

فاعلية تدريبات القوة لعضلات الجذع على بعض مؤشرات اللياقة

البدنية ومستوى الأداء المهاري لناشئات الجمباز

د/ أحمد محمد عبد المنعم

مدرس بقسم نظريات وتطبيقات الجمباز والتمرينات والتعبير الحركي-كلية التربية الرياضية-جامعة بنها

مقدمة البحث

يشهد المجال الرياضي تطورات مذهلة في السنوات الأخيرة تظهر جلية في تحطيم الأرقام القياسية في الرياضات الرقمية كألعاب القوى والسباحة وفي المهارات ذات المستوى الفني العالي في الرياضات التي تعتمد على الأداء الفني كالجمباز والسباحة التوقيعية والغطس، ففي الجمباز الفني للرجال تدرجت مستويات الصعوبة التي يقيم من خلالها أداء اللاعب إلى أن وصلت إلى المستوى الثامن (H) مما يعكس التطور الكبير في مستوى اللاعبين بمرور الوقت وبالتأكيد لم يكن هذا ليحدث إلا بسبب التطور الحادث في العلوم المتصلة بالرياضة. (٢٩)

وقد أثبتت الشواهد العلمية أن فنية الأداء الفائق لحركات الجمباز الحديث لا تتأتى إلا عن طريق الدراسة الشاملة المستفيضة والبحث التخصصي في عوامل القوة الخارجية والداخلية وكيفية الاستفادة منها وتطبيقها على حركات جسم اللاعب، ومن ثم كان لازماً على جميع العاملين في مجال تدريب رياضة الجمباز أن يقوموا بالبحث والدراسة المستفيضة لرفع المستوى الفني للاعب الجمباز من جهة ولتطوير رياضة الجمباز في وطننا الحبيب لما هو أفضل من جهة أخرى حتى نلحق بركب التقدم في هذا الميدان.

وتتطلب ممارسة رياضة الجمباز مواصفات بدنية ومهارية ونفسية تميزها عن الرياضات الأخرى كما أنها تتسم بدرجة عالية من الصعوبة حيث تتضمن مجموعة من الحركات الأكروباتية والمهارات الجمبازية التي تتطلب أداء فني فائق المستوى وتكنيك دقيق يحتاج إلى إمكانيات حركية متميزة تتوافق وطبيعة كل جهاز من أجهزة الجمباز. (٣: ٧)

ويتفق كل من ويلمور وكوستيل Wilmore, Costill (١٩٩٩م) على أن القوة العضلية من أهم العوامل التي يركز عليها الأداء الحركي حيث تتوقف كمية الحركة على العلاقة بين حجم ومقدار المقاومة والتي يمكن العمل على تحسينها بالتدريب. (٢٥: ١٤)

وتتكون منطقة الجذع من الناحية التشريحية من مجموعة من العضلات الظاهرة أو ما يعرف بـ Global Muscles، مثل عضلات (Rectus abdominis - External Erector spinae -abdominal obliques)، وكذلك مجموعة من العضلات العميقة أو ما يعرف بـ Local Muscles، مثل عضلات (Quadratus -Pelvic floor musculature Rotators -lumborum) وغيرها من العضلات والتي تساعد على ثبات الجسم والتحكم في حركته.

ويشير محمد لطفي (٢٠٠٦م) إلى ضرورة الاهتمام بتنمية عضلات منطقة الجذع الأمامية والخلفية على أن تكون البداية تنمية صفة تحمل القوة أولاً ثم تنمى القوة المميزة بالسرعة. (٩ : ١٤) ويتفق كل من محمد علاوي (٢٠٠٢م) وعصام عبد الخالق (٢٠٠٥م) على أن التدريب الرياضي عملية تهدف إلى الوصول باللاعب إلى أعلى مستوى ممكن تسمح به قدراته واستعداداته حتى يمكن إكسابه الأسس الفنية والبدنية التي تسهم في الارتقاء بمستواه إلى أقصى درجة ممكنة، ولهذا كرس العديد من علماء التربية البدنية والرياضية بمختلف دول العالم جهودهم في البحث عن العوامل المؤثرة للارتفاع بمستوى الإنجاز وكذلك تطوير برامج التدريب الرياضي وتحديثها باستخدام التكنولوجيا الحديثة (١٣ : ٥٤)، (٨ : ٣١).

ويشكل الإعداد البدني جزء أصيل في عملية تطوير أداء الرياضيين في مختلف الرياضات، وقد زاد الاهتمام بهذا الجزء في السنوات الأخيرة باعتباره أساساً للتفوق الرياضي (٢٨)، (٢٦).

وتجدر الإشارة إلى أنه من الصعوبة تحديد مقدار مساهمة الإعداد البدني في مختلف الرياضات وخاصة تلك التي تتسم بتعدد منافساتها والتي يأتي معها تنوع في المتطلبات الحركية. (١٧)

ويؤكد ذلك أحمد السيد محمد (٢٠٠٩م) حيث يرى أنه مع التقدم المستمر في عملية التدريب تعددت طرق وأساليب التدريب الرياضي المنظم والتمرينات المستخدمة والتي لها تأثير كبير في تنمية القدرات البدنية والمهارية والخططية، وأصبحت عملية البحث والتطوير الشغل الشاغل لكل المهتمين بالتدريب الرياضي لتلافي النقص والقصور في البرامج التدريبية وابتكار وسائل تدريبية وتمرينات حديثة لتطوير كافة جوانب الفورمة الرياضية. (١ : ٤٢)

وقد لاحظ الباحث من خلال عمله في مجال تدريب الجمباز الفني بالإضافة إلى العمل في مجال تحسين اللياقة البدنية بشكل عام اهتمام معظم مدربي الجمباز فئة الناشئين بشكل واحد فقط من أشكال التدريب الموجه لمنطقة الجذع يهدف بشكل أساسي إلى تقوية عضلات هذا الجزء من خلال الأوضاع الثابتة للجسم والتي تعتمد على الانقباض الايزومتري للحفاظ على وضع الجسم أثناء مقاومة حمل خارجي وذلك على الرغم من تنوع الأداء الحركي في رياضة الجمباز ما بين

حركات تعتمد على الدفع والارتكاز وغيرها من الأنماط الحركية التي تتداخل فيها أنواع مختلفة من الانقباضات العضلية تتطلب أن يتمتع اللاعب بمقدار كبير من القوة العضلية لتحريك الجسم. وفي هذا المقام تشير كل من **خيرية السكري** و**محمد جابر** (٢٠٠١م) أن معظم المدربين يوجهوا التدريب نحو تطوير قوة عضلات الأطراف أولاً، إعتقاد منهم أن زيادة قوة الأطراف سيعود بالفائدة والتأثير الإيجابي على الأداء. (٦٨ : ٤)

أو اتباع المدربين الطريقة التقليدية لتنمية القوة العضلية وفق ما ذكره كل من **Li & Chen** (٢٠٠٨م) بعد تقسيم السلسلة الحركية لأجزاء صغيرة وتدريب كل جزء من أجزاء الجسم المشاركة في الأداء على حدا. (٢٣ : ١٩-٢٩)

وعلى الرغم من أهمية الذراعين والرجلين لأداء أي مهارة فإن الجذع هو الذي يربط بينهم، وهنا يمكن تسليط الضوء على عضلات منطقة الجذع كأحد أهم الأجزاء التي تؤثر على السلسلة الحركية، كونها تعمل بشكل أساسي كمحور ارتكاز لأطراف الجسم العلوية والسفلية، إلى جانب دورها في تثبيت الجسم أثناء الحركة. (١٧ : ١٧-٢٣)

وتجدر الإشارة هنا إلى مدى أهمية ثبات وضع الجسم واستقراره أثناء الحركة، حيث توصلت العديد من الدراسات أن ضعف قدرة اللاعب على التحكم في وضع الجسم والسيطرة على أجزائه تقلل من فاعلية تدريبات القوة العضلية وتأثيرها على الأداء الرياضي، وقد يفسر ذلك الأخطاء الفنية التي تشوب أداء معظم ناشئي الجمناز أثناء المنافسة، فاعلى الرغم من قدرة بعض اللاعبين على إظهار مقدار عال من القوة العضلية أثناء التدريب الرياضي إلا أنهم لا يستطيعون إظهار نفس القدر من القوة أثناء المنافسة. (٢٧ : ٥٠٩-٥١١)

وفي ضوء ما سبق يفترض الباحث حدوث تغير إيجابي في بعض جوانب اللياقة البدنية ومستوى الأداء المهاري لناشئات الجمناز الفني على جهاز الحركات الأرضية حال دمج تدريبات القوة العضلية لعضلات منطقة الجذع إلى برامج إعداد الناشئات وتهيئتهم لخوض المنافسة.

أهمية البحث

يأمل الباحث أن نتائج هذا البحث سوف تكون بمثابة إضافة ملموسة في مجال تدريب رياضة الجمباز ونقطة إنطلاق لمزيد من الدراسات المشابهة، حيث أنه وفي حدود علم الباحث لم يتم التطرق إلى دراسة تأثير قوة عضلات منطقة الجذع على الحالة البدنية والأداء المهاري لناشئات الجمباز الفني.

هدف البحث

تحسين مستوى بعض المؤشرات البدنية ومستوى الأداء المهاري لناشئات الجمباز على جهاز الحركات الأرضية من خلال تطبيق برنامج تدريبي يهدف بالأساس إلى تقوية عضلات منطقة الجذع.

فروض البحث

- توجد فروق دالة إحصائية بين متوسطات القياس (القبلي - البعدي) في مستوى القوة لعضلات الجذع قيد البحث لصالح القياس البعدي.
- توجد فروق دالة إحصائية بين متوسطات القياس (القبلي - البعدي) في بعض مؤشرات اللياقة البدنية قيد البحث لصالح القياس البعدي.
- توجد فروق دالة إحصائية بين متوسطات القياس (القبلي - البعدي) في مستوى الأداء المهاري قيد البحث على جهاز الحركات الأرضية لصالح القياس البعدي.

الدراسات السابقة

الدراسات العربية

أجرت فاطمة جبر (٢٠١٦م) دراسة بعنوان "تأثير تدريبات ثبات الجذع على القدرات البدنية ومستوى أداء مهارة نظر الكرة لناشئات الهوكي" (١٠)، وذلك باستخدام المنهج التجريبي لمجموعة واحدة، على عينة قوامها (١٠) لاعبات، وكانت أهم النتائج أن تدريبات ثبات الجذع تعمل على جعل العمود الفقري أكثر ثباتاً بالنسبة لمقاومة الجاذبية الأرضية أثناء الحركة والمساهمة في أداء الأنواع المختلفة من الحركات بالشكل الأمثل والتوزيع المناسب للقوة واستيعابها وتقليل العبء الواقع على الأجزاء المشاركة للعمود الفقري في الحركة.

أجرى جريتشن أوليفر Gretchen Oliver (٢٠٠٩م) دراسة بعنوان "تدريبات حفظ ثبات عضلات الجزء المركزي للجسم للأطفال في سن المدرسة" (٢٠)، بهدف تنفيذ برنامج لتقوية عضلات الجزء المركزي للجسم للأطفال في مرحلة المدرسة الابتدائية في الولايات المتحدة لاكتساب قوام جيد والوقاية من الإصابات واشتملت العينة على (٣٣٥) طفل، باستخدام المنهج

التجريبي ومن أهم نتائج البحث وجود تحسن في التحمل العضلي لعضلات الجزء المركزي للجسم مع الاستمرار في البرنامج التدريبي.

أجرى سمارة وآخرون Smart & Others (٢٠١١م) دراسة بعنوان "تأثير تدريبات ثبات الجزء المركزي للجسم على سرعة ضربة الإرسال في رياضة التنس الأرضي" (٢٥)، بهدف التعرف على تأثير تدريبات ثبات الجزء المركزي للجسم على سرعة ضربة الإرسال في رياضة التنس الأرضي، وقد بلغ قوام العينة على (٣٥) لاعب ولاعبة، واستخدم الباحثين المنهج التجريبي، وقد أسفرت نتائج الدراسة عن تفوق المجموعة التجريبية، على المجموعة الضابطة في اختبارات انزان الجزء المركزي للجسم وعدم وجود تحسن ملحوظ في زيادة سرعة ضربة الإرسال في التنس الأرضي.

أجرت فاطمة محمد (٢٠١٢م) دراسة بعنوان "تأثير تدريبات قوة المركز على القدرة العضلية والتوازن المتحرك ومسابقات الفرق للأطفال" (١١)، بهدف التعرف على تأثير برنامج تدريبات قوة المركز (الجذع) على التوازن المتحرك والقدرة العضلية ومسابقات ألعاب القوى للأطفال، واستخدمت الباحثة المنهج التجريبي وبلغ حجم العينة (٣٠) طفل، ومن أهم النتائج وجود فروق دالة إحصائية بين القياسات القبلية والبعدية ولصالح البعدية في التوازن الحركي والقدرة العضلية ومسابقات برنامج ألعاب القوى والتوازن الحركي للأطفال للمجموعة التجريبية.

أجرى مبارك عبد الرضا على (٢٠١٣م) دراسة بعنوان "تأثير تدريبات قوة المركز على بعض المتغيرات البدنية والمهارية لناشئ التنس تحت ١٦ سنة بدولة الكويت" (١٢)، واستخدم الباحث المنهج التجريبي وبلغ حجم العينة (٤٠) ناشئ، ومن أهم النتائج أن تدريبات قوة المركز لها تأثير فعال في تحسين القدرات البدنية والمهارية لناشئ التنس لصالح المجموعة التجريبية.

أجرى مجد عزيز (٢٠١٥م) دراسة بعنوان "تأثير تنمية قوة وثبات المركز على الإنجاز الرقمي للسباحين الناشئين" (١٣)، بهدف التعرف على تأثير تنمية قوة وثبات المركز على بعض المتغيرات البدنية والإنجاز الرقمي للسباحين الناشئين، واستخدم الباحث المنهج التجريبي لمجموعتين أحدهما تجريبية والأخرى ضابطة وبلغ حجم العينة (١٢) لاعب، ومن أهم النتائج أن البرنامج المقترح أدى إلى تحسين المتغيرات البدنية قيد البحث (القوة القصوى، القوة المميزة بالسرعة، تحمل القوة)، وثبات العمود الفقري أثناء الضربات للسباحين الناشئين، وزيادة نسبة التحسن في العلاقة بين التدريبات الأرضية والسباحة داخل الماء، وتحسن زمن ٥٠ حرة للسباحين.

الدراسات الأجنبية

أجرى **Nicol Kahle** (٢٠٠٩م) دراسة بعنوان "تأثير تدريبات قوة الكور على اختصار التوازن لدى الناشئين" (٢٤) واتباع الباحث المنهج التجريبي على عينة قوامها (٣٠) فرد، ومن أهم النتائج التي توصل إليها وجود فروق جوهريّة بين المجموعتين التجريبيّة والضابطة في جميع اختبارات التوازن الثابت والمتحرك.

أجرى **Kwang-Jun Kim** (٢٠١٠م) دراسة بعنوان "تأثير تدريب القوة لعضلات الكور على المرونة والقوة العضلية وأداء الضربة الأولى للاعبات الجولف المحترفات" (٢٢)، وكان الهدف من البحث هو التعرف على تأثير برنامج تدريبي لمدة ١٢ أسبوع على مستوى القوة العضلية لعضلات الكور، واستخدم الباحث المنهج التجريبي على عينة قوامها (١٧) لاعب، وكانت أهم النتائج التي توصل إليها وجود تحسن دال في سرعة الضربة لدى المجموعة التجريبية وتأثير ايجابي على مستوى مرونة وقوة منطقة الكور.

إجراءات البحث

منهج البحث

استخدم الباحث المنهج التجريبي لمناسبتة طبيعة البحث باستخدام التصميم التجريبي لمجموعة واحدة وباستخدام القياس (القبلي - البعدي).

مجتمع البحث

يتمثل مجتمع البحث في ناشئات الجمباز الفني أنسات مرحلة تحت ٩ سنوات.

عينة البحث

قام الباحث باختيار عينة البحث بالطريقة العمدية من بين لاعبات مرحلة تحت ٩ سنوات بأكاديمية مركز شباب مدينة بنها والمشاركين في بطولة كأس مصر للجمباز الفني أنسات موسم ٢٠٢١ م / ٢٠٢٢م، حيث بلغ حجم العينة الأساسية (١٢) ناشئة، فيما بلغ حجم العينة المستخدمة في الدراسة الاستطلاعية (١٠) ناشئات من نفس مجتمع البحث وخارج عينة البحث الأساسية، وقد تم تقسيمهن إلى مجموعتين (أ، ب) قوام كل منهن (٥) ناشئات، بغرض إجراء المعاملات العلمية للاختبارات قيد البحث، ويوضح جدول (١) توصيف عينات البحث.

جدول (١)

توصيف مجموعتي البحث (التجريبية والاستطلاعية)

م	التصنيف	العدد	النسبة المئوية
١	المجموعة التجريبية	١٢	%٥٥
٢	المجموعة الاستطلاعية	١٠	%٤٥
	الإجمالي	٢٢	%١٠٠

جدول (٢)

اعتدالية عينة البحث في متغيرات الطول والوزن

ن = ٢٢

م	المتغيرات	وحدة القياس	المتوسط الحسابي	الوسيط	الانحراف المعياري	معامل الالتواء
١	الطول	سنتيمتر	١٢٧.١	١٢٨	٢.٢٢	٠.٧٢-
٢	الوزن	كجم	٢٤.٧٨	٢٥.٣	١.٣٥	٠.٤٠-

يتضح من جدول (٢) انحصار قيم معامل الالتواء لمتغيرات الطول والوزن للعينة قيد البحث ما بين (± 0.3) مما يعني أن العينة قيد البحث تقع تحت المنحنى الاعتدالي.

وسائل وأدوات جمع البيانات

استمارات تسجيل بيانات

قام الباحث بإعداد الاستمارات التالية لتسجيل البيانات والنتائج الخاصة بعينة البحث:-

- استبيان خاص بتحديد أنسب الاختبارات لقياس المتغيرات قيد البحث

قام الباحث بتصميم استبيان مرفق (١)، للتعرف على أنسب الاختبارات التي تقيس القوة العضلية لعضلات منطقة الجذع، وكذا اختبارات قياس بعض مؤشرات اللياقة البدنية ذات الصلة بمنطقة الجذع، وقد تم عرض هذا الاستبيان على مجموعة من الخبراء في مجال التدريب الرياضي مرفق (٢)، وجاءت كما يلي:

اختبارات القوة العضلية لعضلات منطقة الجذع وتتضمن:-

- اختبار البلانك (The Plank Test).
- اختبار الجلوس من الرقود (Dynamic Sit-Up Test).
- اختبار رفع الساق عمودياً (Straight Leg Lift Test).
- اختبار قدرة الظهر على التمدد الخلفي (Back Extensions Test). مرفق (٣)

اختبارات بعض مؤشرات اللياقة البدنية وتتضمن:-

- اختبار الضغط (Push-Up Test).
- اختبار القرفصاء أحادي الساق (Single Leg Squat Test).
- اختبار الوثب العمودي (Vertical Jump Test). مرفق (٤)
- استمارة تسجيل نتائج اختبارات القدرات البدنية قيد البحث مرفق (٥).
- استمارة تقييم الأداء المهاري قيد البحث مرفق (٦).

الأدوات والأجهزة المستخدمة في البحث

في ضوء القراءات النظرية والدراسات السابقة وطبقاً لما يتطلبه البحث قام الباحث باستخدام الأدوات والأجهزة التالية :-

الأدوات المستخدمة

- رستاميتير لقياس الطول والوزن.
- ساعة إيقاف.
- تطبيق (Goniometer) لقياس زوايا المفاصل.
- صندوق مقسم.
- تطبيق (My Jump ٢) لقياس ارتفاع الوثب العمودي.

الأجهزة المستخدمة

- جهاز الحركات الأرضية.
- جهاز Apple iPad ٩th Generation

الدراسة الاستطلاعية

قام الباحث بإجراء هذه الدراسة في الفترة من يوم السبت الموافق ٢٧ / ٨ / ٢٠٢٢ م إلى يوم الأربعاء الموافق ٣١ / ٨ / ٢٠٢٢ م على عينة قوامها (١٠) ناشئات مرحلة تحت ٩ سنوات من نفس مجتمع البحث وخارج عينة البحث الأساسية وذلك بأكاديمية الجميز بمرکز شباب مدينة بنها.

هدف الدراسة

- التأكد من صلاحية الأدوات والأجهزة المستخدمة في البحث.
- التعرف على المعوقات والمشكلات التي قد تعترض الباحث أثناء تنفيذ إجراءات البحث.
- حساب المعاملات العلمية اللازمة للاختبارات المستخدمة في البحث.

نتائج الدراسة

- الاستقرار على مكان إجراء القياسات والاختبارات بأكاديمية الجمبار بمركز شباب مدينة بنها.
- التأكد من ملائمة الاختبارات المستخدمة للناشئات.
- التنسيق مع القائمين على إدارة الأكاديمية محل تطبيق البحث.
- التحقق من مدى ملائمة الإمكانيات المستخدمة في تنفيذ التدريبات قيد البحث.
- التحقق من مدى تفهم وتقبل عينة البحث للتدريبات قيد البحث.
- التعرف على الصعوبات والمعوقات التي قد تعترض تطبيق التدريبات قيد البحث.
- تم حساب المعاملات العلمية اللازمة لاختبارات (البلاستيك - الجلوس من الرقود - رفع الساق عمودياً - قدرة الظهر على التمدد للخلف - الضغط - القرفصاء أحادي الساق - الوثب العمودي) من خلال إيجاد معاملي الصدق والثبات لهذه اختبارات على النحو التالي:-

الصدق

قام الباحث بحساب دلالة الفروق في نتائج اختبارات (وضع البلاستيك - الجلوس من الرقود - رفع الساق عمودياً - قدرة الظهر على التمدد الخلفي - الضغط - القرفصاء أحادي الساق - الوثب العمودي) المستخدمة في البحث باستخدام أسلوب صدق التمايز بين مجموعتين (أ، ب) قوام كل منهن (٥) ناشئات، وتتميز مجموعة (أ) عن مجموعة (ب) من حيث مستوى الأداء خلال بطولة كأس مصر للجمبار الفني أنسات موسم ٢٠٢١ م / ٢٠٢٢ م، حيث حققت مجموعة (أ) ٥ ميداليات ذهبية، وحققت مجموعة (ب) ٥ ميداليات فضية.

جدول (٣)

دلالة الفروق بين المجموعتين المميزة والغير مميزة في الاختبارات قيد البحث

$$n=1 \text{ ن } 2 = 5$$

م	الاختبارات	وحدة القياس	المجموعات	المتوسط	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة "Z"
١	وضع البلاط Plank	ثانية	مميزة	٦٩.٨٠	٣.٠٠	١٥.٠٠	-
			غير مميزة	٣٧.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٢.٠٢
٢	الجلوس من الرقود Dynamic Sit-Up	عدد	مميزة	١٤.٤٠	٣.٠٠	١٥.٠٠	-
			غير مميزة	٥.٨٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٢.٠٣
٣	رفع الساق عمودياً Straight Leg Lift	زاوية	مميزة	٢٣.٨٠	٠.٠٠	٠.٠٠	-
			غير مميزة	٦٩.٠٠	٣.٠٠	١٥.٠٠	٢.٠٢
٤	قدرة الظهر على التمدد الخلفي Back Extension	عدد	مميزة	١٣.٠٠	٣.٠٠	١٥.٠٠	-
			غير مميزة	٥.٢٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٢.٠٢
٥	الضغط Push-Up	عدد	مميزة	١٤.٢٠	٣.٠٠	١٥.٠٠	-
			غير مميزة	٧.٦٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٢.٠٢
٦	الفرصاء أحادي الساق Single Leg Squat	درجة	الرجل اليمنى	مميزة	٦٠.٠٠	٣.٠٠	-
			الرجل اليسرى	غير مميزة	٢٤.٠٠	٠.٠٠	٢.٠٧
			الرجل اليمنى	مميزة	٥١.٠٠	٣.٠٠	-
			الرجل اليسرى	غير مميزة	٢١.٠٠	٠.٠٠	٢.٠٦
٧	الوثب العمودي Vertical Jump	سم	مميزة	١٩.٥٢	٣.٠٠	١٥.٠٠	-
			غير مميزة	١٢.٦٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٢.٠٢

قيمة "Z" الجدولية عند مستوى معنوية 0.05 ± 1.96

يتضح من جدول (٣) وجود فروق دالة إحصائية بين المجموعتين المميزة وغير المميزة وذلك عند مستوى معنوية (٠.٠٥) حيث أن قيم "Z" المحسوبة أعلى من قيمتها الجدولية مما يدل على قدرة الاختبارات المستخدمة في التمييز بين المستويات المختلفة.

النتائج

قام الباحث بحساب معامل الثبات باستخدام أسلوب تطبيق الاختبار وإعادة تطبيقه على المجموعة المميزة المستخدمة في حساب الصدق بفارق زمني قدره (٤) أيام، ويدل معامل الارتباط بين درجات التطبيق الأول والثاني للاختبارات قيد البحث على ثباتها كما هو موضح بالجدول التالي:-

جدول (٤)

معامل الارتباط بين التطبيقين الأول والثاني لاختبارات قيد البحث

ن=١=٢=٥

م	الاختبارات	وحدة القياس	التطبيق الأول		التطبيق الثاني		قيمة "ر"
			المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	
١	وضع البلاطك Plank	ثانية	٦٩.٨٠	٨.٩٥	٧١.٦٠	٩.٢٦	٠.٩٩٦
٢	الجلوس من الرقود Dynamic Sit-Up	عدد	١٤.٤٠	٢.٣٠	١٤.٨	١.٤٨	٠.٩٠٨
٣	رفع الساق عمودياً Straight Leg Lift	زاوية	٢٣.٨٠	٨.٣٤	٢٢.٦٠	٨.٢٩	٠.٩٨٨
٤	قدرة الظهر على التمدد الخلفي Back Extension	عدد	١٣.٠٠	٢.٠٠	١٣.٤٠	٢.٣٠	٠.٩٧٧
٥	الضغط Push-Up	عدد	١٤.٢٠	١.٩٢	١٤.٨٠	١.٤٨	٠.٨٩٤
٦	القفصاء أحادي الساق Single Leg Squat	درجة	٥٤.٠٠	١٧.١٠	٥٤.٠	١٧.١	٠.٩٠٠
			٥١.٠٠	٨.٢١	٥١.٠	٨.٢١	٠.٩٠٠
٧	الوثب العمودي Vertical Jump	سم	١٩.٥٢	١.١٦	١٩.٩	١.٦٨	٠.٩٨١

قيمة "ر" الجدولية عند مستوي معنوية ٠.٠٥ ودرجات حرية ن=٢=٣ = ٠.٨٧٨

يتضح من جدول (٤) وجود ارتباط دال إحصائياً بين التطبيقين الأول والثاني، حيث كانت

قيم "ر" المحسوبة أكبر من قيمة "ر" الجدولية مما يدل على ثبات الاختبارات المستخدمة.

البرنامج التدريبي

الهدف من البرنامج

يهدف البرنامج التدريبي المقترح إلى تحسين مستوى بعض مؤشرات اللياقة البدنية ومستوى الأداء المهاري لناشئات الجمباز الفني على جهاز الحركات الأرضية من خلال تطبيق برنامج تدريبي يهدف بالأساس إلى تقوية عضلات منطقة الجذع.

جدول (٥)

محددات البرنامج التدريبي المقترح

البيانات	المتغير
فترة الإعداد	الفترة التدريبية المناسبة
٨ أسابيع	مدة البرنامج
٤ وحدات	الوحدات التدريبية الأسبوعية
٣٢ وحدة	إجمالي عدد وحدات البرنامج
١٢٠ دقيقة	متوسط زمن الوحدة

أسس اختيار وتقنين تدريبات البرنامج قيد البحث

- مراعاة الهدف العام من برنامج إعداد الناشئات.
- مراعاة التدرج في التدريبات (من السهل إلى الصعب- من البسيط إلى المعقد- من الثابت إلى المتحرك).
- ملائمة التدريبات لمستوى وقدرات الناشئات عينة البحث.
- مراعاة الفروق الفردية للناشئات عينة البحث.
- توافر الإمكانيات والأدوات المستخدمة في التدريبات.
- الاهتمام بقواعد الإحماء والتهدئة.

الدراسة الأساسية

- بعد الانتهاء من إجراء الدراسات الاستطلاعية وما آلت إليه من نتائج، قام الباحث بإجراء الدراسة الأساسية على عينة قوامها (١٢) ناشئة مرحلة تحت (٩ سنوات) في الفترة من يوم السبت ٣ / ٩ / ٢٠٢٢م إلى يوم الأحد ٣٠ / ١٠ / ٢٠٢٢م، وتنقسم هذه الفترة إلى:-
- القياسات القبلية في يوم السبت ٣ / ٩ / ٢٠٢٢م.
 - تطبيق البرنامج التدريبي في الفترة من يوم الأحد ٤ / ٩ / ٢٠٢٢م إلى يوم السبت ٢٩ / ١٠ / ٢٠٢٢م.

- القياسات البعدية يوم الأحد ٣٠ / ١٠ / ٢٠٢٢ م.

المعالجات الإحصائية

استخدم الباحث البرنامج الإحصائي (SPSS) لمعالجة البيانات إحصائياً، واستعان بالآتي :-
(المتوسط الحسابي - الوسيط - الانحراف المعياري - معامل الالتواء - اختبار ويلكوكسون)

عرض النتائج ومناقشتها

إستناداً إلى هدف البحث وفروضه والبيانات الخاصة بعينة البحث الأساسية، يستعرض الباحث النتائج التي توصل إليها مع تدعيم هذه النتائج بالمناقشة والتفسير فيما يلي:-

عرض ومناقشة نتائج الفرض الأول والذي ينص على:-

توجد فروق دالة إحصائية بين متوسطات القياس (القبلي - البعدي) في مستوى القوة لعضلات الجذع قيد البحث لصالح القياس البعدي.

جدول (٦)

دلالة الفروق بين متوسطات القياسات القبليّة والبعديّة في اختبارات القوة لعضلات الجذع قيد البحث

ن = ١٢

م	الاختبارات	القياسات	متوسط حسابي	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة Z
١	وضع البلانك The Plank	قبلي	٤٣.٥٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٣.٠٥-
		بعدي	١١٩.٩٠	٦.٥٠	٧٨.٠٠	
٢	الجلوس من الرقود Dynamic Sit-Up	قبلي	٧.١٦	٠.٠٠	٠.٠٠	٣.٠٨٨-
		بعدي	١٥.١٦	٦.٥٠	٧٨.٠٠	
٣	رفع الساق عمودياً Straight Leg Lift	قبلي	٦٣.٧٥	٦.٥٠	٧٨.٠٠	٣.٠٦-
		بعدي	٣٤.٥٨	٠.٠٠	٠.٠٠	
٤	قدرة الظهر على التمدد الخلفي Back Extensions	قبلي	٥.٦٦	٠.٠٠	٠.٠٠	٣.٧١-
		بعدي	١٢.٠٠	٦.٥٠	٧٨.٠٠	

قيمة "Z" الجدولية عند مستوي معنوية $0.05 = \pm 1.96$

يتضح من جدول (٦) أن قيمة Z المحسوبة أكبر من قيمتها الجدولية عند مستوي معنوية ٠.٠٥ مما يدل علي وجود فروق دالة احصائية بين متوسطات القياسات القبليّة والبعديّة في اختبارات القوة لعضلات منطقة الجذع قيد البحث ولصالح متوسطات القياسات البعدية.

ويعزو الباحث التطور في مستوى القوة العضلية لعضلات منطقة الجذع لدى عينة البحث إلى انتظام العينة خلال فترة تطبيق البرنامج مما أتاح لها التعرض بشكل متكرر ومنتظم للحمل التدريبي الموضوع، والذي أدى بدوره إلى تسارع وتيرة تعلم وإتقان التدريبات المقترحة، ومن ثم زيادة القدرة على استيعاب عملية التدرج بالتدريبات لمستويات أكثر صعوبة، مثل تغير وضع الجسم في بعض التدريبات من الوضع الثابت إلى المتحرك وبسرعات مختلفة أثناء الأداء، كذلك تغير أسطح التدريب من ثابتة إلى متحركة.

وتتفق هذه النتائج مع ما ذكرته ناريمان الخطيب (٢٠١٧م) من حيث أن تمارينات القوة العضلية ضرورية لأغلب الأنشطة الرياضية وأن القوة تلعب دورا هاما في التقدم بالكثير من المهارات وكذلك فإن القوة تعتمد على كيفية تحرك الجسم والعضلات التي تتحكم في حركة الجسم بالإنقباض والانبساط لجذب الأطراف من موضع لآخر وكلما كانت العضلات قوية كلما كانت هذه الإنقباضات أكثر فعالية. (١٦: ١٠١)

كما تتفق تلك النتائج مع ما ذكره جاسون بريميت (٢٠١٠م) من حيث أن منطقة مركز الجسم والتي تضم عضلات البطن وأسفل الظهر والحوض والفخذين والكتفين وتستخدم بعض الأدوات الأجهزة والمقاومات وكذلك وزن الجسم للاعب كمقاومة لتطوير القوة أثناء الأداء واستخدام تمارينات مشابهة للحركة في الرياضة التخصصية كما تؤدي إلي توازن أفضل للعضلات وثبات أفضل للمفاصل بالإضافة الي التوافق، كما أن لاعب الجمناز يحتاج إلى تنمية القدرة العضلية للرجلين والذراعين والكتفين ومركز الجسم والعضلات التي تعمل بالثني مع المد لمفصلي الفخذين لتحسين المستوى المهاري في حركات الجمناز. (٢١: ١٠١)

ويتفق ذلك مع ما أشار إليه جاريث جونس (٢٠١٣م) في أن مركز الجسم هو المحور الأساسي الذي تتفاعل معه عضلات البطن والظهر والطرف السفلي لدعم إستقرار العمود الفقري وهو يوفر قاعدة صلبة للحركة في الرجلين والذراعين والذي يعتبر جزء رئيسي في دعم الجسم وأن الحركات الوظيفية تعتمد بشكل كبير على هذا الجزء من الجسم وأن مركز الجسم هو مصدر العديد من الحركات لأنه يربط بين الطرف العلوي والطرف السفلي من الجسم وأن تمارينات ثبات المركز تركز على مجموعة عضلات مركز الجسم حيث أنها تقوم بربط الطرف العلوي بالطرف السفلي والعكس مما يجعلها من أفضل التدريبات المستخدمة في تحسين قوة عضلات مركز الجسم وتوازنها وبالتالي تحسن المستوى المهاري. (١٨: ١٠)

وررياضة الجمباز تتطلب تنمية القوة لكل أجزاء الجسم وبصفة خاصة للعضلات الكبيرة للرجلين والعضلات العاملة على مفصلي الفخذين وعضلات الجذع والصدر والذراعين والكتفين كما أن القوة من أهم متطلبات جهاز الحركات الأرضية والتي يختلف توزيعها بين أجزاء الجسم بما يتناسب مع متطلبات الأداء. (٣: ١٠٠، ١٠١)

ويتفق ذلك مع ما ذكره كلامن أحمد الهادي يوسف (٢٠١٩م) وناريمان الخطيب (٢٠١٧م) من حيث أن تمرينات تقوية المركز يعمل فيها كل من مركز الجسم والأطراف بتوافق لتحقيق الهدف وتسهم في تنمية الإحساس بالمجال الحركي بالإضافة إلى إمكانية تنفيذها على الأجهزة المختلفة كما أنها تحتاج إلى التلبية السريعة والتوافق العضلي العصبي مع إتاحة الفرصة للعضلات بإخراج القوة والسرعة بكفائه للمهارة المؤداة، حيث أن الإسلوب الأمثل للتدريب هو الذي يتشابه فيه المسار الحركي خلال أداء المهارة ذاتها حيث يحتاج المتدرب إلى العمل على تركيز الكمية اللازمة في قوة إنقباض العضلات لأداء السليم وكذلك توقيت إنقباضها، كما أن مستوي الأداء يتحسن بصورة أفضل إذا كان خاصاً بنوع النشاط الممارس ويجب أن يتضمن أهم العضلات العاملة في المهارات المستخدمة . (٢: ٩٩)، (١٦ : ٤٥)

عرض ومناقشة نتائج الفرض الثاني والذي ينص على:-

توجد فروق دالة إحصائية بين متوسطات القياس (القبلي - البعدي) في بعض مؤشرات اللياقة البدنية قيد البحث لصالح القياس البعدي.

جدول (٧)

دلالة الفروق بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية في مستوى بعض مؤشرات اللياقة البدنية قيد البحث

ن = ١٢

م	الاختبارات	القياسات	متوسط حسابي	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة Z
١	الضغط Push-Up	قبلي	٩.٥٨	٠.٠٠	٠.٠٠	٣.٠٧-
		بعدي	١٤.٤١	٦.٥٠	٧٨.٠٠	
٢	القرصاء أحادي الساق Single Leg Squat	الرجل اليمنى قبلي	٣١.٢٥	٠.٠٠	٠.٠٠	٢.٧١-
		الرجل اليمنى بعدي	٥٠.٠٠	٥.٠٠	٤٥.٠٠	
		الرجل اليسرى قبلي	٣٠.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٢.٥٩-
		الرجل اليسرى بعدي	٥٣.٧٥	٥.٠٠	٣٦.٠٠	
٣	الوثب العمودي Vertical Jump	قبلي	١٦.٢٠	٠.٠٠	٣.٠٥-	٣.٠٥-
		بعدي	١٨.٩٥	٦.٥٠	بعدي	

قيمة "Z" الجدولية عند مستوي معنوية $0.05 = \pm 1.96$

يتضح من جدول (٧) أن قيمة Z المحسوبة أكبر من قيمتها الجدولية عند مستوي معنوية ٠.٠٥ مما يدل على وجود فروق دالة إحصائية بين متوسطات القياسات القبلية والبعدية في اختبارات لمؤشرات البدنية قيد البحث ولصالح متوسطات القياسات البعدية.

عرض ومناقشة نتائج الفرض الثالث والذي ينص على:-

توجد فروق دالة إحصائية بين متوسطات القياس (القبلي - البعدي) في مستوى الأداء المهاري قيد البحث على جهاز الحركات الأرضية ولصالح القياس البعدي.

جدول (٨)

دلالة الفروق بين متوسطات القياسات القبليّة والبعدية في مستوى الأداء المهاري قيد البحث

ن = ١٢

م	الاختبارات	القياسات	متوسط حسابي	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة Z
١	الجملة الحركية قيد البحث	قبلي	٦.٤٢	٠.٠٠	٠.٠٠	٣.٠٧٤-
		بعدي	٧.٦٥	٦.٥٠	٧٨.٠٠	

قيمة "Z" الجدولية عند مستوي معنوية $0.05 = \pm 1.96$

يتضح من جدول (٨) أن قيمة Z المحسوبة أكبر من قيمتها الجدولية عند مستوي معنوية ٠.٠٥ مما يدل على وجود فروق دالة احصائية بين متوسطات القياسات القبليّة والبعدية في مستوى أداء الناشئات للجملة الحركية قيد البحث ولصالح متوسطات القياسات البعدية.

ويعزو الباحث هذا التحسن إلى انتظام الناشئات في البرنامج التدريبي المقترح، ويتفق ذلك مع كلاً من عصام عبد الخالق (١٩٩٢م) وعادل عبد البصير (١٩٩٩م) من حيث أن التدريب المنتظم يؤدي إلى رفع مستوى اللياقة البدنية. (٧: ١٦٤)، (٦: ١١٩).

وفي هذا الصدد يشير عصام عبد الخالق (٢٠٠٥م) إلى أن الإعداد البدني يؤثر على جميع الناشئين وذلك بتنمية قدراتهم البدنية والحركية من القوة العضلية والتحمل والسرعة والرشاقة والمرونة ومركباتهم مثل القوة المميزة بالسرعة وتحمل القوة. (٨: ١٢)

كما يذكر عويس الجبالي (٢٠٠٠م) إلى أن تمارينات الإعداد البدني تساهم في زيادة المقدرة على التعلم الحركي وخاصة تنمية المهارات الحركية في الرياضات ذات الحركات المركبة مثل الجمباز. (٩: ٩٢)

وتتفق هذه النتائج مع ما توصلت إليه سارة يحيى عذب (٢٠٢٢م) (٥) والتي أشارت من خلال دراستها إلى أن التدريب الرياضي في حد ذاته يحدث تغيرات بدنية مختلفة تشمل جميع أجزاء الجسم ويساعد على تنمية القدرات الحركية والارتقاء بمستوى وفعالية الأداء المهاري.

الاستنتاجات

من خلال هدف البحث وفروضه، ووفقاً للنتائج التي تم التوصل إليها، تمكن الباحث من الوصول إلى الاستنتاجات التالية:-

١- ساعد البرنامج التدريبي المقترح على تحسين مستوى القوة العضلية لمنطقة الجذع وانعكس ذلك بشكل إيجابي على بعض القدرات البدنية والأداء المهاري لدى ناشئات الجمباز الفني.

٢- التدريب في مستويات حركية مختلفة (أمامية Sagittal - جانبية Frontal - دائرية Transverse) يساعد على تطور الناشئ وإتقانه للأنماط الحركية المختلفة.

٣- تساعد تدريبات ثبات وتقوية الجذع على تحسين الوظائف الحركية وزيادة القوة العضلية للأطراف العلوية والسفلية.

٤- ساهمت تدريبات تقوية المركز بشكل فعال في زيادة مكتسبات برنامج اللياقة البدنية لناشئات الجمباز.

التوصيات

بناء على ما تم التوصل إليه من استنتاجات يتقدم الباحث بالتوصيات التالية:-

١- دمج تدريبات تقوية مركز الجسم في برامج إعداد ناشئي وناشئات الجمباز الفني.

٢- التنويع في استخدام أدوات التدريب غير التقليدية مثل (Foam Balance Disc- - Pad- BOSU Ball

٣- أداء التدريبات في مستويات حركية مختلفة (Sagittal - Frontal - Transverse).

قائمة المراجع

- ١- أحمد السيد محمد (٢٠٠٩م): تأثير تدريبات القوة العضلية علي التكيف العصبي العضلي وتركيز هرمون النمو ومستوى اداء بعض مهارات التصويب لناشئ الهوكي تحت ١٢ سنة، بحث دكتوراه، جامعة قناة السويس.
- ٢- أحمد الهادي يوسف (٢٠١٩م): قراءات موجهة في تدريب الجمباز، مركز الكتاب الحديث.
- ٣- أديل سعد شنودة، صباح السيد (٢٠١٠م): الجمباز الفني مفاهيم وتطبيقات ، ط٢، دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر، الاسكندرية.
- ٤- خيرية إبراهيم السكري، محمد جابر (٢٠٠١م): إدارة تدريب الجهاز الحركي لجسم الإنسان، منشأة المعارف، الاسكندرية.
- ٥- سارة يحيى عزب (٢٠٢٢م): تأثير تدريبات BOSU Ball على دقة أوضاع القدمين والثقة بالنفس لدى مبتدئات الباليه، المجلة العلمية لعلوم وفنون الرياضة، مجلد (٧٠)، عدد (٣)، جامعة حلوان.
- ٦- عادل عبد البصير (١٩٩٩م): التدريب الرياضي والتكامل بين النظرية والتطبيق، مركز الكتاب للنشر، القاهرة.
- ٧- عصام الدين عبد الخالق (١٩٩٢م): التدريب الرياضي نظريات وتطبيقات، ط١١، دار المعارف، الاسكندرية.
- ٨- عصام الدين عبد الخالق (٢٠٠٥م): التدريب الرياضي نظريات - تطبيقات، ط١٢، دار المعارف، الإسكندرية.
- ٩- عويس الجبالي (٢٠٠٠م): التدريب الرياضي، دار G.M.S للنشر، ط١.
- ١٠- فاطمة جبر (٢٠١٦م): تأثير تدريبات ثبات الجذع على القدرات البدنية ومستوى أداء مهارة نظر الكرة لناشئات الهوكي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة بورسعيد، بورسعيد.
- ١١- فاطمة محمد عبد الباقي (٢٠١٢م): تأثير تدريبات قوة المركز على القدرة العضلية والتوازن المتحرك ومسابقات الفرق للأطفال، بحث منشور، المجلة الدولية TAIE، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة الإسكندرية.
- ١٢- مبارك عبد الرضا علي (٢٠١٣م): تأثير تدريبات قوة المركز على بعض المتغيرات البدنية والمهارية لناشئي التنس تحت ١٦ سنة بدولة الكويت"، بحث منشور، المجلة العلمية للتربية البدنية والرياضية، العدد السابع والأربعون، كلية التربية الرياضية للبنات، جامعة الاسكندرية.

- ١٣- مجد عزيز ونوس (٢٠١٥م): تأثير تنمية قوة وثبات المركز على الإنجاز الرقمي للباحين الناشئين، رسالة دكتوراه، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة الاسكندرية.
- ١٤- محمد حسن علاوي (٢٠٠٢م): سيكولوجية المدرب الرياضي، دار الفكر العربي، القاهرة.
- ١٥- محمد لطفي السيد (٢٠٠٦م): الانجاز الرياضي وقواعد العمل التدريبي "رؤية تطبيقية"، مركز الكتاب للنشر.
- ١٦- ناريمان محمد الخطيب (١٩٩٢م): دراسة عاملية للقوة العضلية في الجمباز، المجلة العلمية العلوم وفنون الرياضة، كلية التربية الرياضية للبنات بالقاهرة، جامعة حلوان.
- ١٧- Anant, S. K., and Venugopal, R. (٢٠٢١). Effect of Eight-Week Core Muscles Strength Training on Physical Fitness and Body Composition Variables in Male Players of Team Games. Rev Med Dep ١٤, ١٧-٢٣. doi:١٠.٣٣١٥٥/j.ramd. ٢٠٢٠.٠٦.٠٠١.
- ١٨- Gareth Jones : Core Strenght Training, Dorling Kindersley Limited, London, New York, ٢٠١٣.
- ١٩- Gerald SG. Championship Gymnastics: Biomechanical Techniques for Shaping Winners. ٢nd edition. Wellness Press; ٢٠١٤.
- ٢٠- Gretchen Oliver: ٢٠٠٩, "Core stability in school – aged children" university of Arkansas, Fayetteville, AR and Heather R. Adams – Blair, Easten Kentucky university, Lexington, KY.
- ٢١- Jason Brumitt , Core Assessment And Training , Human Kinetics, ٢٠١٠.
- ٢٢- Kwang-Jun Kim: Effects of core muscle strengthening training on flexibility, muscular strength and drive shot performance in female professional golfers, Korea Institute of sport science, International Journal of Applied Sports Services, Vol. ٢٢, No. ١, ١١١-١٢٧, ٢٠١٠.
- ٢٣- Li, Y., Yu, H., Zi, W., Cao, C., and Chen, X. (٢٠٠٨). Discussion on Core Strength and Training in Competitive Sports-Origin, problem, development. China Sports Sci. ٢٨ (٤), ١٩-٢٩. doi:١٠.٣٩٦٩/j.issn.١٠٠٠-٦٧٧X.٢٠٠٨.٠٤.٠٠٤
- ٢٤- Nicol Kahle: The Effects of Core Stability Training on Balance Testing in young Healthy Adults, Fulfillment of the requirements for the bachelor of science degree, the university of Toledo, ٢٠٠٩.
- ٢٥- Smart, J; McCurdy, K; Miller, B; Pankey, R: ٢٠١١, "The Effect of Core Training on Tennis Serve Velocity", journal of strength & conditioning research.

- ٢٦- Wilmore, D.M. Costill, D.L: Physiology of sport and exercise. ٢ed, Indiana University U.S.A ١٩٩٩, page ١٤.
- ٢٧- Yu, H., Wang, H., Feng, C., and Jia, J. (٢٠٠٨). The Theory Analysis about the Relation between Core Strength Training and Traditional Strength Training: The Core Stability Training. J. TUS ٢٣ (٦), ٥٠٩-٥١١. doi:١٠. ١٣٢٩٧/j.cnki.issn١٠٠٥-٠٠٠٠.٢٠٠٨.٠٦.٠١٠.
- ٢٨- Zasada M. Physical preparedness of gymnasts on different stages of training. Bydgoszcz: UKW; ٢٠٠٨.
- ٢٩- Zasada M, Sawczyn S, Mishchenko V. Physical and functional preparedness of young gymnasts in long-term training. Kiev: Scientific World; ٢٠٠٦.
- ٣٠-www.fig-gymnastics.com/publicdir/rules/files/mag/cop_MAG_٢٠١٧-٢٠٢٠_ICI-e.pdf.