموصل ، كلية علوم الحاسب والرياضيات ع ٢١ ،٢٨٦_٣٠٣ ، ٢٠١٢

٦- عصام الدين عبد الخالق مصطفى التدريب الرياضى نظريات وتطبيقات الطبعة الحادية عشر ، منشأة المعارف ، الأسكندرية ، ٢٠٠٥.

٧- على فهمى البيك ،ابو العلا احمد عبدالفتاح ،لطفى القلينى : مقارنة بعض المتغيرات المورفووظيفية عند الرياضيين ممثلى مشروع البطل الاوليمبى ٢٠٠٨ والابطال الرياضيين ذوى المستويات العالية ، المؤتمر العلمى الدولى استراتيجيات انتقاء واعداد المواهب الرياضية فى ضوء التطور التكنولوجى والثورة المعلوماتية فى الفترة من ٣٠ اكتوبر حتى ١ ننوفمبر ٢٠٠٢ ، الجزء الاول ،كلية التربية الرياضية للبنين _ الاسكندرية ، ٢٠٠٢

٨- مفتى إبراهيم حماد التدريب الرياضى التربوى ، مؤسسة المختار ، القاهرة ، ٢٠٠٢

٩- محمد صبحي حسانين": القياس والتقويم في التربية البدنية والرياضية"دار الفكر العربي، ط ٤،الجزء الأول ، ٢٠٠١،ص ٨٨

١٠ محمد صبري عمر: تحليل تمايز سباحات المستوى العالى عن العادى في القياسات الجسمية في سباحة الزحف على البطن، نظريات وتطبيقات، مجلة علمية متخصصة في علوم التربية الرياضية، العدد الحادي عشر، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة الإسكندرية، ١٩٩١م.

١١ محمد صبرى عمر ، أمال أحمد الحلبى ، وليد سليمان الصعيدى: التطبيقات الإحصائية فى المجال الرياضى ، الأسكندرية ، ٢٠١٣

١٢ محمد صبرى عمر: اتجاهات البحث العلمى فى المحددات البدنية والبيولوجية للانتقاء فى ضوء التطور التكنولوجى والثورة المعلوماتية المؤتمر العلمى الدولى استراتيجيات انتقاء واعداد المواهب الرياضية فى ضوء التطور التكنولوجى والثورة المعلوماتية فى الفترة من ٣٠ اكتوبر حتى ١ ننوفمبر ٢٠٠٢ ، الجزء الاول ،كلية التربية الرياضية للبنين _ الاسكندرية ، ٢٠٠٢

١٣ محمد على القط : استراتيجيه السباق فى السباحه ، المركز العربى للنشر ، القاهره ٢٠٠٤ م

١٤ محمود عبدالفتاح عنان : دراسه تحليليه للسرعه فى سباحه ١٠٠م حره لدى سباحى البطوله الافريقيه بالقاهره ، المجلد العلمى الرابع لدراسات البحوث للتربيه الرياضيه، كليه التربيه الرياضيه للبنين ، جامعه حلوان ١٩٨٣م

ثانيا : المراجع الاجنبية

15 Bernards et–al: Current Research and Statistical Practices in Sport Science and a Need for Change

16 Bucher ,c.A: :the influence of the leg kick and the arm stroke on the total speed during the crawl stroke the 2nd,ed.international sympsion on bio mechanics in swimming university park pres.,1978

17 counsilman; comptitve swimming ,manual for coaches

		and swimmers counsilman,co,Blooming .ton,1977
18	East,D	swimming an analysis for stroke .١٩ frequency stroke length and performance,G of health phy. Sical education and recreation no,2 new. Aland 1970
19	HAMAL	COMPARING DISCRIMINANT ANALYSIS AND LINEAR REGRESSION ANALYSIS TO PREDICT THE ALCOHOL CONSUMPTION BY HIGH SCHOOL STUDENTS
20	maglischo E.W	swimming faster the essential ref.ence ontechniqe trainning and program (2003) design,human kinatics u.s.A
21	Stella	Discriminant Analysis: An Analysis of Its Predictship Function
22	Silva and Mayer	Statistical methods to model and evaluate physical activity programs, using step counts: A systematic review
23	Taco	Multivariate Analysis Techniques in Social Science Research. Cairo: The Anglo-Egyptian Bookshop, 1997.

مقارنة بين نمطين من الاساليب الاحصائية المركبة للتصنيف و التنبؤ لتحديد اهم متغيرات الأداء (دراسة تجريبية على السباحين)

الملخص باللغه العربيه

تهدف هذه الدراسة إلي المقارنة بين نمطين من الاساليب الاحصائية المركبة لتحديد اهم متغيرات الاداء المرتبطة بتحقيق اعلى المستويات ومحاولة التوصل الى انسب الطرق الاحصائية التى تلائم طبيعة البيانات وهدف كل بحث من خلال معرفة اوجه التشابه بين النمطين ومنطقيتها فى التعرف على أهم الاختبارات البدنية التى يمكن من خلالها التمييز بين المميزين والاقل تميزا من ناشئ السباحة . تم اختيار عينة الدراسة بطريقه عشوائيه من خلال بعض الأندية المشاركة في بطولة الجمهورية لناشئ السباحة حيث بلغ عدد العينة (٢٠) سباح من الناشئين استخدم الباحث المنهج الوصفي بالأسلوب المسحي اسفرت النتائج على ان الاساليب الاحصائية المستخدمه اتفقت على اهمية تحديد متغير مسافة الضربة وزمن الضربة ومعدل تردد الضربات ودورهم الهام فى التنبؤ بمستوى السباحين

وكذلك ظهر الاختلاف بين الطريقتين حيث اعتمد اسلوب تحليل التمايز على الطول كمتغير يمكن من خلاله التنبؤ وتصنيف السباحين المميزين والاقل تميزا فيما اعتمد اسلوب تحليل الانحدار على الوزن.

abstract

A comparison between two types of complex statistical methods for classification and prediction to determine the most important performance variables (an experimental study on swimmers)

This study aims to compare between two types of composite statistical methods to determine the most important performance variables associated with achieving the highest levels and try to find the most appropriate statistical methods that suit the nature of the data and the goal of each research by knowing the similarities between the two patterns and their rationale in identifying the most important physical tests through which Distinguish between distinguished and less distinguished youngsters in swimming. The sample of the study was selected randomly from some of the clubs participating in the Republic Championship for junior swimming, where the number of the sample was (20) swimmers Among the youngsters, the researcher used the descriptive survey method. The results revealed that the statistical methods used agreed on the importance of determining the variable of stroke distance, stroke time, stroke frequency, and their important role in predicting the level of .swimmers

The difference also appeared between the two methods, where the method of differentiation analysis was based on height as a variable through which it was possible to predict and classify distinguished and less distinguished swimmers, while the method of regression analysis was based on weight .