

الفصل الأول

مقدمة البحث

مشكلة البحث

أهمية البحث

أهداف البحث

تساؤلات البحث

مصطلحات البحث

نعيش اليوم عصر التكنولوجيا ، التي غزت معظم مجالات حياتنا ، وأصبحت جزءاً لا يتجزأ من واقعنا ، وأصبح الأخذ بها من الأمور الضرورية وفقاً لما يحدث في عصرنا الحالي. وإذا كانت التقنيات الحديثة قد غزت حياتنا العادية ، فإنها غزت أيضاً حياتنا الرياضية ، في صالات التدريب ، وفي الملاعب المفتوحة وفي معامل القياسات البدنية والفسولوجية والميكانيكا الحيوية والتعلم الحركي والتحكم الحركي و التغذية الراجعة الحيوية ، وأيضاً داخل صالات التأهيل الرياضى والعلاج للمصابين.

لذا كان لزاماً علينا توضيح التقنيات الحديثة ، فهي تعنى مجموعة الأجهزة والوسائل التكنولوجية المتطورة والتي يمكن الاستفادة منها في تنمية قدرات اللاعبين أثناء التدريب للإرتقاء بمستواهم أثناء المنافسات ، والتقنيات الحديثة ، تشمل التطور التكنولوجي ، بحيث يمكن استخدام الأجهزة المتطورة والتي تستخدم الكمبيوتر في تحديد قدرات اللاعبين وتميئتها دون تدخل من أحد ، كما أنها تساعد المدرب في بعض الأحمال التدريبية التي تساهم في تنمية القوة العضلية والسرعة الحركية لجزء أو أكثر من أجزاء الجسم. (24 : 3)

ويستطيع المدرب الرياضى الإستفادة الكاملة من هذه التقنيات الحديثة والمتطورة سواء في أجهزة التدريب الرياضى أو الأجهزة التكنولوجية الأخرى في القياس والتقييم والتقويم والتي يمكن من خلالها الاستفادة بطريقة مباشرة أو غير المباشرة للإرتقاء بقدرات اللاعبين للمستويات العالية.

وبناء عليه يجب التطلع إلى مستجدات العصر وتنمية القدرة المعرفية سواء للمدرب أو اللاعب ، كما يتسم العالم المعاصر أو ما يطلق عليه الألفية الثالثة بنهضة علمية غير مسبوقه خاصة فيما يتعلق من أبحاث في تكنولوجيا الفضاء وعلوم الهندسة بمختلف فروعها، ومن ثم انتقال هذه النهضة إلى مختلف المجالات بوجه عام وفي مجال الرياضة بوجه خاص، والتربية البدنية والرياضة كغيرها من العلوم قد أخذت بأسباب العلم في مجالها، وأصبح البحث العلمي منهجاً في تطوير علومها وبرامجها، وخاصة في مجال القياس والتقويم الذي يعتبر مفتاح التقدم في العلوم الأخرى.

وبالنسبة لعملية التدريب الرياضى فنجد أنه منذ الخمسينات من القرن العشرين و حتى الآن و التدريب الرياضى فى تقدم مضطرد حيث نهجاً علمياً سليماً هذا النهج مبنى على إمكانية الإستفادة من العلوم الطبيعية الأساسية كالفيزياء و الرياضيات و الميكانيكا و الكيمياء

بأنواعها المختلفة والعلوم الإنسانية التربوية كعلم النفس و التربية و علم الإجتماع ... و العلوم الطبية كالتشريح ووظائف الأعضاء و الصحة ... إلخ تلك العلوم و التي أثرت تأثيراً إيجابياً مضطرباً فى تطوير أسس و نظريات التدريب الحديث ، وعلى ذلك أمكن الإستفادة من التطبيقات العلمية لتلك العلوم و من تأثيرها على أسس و نظريات التدريب الرياضى الحديث و التي احدثت طفرة كبرىه. ومنذ الخمسينات وحتى الآن والأرقام و المستويات الرياضية المختلفة نجدها فى المحافل الدولية والأولمبية فى تطور مستمر والمستويات خيرة شاهد على ذلك. (5 : 20 ، 21)

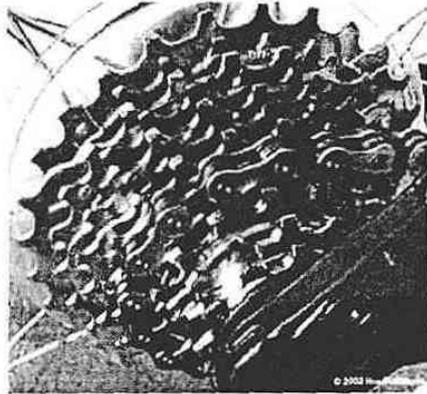
ويعتبر التطور السريع المتلاحق فى المجال الرياضى إنعكاساً للتقدم التقنى فى كافة المجالات العلمية والتطبيقية الأخرى ، فأى تطور فى فرع من فروع العلم يساهم بصورة أو بأخرى فى تطوير التربية البدنية والرياضة ، ولقد جاء هذا التطور فى المستويات نتيجة لإستخدام الأساليب العلمية والتقنية الحديثة فى شتى مجالات المعرفة بطريقة تطبيقية فى المجال الرياضى ، مما ساهم فى تطوير البحوث والدراسات فى المجالات الرياضية ، كما أدى إلى تحسين الأداء وتطوير أساليب التدريب للإرتفاع بمستوى الإنجاز الرياضى. (20 : 1100)

ويشير محمد جابر بريقع (2003) إلى أنه لا بد من وجود تكامل وتوحد للمعرفة بين النظم والعلوم المختلفة وذلك قبل أن يكون هناك أى توقع لأى تقدم فى فهم الحركة الإنسانية ، والتحليل البيوميكانيكى فى مجال التربية الرياضية أحد الوسائل والطرق المنهجية لفهم وإدراك الحركة الرياضية بإعتباره مجموعة متفاعلة مختاره. فهو كما ذكر جمال علاء الدين أنه الوسيلة المنطقية التى بمقتضاها نتناول الظاهرة موضع الدراسة كما لو كانت مقسمة إلى الأجزاء أو العناصر الأساسية المؤلفة لها ، حيث تبحث هذه الأجزاء كلاً على حدة تحقيقاً لفهم أعمق للظاهرة ككل. (7 : 15)

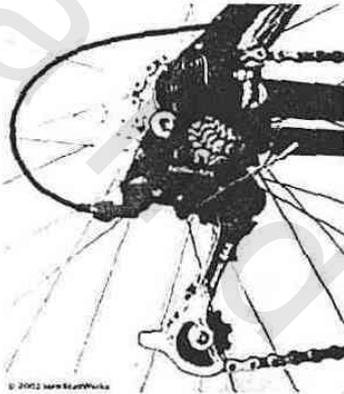
ويذكر ديفيد سواين David swain (1998) أن رياضة الدراجات بصفة عامة رياضة خاصة ومعقدة حيث يجب على المتسابقين امتلاك استراتيجيات مختلفة لمواجهة القوى والمقاومات الخارجية التى تواجهه التغلب عليها للحصول على السرعة العالية ، وسباقات الدراجات بالنسبة للاعب الدراجات تتضمن : سباقات الطريق ، سباقات الوقت " ضد الساعة " ، الكريتيروم " اللفات " وكلاً من هذه السباقات تختلف السرعات واستراتيجيات السباق ، كما أن

هناك معادلة حركية يمكن من خلالها التعرف على أهم القوى والمتغيرات الخارجية التي يمكن أن تؤثر على قدرة اللاعب خلال التدريب والسباق (27 : 4)

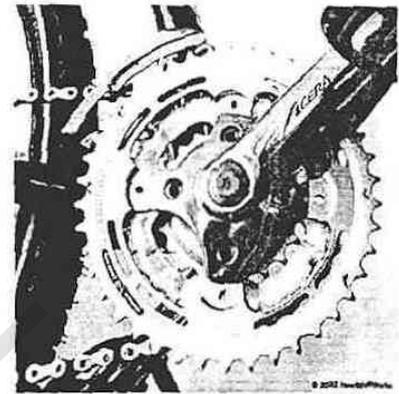
وهذا ما أكده روبرت جريجور وفرانيسكو كونكوني Robert gregor and Francesco conconi (2000) من أنه هناك عوامل ومؤثرات خارجية تؤثر على ميكانيكية الأداء لدى لاعب الدراجات ، كذلك التسابق على الأرض المستوية يختلف عن التسابق على المنحدرات وهناك معادلات خاصة بذلك كذلك قدرة اللاعب تختلف تبعاً لزيادة السرعة التي يتسابق بها اللاعب ، فنجد انه تتعدد التروس في الدراجة كي يقوم اللاعب بأختيار المناسب منها وعلى اللاعب اختيار الترس المناسب الأمامي و الخلفي " gear ratio " .
(33 : 32 ، 33)



(ج)



(ب)



(أ)

شكل (1)

اشكال التروس الامامية وناقل السرعة والتروس الخلفية في الدراجة

ويجب أن يدرس ويحلل المدربون ماتحتاجه رياضاتهم ، وأن يكتفوا كثافة وزمن التدريب بحيث يؤدي إلى تحسين أداء اللاعب ، فالمبدأ الأساسي للتدريب هو أن النشاط المستمر يؤدي إلى تكييف العضلات مع مستويات الجهد المتزايدة ، وتعرف الفكرة أحياناً بنموذج الاستجابة للتنبيه " Stimulus response " كما إن التدريب على رياضة بعينها يحدث تغييرات فسيولوجية تتلاءم مع احتياجات هذه الرياضة. (13 : 71)

مشكلة البحث:

يذكر طلحة حسام الدين (1993) أن الفعالية تتضمن كلاً من الأداء والطاقة المطلوبة لتحقيقه ، فالمهارة التي تتميز بالفعالية ، هي المهارة التي يتحقق فيها الشكل نتيجة لشغل معين تسببه العضلات بأقل طاقة ممكنة. أى بمعنى آخر بذل أقصى شغل ممكن مع اقتصاد الطاقة ، ومن المهم أن يتمكن اللاعب من تحقيق الهدف من الحركة بالتغلب على مشكلات الأداء التي قد تتعارض مع مبدأ توفير الطاقة. (7 : 11)

كما يشير السيد عبد المقصود (1994) إلى أن نظريات التدريب الرياضى الحديث لا تقتصر على التنظيم التربوى لعملية التدريب وخاصة طرق تنظيم عملية التدريب كوحدة من وحدات التربية وبناء المستوى الرياضى العالى ، إذ أنها تحدد إلى درجة كبيرة من خلال المعلومات المنبثقة من مجالات علم النفس ، والفسولوجى ، والميكانيكا الحيوية ... وكذا من خلال الأستخدام الكامل لهذه المعلومات ومن الممكن أن تكون معلومات نظريات التدريب الرياضى على هيئة وصف أو شرح أو تنبؤات ، ويوجد جانب رابع هام يطلق عليه مصطلح الأستخدام التكنولوجى الأمتل للمعلومات العلمية الخاصة بالتدريب الرياضى ، ويهدف هذا الجانب إلى أستنباط تعليمات أو نصائح للناحية العملية من نتائج الأبحاث العلمية التي يتم أداءها فى مجال التدريب الرياضى أو مجالات أخرى مثل الطب والهندسة والكيمياء الحيوية والفسولوجى .. وتجد صلاحية فى هذا المجال. ويكمن الجانب الأساسى لهذا الجانب فى الإجابة على السؤال ، ماذا يجب عمله حتى يمكن تحقيق هدف ما من أهداف التدريب الرياضى ؟ ، ومن إجمالى الظروف الخاصة بتحقيق أهداف التدريب الرياضى يجب أختيار تلك الظروف التي يمكن التأثير عليها بأستخدام طرق التدريب. (4 : 24 ، 25)

وتذكر ناهد الصباغ وجمال علاء الدين (1999) أن كل نشاط له قانون خاص به والخروج عنه يعتبر خطأ لذلك يبحث علم الحركة فى كيف يصل الفرد إلى المستويات الرياضية العالية دون الإخلال بالشروط القانونية المنظمة للسباقات الرياضية المعنية ، كما أن علم الحركة فتح أبواب كثيرة للمدربين للدخول فى حل مشاكل التدريب عن طريق البحث العلمى وبالتالي زاد إدراكهم وتفهمهم لمهنة التدريب الرياضى مثل بحث طرق الأداء الفنية فى مختلف الأنشطة الرياضية ، وأستحداث اختبارات موضوعية لقياس وتقييم الأداءات الحركية

والمهارية لمختلف الأنشطة ، تعديل شكل وتركيب الأدوات واستحداث الجديد فى وسائل التدريب الرياضى. (22 : 35 - 40)

وفى ضوء الأهداف الأساسية للمهارات والتي تنطلق من أهدافها الميكانيكية يمكننا التركيز على تطوير فعالية الأداء من خلال عملية التدريب. فالهدف الميكانيكى الأساسى من رياضة الدراجات بصفة عامة وفى جميع السباقات "هو قطع مسافة السباق فى أقل زمن ممكن " (سرعة) والمعرفة المسبقة بالهدف تؤدى إلى تنمية قدرة اللاعب على التنوع فى أداء المهارة الواحدة فى ظروف مختلفة بأن يتحكم فى توقيتات سلسلة الحركات وتنظيم سرعته (ريثم وإيقاع الحركة خلال السباق) بأستخدام العضلات المطلوبة والمناسبة للأداء فقط. (22 : 42 - 44)

والسباق فى رياضة الدراجات يحتاج إلى شروط عامة حددها قانون السباق أو بمعنى آخر أصبح هناك واجب حركى تحدده بعض الشروط ويلجأ اللاعب لإنجازه فى سلسلة من الحركات التي تتخذ ترتيبا زمنيا ومكانيا محددًا وهذا ما نطلق عليه الطريقة " Style " ، ولكل حركة رياضية مواصفات وواجبات خاصة بها ولها مفردات معروفة من حيث الحيز المكانى الذى تؤدى فيه والشكل الذى تؤدى عليه طبقا للشروط والمبادئ الميكانيكية للحركة وعندما تصاغ هذه المواصفات والمحددات فإنها ترقى إلى درجة المهارة. (22 : 45)

ويعتمد التحليل البيوميكانيكى لأى أداء مهارى على تحديد البيئة البيوميكانيكية التي تحكم هذا الأداء من خلال تحديد المبادئ و الأسس المفسرة لهذه البيئة وتحديد العوامل الميكانيكية المرتبطة بنجاح الأداء أو الفشل ، كما يعتمد التحليل البيوميكانيكى للأداء المهارى على تصنيف هذا الأداء وتنظيمه داخل مجموعات متشابهه من حيث العوامل والمؤثرات المرتبطة به ، كما يتطلب الأمر أيضا التعرف على نوع الحركة المؤداه ، وطبيعة القوى المؤثرة أو المسببة أو المصاحبة لها فى كل مرحلة من مراحل الأداء. (8 : 23 - 25)

وهنا يشير مارلين Marlene (1995) إلى انه لزيادة الطاقة الميكانيكية الناتجة يجب زيادة إيقاع التمرين " إيقاع التبديل " أفضل من زيادة حجم الترس فاللاعب إذ لم يستطيع لف الترس الأكبر فسوف تهبط هذه الطاقة الميكانيكية ، فسرعة الترس وأختيار الترس المناسب تعكس الطاقة المطلوبة كما أن أختيار الترس الأكبر يؤدى إلى سرعة التقلص العضلى وصعوبة

لف البدال وأن اللاعبين يجب أختبارهم ومعرفة تقدم مستواهم التدريبي عن طريق سرعة لفات البدال rpm بدلاً من التميز على الترس الأكبر. (31 : 488)

وهذا ما أكده على عبد الرحمن وطلحه حسام الدين (1981) من أن الجسم الذى يدور حول محور ما يبقى على حالته الدورانية من حيث كمية الحركة الزاوية ما لم يؤثر عليه أزواج أو قوة لا مركزية تغير من حالته (أستنتاج من قانون نيوتن الأول) ويسمى هذا المفهوم " أساس بقاء كمية الحركة الزاوية ". (12 : 256)

ويذكر محمد صبحى حسانين (1999) أن الإنسان فى القرن العشرين يعيش تقدماً تكنولوجياً لم يسبق له مثيل ، محققاً إنجازات فاقت كل التوقعات والإحتمالات الممكنة والغير ممكنة بشتى مجالات العلم والمعرفة ، وأن أجهزة ووسائل القياس قد واكبت هذا التقدم التكنولوجى المذهل فوصلت إلى درجة من التقدم لم يعهدها الإنسان من قبل ومن أشكالها استخدام الحاسب الآلى فى تحكيم وتسجيل نتائج اللاعبين مما يعطى للمهتمين أكبر قدر ممكن من المعلومات فى أقل وقت ممكن ، وهناك الكثير من الأجهزة أستخدمت العقل الإلكتروني (الكمبيوتر) فى التحكيم ، كذلك فى الخارج تم أستخدامه فى التدريب. (19 : 127 - 131)

هذا ومن خلال خبرة الباحث المتراكمة فى مجال تدريب الدراجات وكذا كونه لاعب منتخب مصر (سابق) واجهت الباحث مشكلة أساسية ألا وهى عدم وجود آلية ثابتة فى تحديد الترس المناسب للسرعة مع عدد لفات البدال موضوعه على أسس علمية تمكن المدرب أولاً واللاعب لاحقاً فى الأختيار الأنسب للتروس الأمامية والخلفية خلال مسار طريق السباق المرتفع منه والمنحدر والمستوى أيضاً.

وعليه تبلورت مشكلة البحث لدى الباحث فى كيفية وضع آلية علمية وموضوعية ثابتة تمكن اللاعب من الأختيار الأنسب للتروس خلال السباق.

حيث أن الباحث قام من خلال الدراسة الإستطلاعية المبدئية قبل تسجيل البحث بمتابعة اللاعبين فى كيفية أختيارهم للتروس من خلال أستمارة ملاحظة (مرفق 2 ، 3) فوجد أن كلاً منهم يختار الترس دون مرجعية ثابتة أو علمية فقد يسير كلاً منهم بنفس السرعة ولكن بترس مختلف ومعدلات بدال مختلفة ، ولاحظ الباحث أن هذه الصفة تزيد عند الناشئين أكثر منهم عند الكبار وذوى الخبرة التدريبية حيث أن الناشئ يريد فقط السرعة العالية بمعدل لفات منخفض

دون أن يعلم أن ذلك يسبب له جهد بدني وعضلي أكبر من السير بالترس المناسب لهذه السرعة والمعدل المناسب ، وبسؤال المتخصصين في مجال رياضة الدراجات " مدربين مصريين ومدرب أجنبي لمنتخب مصر " أفاد بأن تحديد الترس المثالي المناسب لسرعة الدراجة وعدد لفات البدال للاعب " إيقاع التبديل " rpm شئ هام وضروري وإذا تم ذلك فهو يقدم شئ جديد لرياضة الدراجات واللاعب المصري على وجه الخصوص وهذا غير موجود حالياً برياضة الدراجات. ومن هنا تطرق إلى الباحث فكرة تصميم جهاز إلكتروني لتحديد الترس المناسب لعدد لفات البدال وسرعة الدراجة ، حيث أن الإرتقاء بالمستوى الرقمي و المستوى الفني للأداء الحركي هو المقياس الموضوعي الذي يدل على تقدم اللاعب.

وفي ضوء ذلك تناول الباحث هدف بحثه من الواجهة الميكانيكية والتغذية الراجعة الحيوية " Biofeedback " بتحديد المتغيرات المؤثرة في الأداء المهاري للاعب الدراجات مستعينا بالمعادلات الحركة الخاصة برياضة الدراجات تمهيدا لوضع البرامج والخطط التدريبية وعلاج أوجه القصور عند اللاعبين ومعرفة ما تتطلبه رياضاتهم كي يفى المدرب بحاجته من التدريب وتحسين طرق الأداء الفنية والتدريب عليها للوصول بالحركة إلى أقصى كفاءة ممكنة..

أهمية البحث:

أولاً : الأهمية العلمية:

- 1- التعرف على أهم المتغيرات التي تؤثر في ميكانيكية الأداء الفني للاعب الدراجات وتصميم جهاز يساعد اللاعب على التحكم في ميكانيكية الأداء الفني.
- 2- وضع اساس تدريبي لرياضة الدراجات في مصر في ضوء المتغيرات المستخلصة من البحث وفي ضوء معادلات الحركة.

ثانياً : الأهمية التطبيقية:

- 1- تعديل البرامج التدريبية في ضوء معادلات الحركة والمتغيرات الميكانيكية المستخلصة من البحث قيد الدراسة.
- 2- تعديل ميكانيكية الأداء الفني لدى لاعبي الدراجات بمصر في ضوء معادلات الحركة.
- 3- إضافة جهاز إلكتروني مبتكر للدراجة لمساعدة اللاعب في تحسين إستراتيجية الأداء وتحديد نسبة الترس المناسب لسرعة الدراجة وعدد لفات البدال.

أهداف البحث :

- يهدف هذا البحث إلى التحكم في ميكانيكية الأداء الفني لدى لاعبي الدراجات من خلال:
- 1- استحداث جهاز إلكتروني مبتكر للدراجة للمساعدة في تحسين ميكانيكية الأداء الفني لدى لاعبي الدراجات.
 - 2- تعديل ميكانيكية الأداء الفني للاعبين في ضوء معادلات الحركة.
 - 3- وضع اساس تدريبي لرياضة الدراجات في مصر في ضوء المتغيرات المستخلصة من البحث في ضوء معادلات الحركة.

تساؤلات البحث :

- 1- هل يمكن استحداث جهاز إلكتروني مبتكر للدراجة يساعد اللاعب في تحسين ميكانيكية الأداء الفني في ضوء معادلات الحركة ؟
- 2- ما مدى إمكانية تعديل ميكانيكية الأداء الفني للاعبين في ضوء معادلات الحركة ؟
- 3- ما الاساس التدريبي لرياضة الدراجات في مصر في ضوء المتغيرات التي يمكن أن نستخلصها من البحث وفي ضوء معادلات الحركة ؟

مصطلحات البحث:

الأحتكاك : (friction)

عبارة عن القوة الناتجة من ملامسة سطحين ببعض ويكون الأحتكاك أكثر لو كان السطح الذي تؤدي عليه الحركة خشن وكلما كان ناعماً كلما كان الأحتكاك أقل. (22 : 50)

الجاذبية الأرضية : (gravitation)

قوة الجاذبية من القوى الخارجية التي لها تأثير حاسم على مسار حركة الجسم ونقطة تأثير محصلة هذه القوى وأتجاه خط عملها يكون دائماً لأسفل وهي تساوي وزن الجسم. (22 : 50)

المحصلة الزمنية لسباقات السرعة " ضد الساعة " : (final total time)

وهو الزمن الذي حصل عليه اللاعب في سباق ضد الساعة والملاعب بمفرده دون أية مساعدة من اللاعبين الآخرين من بداية السباق حتى نهايته ويفوز اللاعب الذي يحصل على أقل زمن. (تعريف إجرائي)

العزم : (torque)

هو الناتج الدوراني لأي قوة كما يعرف بعزم القوة ، والعزم حول أي نقطة هو ناتج مقدار القوة مضروباً في البعد العمودي بين خط تأثير القوة ومحور تثبيت أو دوران الجسم ، وهذه المسافة العمودية تعرف بذراع العزم ، وهو بذلك يمكن زيادته أو نقصانه بزيادة أو نقص ذراع العزم أو مقدار القوة. (7 : 102)

معدل لفات البدال : (rpm)

هو عدد لفات البدال التي يستطيع اللاعب أن يؤديها على الدراجة في الدقيقة الواحدة.

(تعريف إجرائي)

كرنك البدال : (crank)

هو ذراع التدور في البدال والذي من خلاله يقوم اللاعب بلف البدال وتكون في نهايته كفة البدال التي يضع اللاعب قدمه عليها. (تعريف إجرائي)

الميكرو كنترولر : (microcontroller)

المتحكم الصغير أو المايكروكنترولر يعتبر في الواقع كمبيوتر صغير (حاسب ألي صغير) مصمم خصيصاً ليقوم بأعمال معينة ، ويستخدم الذاكرة لتخزين الأوامر المبرمجة والقيام بتنفيذ هذه الأوامر مثل التشغيل والاطفاء ، التوقيت ، العد ، الحساب وغير ذلك من العمليات. (24 : 32)

طاقة الحركة : (kinetic energy)

القدرة على إحداث شغل أي مقدرة الجسم على بذل شغلاً ميكانيكياً. (16 : 209)

العجلة : (Acceleration)

تعرف العجلة ميكانيكياً بأنها هي معدل تغير السرعة بالنسبة للزمن وتقاس بالمتري على مربع الثانية (م / ث²) أي معدل تغير سرعة الدرجة خلال مراحل السباق ، فإن معدل تغير سرعة الدراجة يعرف بالعجلة. (16 : 157)