

## استقصاء الصدق البنائي لمحاكاة محوسبة في اتخاذ القرار عند اقترانها بالتعبير اللفظي لدى مجموعات تجريبية مختلفة

د. عبد الكريم خضر

[kkahder@gmail.com](mailto:kkahder@gmail.com)

أستاذ مساعد / علم نفس تربوي، جامعة حائل

**ملخص:** هدفت الدراسة لاستقصاء الصدق البنائي لبرنامج محاكاة شبكة رئيس الإطفاء Networked Fire Chief المحوسبة لاتخاذ القرار، من خلال اتباع الأسلوب الذي يعتمد على التدخل التجريبي، ومقارنة مدى انسجام نتائج الدراسة مع الإطار النظري الذي يشير إلى تأثير عملية اتخاذ القرار بشكل سلبي عند اقترانها بالتعبير اللفظي الذي يقوم على ذكر الأسباب التي تقف وراء اتخاذ القرار؛ فقد عمدت الدراسة الحالية إلى دراسة أثر التعبير اللفظي بشكل مسموع على عملية اتخاذ القرار أثناء العمل على مهمات في برنامج محاكاة (NFC) شبكة رئيس الإطفاء، شارك في الدراسة 42 طالباً، جرى تقسيمهم عشوائياً إلى ثلاث مجموعات. عبرت المجموعة الأولى لفظياً عند كل قرار تم اتخاذه من خلال ذكر الأسباب التي تقف وراء اتخاذ القرار، وأثناء العمل على المهمات في المحاكاة. وعبرت المجموعة الثانية لفظياً عند كل قرار تم اتخاذه بذكر ما يجول في خاطرهم ودون إعطاء أية تفسيرات عن أسباب اتخاذهم لتلك القرارات، وأثناء العمل على المهمات. في حين عملت المجموعة الثالثة بصمت على نفس المهمات. أشارت النتائج إلى وجود فروق بين المجموعات الثلاث لصالح المجموعة التي عملت بصمت، وتقاربت هذه النتيجة مع الإطار النظري السابق ونتائج الدراسات المشابهة، مما يدل على الصدق البنائي للمحاكاة.

**الكلمات المفتاحية:** المحاكاة المحوسبة، برنامج محاكاة شبكة رئيس الإطفاء، التعبير اللفظي، الصدق البنائي.

## Investigating Construct Validity of Computerized Simulation in Decision-Making Concomitted with Verbal Expression Related to Different Experimental Groups

**Abstract:** The study sought to investigate the construct validity of computerized simulation program of Networked Fire Chief (NFC) for decision-making through experimental intervention method, and comparing the extent to which study results agree with the theoretical framework stating that the decision-making process is affected negatively when concomitted with verbal expression, which is based on mentioning the reasons supporting decision making. The present study was meant to study the effect of the audible verbal expression on the process of decision making during work on the tasks of the simulation program of Networked Fire Chief. The study consisted of 42 participants divided randomly into three groups. The first group expressed itself verbally on every decision taken through the reasons supporting the decision taken during the work on the tasks related to

simulation. The second group verbalized on decision taken through what was running in their minds without giving any reasons during the work on the same tasks. While the third group worked silently on the same tasks. Results showed that there were differences among the three groups in favor of the one that worked in silence. These results were in line with the theoretical framework and the results of similar studies, which indicated the construct validity of the simulation.

**Key words:** Computerized simulation, Networked Fire Chief, Verbalization, construct validity.

#### مقدمة:

تعتبر المحاكاة من الأساليب الحديثة التي جرى استخدامها مؤخراً في العلوم المعرفية لفهم وتفسير القدرات المعرفية (Fernandez, 2003: 270). وهي تشير إلى تزويد المشاركين بمهام معينة في بيئة مصطنعة ليتخذوا بموجبها قرارات مختلفة؛ بهدف التعرف على الآثار المترتبة على تلك القرارات (Sitzmann & Ely, 2011: 489)، ويقوم هذا الأسلوب على جسر الهوة بين التعقيد الموجود في الميدان المراد استقصاؤه وبين الضبط التجريبي الصارم (Omodei & Wearing, 1995: 303).

إن توفير بيئة مصطنعة متطابقة مع العالم الواقعي، وإخضاعها للتجريب من أكبر التحديات التي تواجه البحوث في ميدان علم النفس، وتوفير مثل تلك البيئات التي أصبحت تعرف فيما بعد بالمحاكاة المحوسبة ولدّت توتراً بين البحوث التي تجرى في الميدان، والبحوث التي تجرى في المختبرات. فالعاملون في مجال البحوث الميدانية يُوجّهون الكثير من النقد للبحوث المخبرية لافتقارها للصدق البيئي وبالتالي عدم القدرة على تعميم نتائجها، كما أن العاملين في البحوث المخبرية ينتقدون البحوث الميدانية لما يعترض بعض إجراءات القياس فيها من عدم الدقة وبالتالي غموض ما تم قياسه (Brehmer & Dörner, 1993: 172).

إن هذا التوتر عائدٌ إلى افتقار البحوث المخبرية إلى خاصيتين أساسيتين، هما:

- (1) واقعية البيئة التي تجرى فيها الدراسة، إذ يجب أن تكون متغيرة ومتفاعلة بالنسبة للمشاركين؛ وهذا غير متوفر في كثيرٍ من الدراسات المخبرية،
- (2) واقعية الزمن؛ فالحدث يجب أن يستمر في الحدوث ولو لم يُتخذ أي إجراء من جانب المشارك تجاهه، فعلى سبيل المثال عند محاكاة حرائق الغابات فإن النيران لا بد أن تستمر بالاشتعال والانتشار إذا توفرت الظروف المواتية لذلك، وخاصةً عند غياب أي نشاط لمكافحتها، فواقعية الزمن من الأمور التي يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار في هذه الأبحاث حتى إذا لم يتم أي

## استقصاء الصدق البنائي لمحاكاة محوسبة في اتخاذ القرار

فعل من قبل المشاركين تجاه الحدث؛ فالوقت الذي يتم فيه اتخاذ الفعل يحدد الكثير من النتائج التي يمكن أن تحدث لاحقاً (Omodei & Wearing, 1995: 303).

يشير بريهمر ودورنر (Brehmer & Dorner, 1993: 172) إلى سبب آخر لهذا التوتر والذي يعود إلى صعوبة إدخال التعقيد الموجود في العالم الحقيقي إلى البحوث المخبرية، والذي يؤدي إلى التشكيك في الاستنتاجات الناشئة عنها. وتتجلى هذه الصعوبة في وجود عدد كبير من المتغيرات المترابطة في العالم الحقيقي، والغموض وعدم اليقين الذي يلف القيم التي تُحدثها تلك المتغيرات، مع وجود عدة بدائل للحل أو لاتخاذ القرار المناسب أمام المشارك.

ومن وجهة نظر أخرى فإن صعوبة التوصل إلى استنتاجات لا يقتصر فقط على البحوث المخبرية بل يتعداها ليطال البحوث الميدانية كذلك؛ فالعديد من الظواهر النفسية لا يمكن دراستها بشكل ميداني مباشر، بسبب القيود العملية والسياسية والمالية والأخلاقية في بعض الأحيان والتي تحد من القدرة على تحديد المتغيرات ذات الصلة وقياسها وضبط العوامل التي تؤثر بها، مما يولد صعوبة في التوصل إلى استنتاجات (Omodei & Wearing, 1995: 303).

في ضوء هذه المعطيات بات من الواضح وجود توجه كبير لتجاوز هذا التوتر من خلال استخدام المحاكاة المحوسبة، وهي أداة بحثية جديدة تقوم بالعديد من الوظائف:

- (1) فهي تساعد على تحليل عدد كبير من المتغيرات،
  - (2) لديها القدرة على محاكاة نماذج معقدة من السلوك الإنساني،
  - (3) إضافة إلى إمكانية إجراء العديد من التجارب بواسطتها. فهي تسهل إنشاء نظام متطور على شاشة الحاسوب يحاكي البيئة الحقيقية التي تحدث فيها المتغيرات، والتي يمكن من خلالها ملاحظة الكيفية التي يتفاعل بها المشاركون مع هذه المتغيرات (Brehmer & Dorner, 1993: 172).
- إن الإمكانيات المتوفرة في أجهزة الكمبيوتر تتيح فرصة لجسر الفجوة بين الأبحاث المخبرية والأبحاث الميدانية، فهي توفر بيئة مضبوطة تجريبياً وتشابه إلى حد كبير البيئة الطبيعية، وهي توائم جزئياً بين التعقيد المتأصل في صلب الميدان الذي يجري استقصاؤه وبين صرامة الدراسة التي تجري في المختبر. وتسمح هذه البيئة بدراسة مجموعة واسعة من المتغيرات العاطفية والسلوكية والفيزيولوجية في بيئة معقدة وواقعية (Omodei & Wearing, 1995: 304).

واستناداً إلى ذلك فقد طُوّر برنامج محاكاة شبكة رئيس الإطفاء Network Fire Chief ليكون محاكاة متعددة الأغراض (Omodei et al, 2004: 6) يُستخدم بشكل عام لإنشاء مهمات معقدة في بيئة واقعية تحاكي البيئة الحقيقية لدراسة الظواهر النفسية المختلفة؛ فالحدث يستمر في الحدوث حتى ولو لم يُتخذ أي إجراء تجاهه، ويستخدم بشكل خاص لإنشاء بيئة معقدة لدراسة

#### د. عبد الكريم خضر

عمليات اتخاذ القرار، وتتميز هذه المحاكاة بمرونتها، وصلاحياتها للاستخدام البحثي، وسهولة نقلها من جهاز إلى آخر، وانخفاض تكلفتها بشكل عام (Omodei & Wearing, 1995: 305). ولأهمية التي تحتلها المحاكاة المحوسبة بشكل عام، ولما يتمتع به برنامج محاكاة شبكة رئيس الإطفاء من مميزات، وبما يوفره من بيئة مضبوطة تجريبياً وتشابه إلى حد كبير البيئة الطبيعية، وللشهرة العالمية الواسعة الذي يحظى بها، فقد شعر الباحث بضرورة استقصاء بعض دلالات الصدق والثبات لهذه المحاكاة لتوفير أداة بحثية صادقة وثابتة أمام الباحثين في البيئة العربية.

**مشكلة الدراسة:**

نظراً لشيوع استخدام برنامج محاكاة شبكة رئيس الإطفاء في الكثير من الدراسات التجريبية التي تناولت العديد من المواضيع النفسية مثل الدافعية، والعوامل المعرفية والسلوكية ( Omodei & Wearing 1998; Cañas et al. 2006; Omodei, McLennan, Elliott, Wearing & Clancy, 2005)، ولما يمتلكه من دلالات صدق وثبات في المجتمعات التي نفذت فيها تلك الدراسات، ولوضع هذه المحاكاة قيد الاستخدام في المحيط المحلي، كان لا بد من استقصاء بعض دلالات صدق وثبات هذه المحاكاة. واستناداً إلى ما أشار إليه علام (2000: 225) من إمكانية التحقق من صدق المحاكاة من خلال الاعتماد على الأسلوب القائم على التدخل التجريبي، والذي يقوم على وضع المحاكاة قيد التجريب وملاحظة التغيير في درجات المشاركين للتعرف على مدى تأثير أدائهم بمتغيرات معينة، فإذا كانت المحاكاة تزودنا بنتائج تتوافق مع وجهات نظر معينة دل ذلك على صدقها، وهذا ما يُعرف بصدق التكوين البنائي أو الفرضي للمحاكاة.

وعليه فقد وجد الباحث ضرورة وضع المحاكاة قيد التجريب، والنظر بمدى توافق النتائج التي ستخلص إليها الدراسة مع الإطار النظري الذي أشار إليه عدد من الباحثين ( Dickson, 2000; Schooler & Engstler-Schooler McLennan & Omodei, 1990), من أن عملية اتخاذ القرار تتأثر بشكل سلبي إذا اقترنت مع التعبير اللفظي الذي يقوم على ذكر الأسباب التي تقف وراء اتخاذ القرار، فإذا زودتنا المحاكاة بنتائج تتوافق مع الإطار النظري آنف الذكر دل ذلك على صدق المحاكاة، لذا قام الباحث باستقصاء الصدق البنائي للبرنامج من خلال بيان أثر التعبير اللفظي على عملية اتخاذ القرار لدى المجموعات المختلفة أثناء العمل على مهمات برنامج محاكاة شبكة رئيس الإطفاء.

## استقصاء الصدق البنائي لمحاكاة محوسبة في اتخاذ القرار

### أسئلة الدراسة:

- في ضوء ما سبق تتحدد مشكلة الدراسة في التساؤلات الآتية:
  - هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ( $\alpha = 0.05$ ) بين متوسط أداء طلبة المجموعة الأولى الذين طُلب منهم التعبير بشكل لفظي مسموع أثناء اتخاذهم القرار من خلال إعطاء تعليل عن السبب الذي يقف خلف اتخاذهم للقرار، وبين متوسط أداء طلبة المجموعة الثانية الذين طُلب منهم التعبير بشكل لفظي مسموع عما يجول في خاطرهم أثناء اتخاذ القرار ودون إعطاء أي تعليل للقرارات المتخذة، وبين متوسط أداء طلبة المجموعة الضابطة الذين طُلب منهم العمل بصمت على المحاكاة.
  - هل يوجد معامل ارتباط موجب ودال إحصائياً عند مستوى الدلالة ( $\alpha = 0.05$ ) بين نتائج التطبيق على المحاكاة ونتائج إعادة التطبيق على نفس المحاكاة.

### أهمية الدراسة:

تتبع أهمية هذه الدراسة من الصعوبات التي تواجهنا في دراسة العديد من الظواهر النفسية في العالم الحقيقي بشكل مباشر، وحاجتنا إلى تصميم العديد من برامج المحاكاة ووضعها قيد الاستخدام البحثي لتجاوز تلك الصعوبات وخاصة في المجالات النفسية والتربوية، إضافة إلى ذلك فإن هذه الدراسة تقدم بعض الدلالات حول صدق وثبات إحدى هذه البرامج في دراسة بعض الخصائص النفسية المختلفة، وقدرتها على إيجاد مواقف تستثير استجابات واقعية تتطلب مستوى من النشاط العقلي، وقدرها من المهارات الحس حركية، وسهولة في الاستخدام والتطبيق. وكما توفر هذه الدراسة للباحثين في البيئة العربية أداة بحثية هامة يُمكن الاعتماد عليها والثقة فيها وإحلالها مكان الأدوات البحثية الاعتيادية؛ لما لها من خصائص سيكومترية مناسبة. وقدرتها على استقصاء أسئلة بحثية متنوعة ضمن بيانات وعينات مختلفة.

ونكتسب هذه الدراسة أهميتها كذلك من استجابتها للاتجاهات العالمية التي تنادي بضرورة توظيف التكنولوجيا في الدراسات البحثية، ليتمكن الباحثون في البيئة العربية من مواكبة التطورات والتغيرات العصرية الحديثة.

ونظراً لأن المحاكاة المحوسبة من الاتجاهات الحديثة التي قامت العديد من الدراسات التربوية والنفسية باستخدامها (D'Agostino, 2009; Elliott, Welsh, & Nettelbeck, 2007) (Good, 2009) لما تتمتع به من مميزات عملية، فإن أهمية هذه الدراسة تكمن في توفيرها لأداة بحثية تتميز بالمرونة وسهولة الاستخدام وقابليتها للتطوير، وتوفيرها لكثير من الجهد والوقت،

#### د. عبد الكريم خضر

إضافة إلى هذا، فإن الدراسة تكتسب أهمية خاصة نتيجة لندرة الدراسات العربية التي تناولت هذا الموضوع حسب علم الباحث.

#### محددات الدراسة:

تتحدد نتائج الدراسة بالمحددات التالية:

1. برنامج محاكاة شبكة رئيس الإطفاء والمصمم لدراسة موضوع اتخاذ القرار؛ لذا فإن تفسير النتائج سيكون محدداً بمجال دراسة اتخاذ القرار.
2. الإجراءات المستخدمة في الدراسة، والأسلوب الإحصائي المستخدم.
3. اقتصرت الدراسة على طلبة السنة الأولى بكلية الهندسة في جامعة حائل.
4. تم تطبيق أدوات الدراسة في الفصل الدراسي الثاني 2011/2010.

#### مصطلحات الدراسة:

- **برنامج محاكاة شبكة رئيس الإطفاء:** ويعرفه الباحث إجرائياً بأنه برنامج المحاكاة المصمم لتوليد مهمات بيئية متفاعلة، والتي تتمحور حول إطفاء الحرائق التي تشتعل في الغابة، وتتطلب تفاعل المشاركين معها واتخاذ قرار ما بشأنها.
- **التعبير اللفظي:** ويعرفه الباحث إجرائياً بأنه الكلام المسموع الصادر عن المشارك والمتعلق إما بأسباب اتخاذ القرار أو بأية أفكار تتبادر للذهن يُعبّر عنها المشارك أثناء الأداء على المهمات في برنامج محاكاة شبكة رئيس الإطفاء.
- **الصدق البنائي:** ويعرفه الباحث إجرائياً بأنه وضع برنامج محاكاة شبكة رئيس الإطفاء قيد التجريب والنظر بمدى توافق النتائج التي تخلص إليها الدراسة مع الإطار النظري الذي يُشير إلى أن عملية اتخاذ القرار سوف تتأثر بشكل سلبي إذا اقترنت مع التعبير اللفظي الذي يقوم على ذكر الأسباب التي تقف وراء اتخاذ القرار. فإن توافقت نتائج الدراسة مع هذا الإطار دلّ ذلك على الصدق البنائي للمحاكاة.

#### الطريقة والإجراءات:

#### عينة الدراسة:

تكونت عينة الدراسة من 42 طالباً، جميعهم ذكور من طلاب كلية الهندسة الملتحقين بالسنة الأولى، والمسجلين في مادة المهارات الجامعية في جامعة حائل لكون الباحث يعمل عضو هيئة تدريس في الجامعة مما يُسهّل إجراءات الدراسة، اشترك الطلاب في الدراسة بشكل طوعي بعد تلقيهم التدريب اللازم، وتم توزيعهم بشكل عشوائي إلى المجموعات المختلفة.

## استقصاء الصدق البنائي لمحاكاة محوسبة في اتخاذ القرار

### أدوات الدراسة:

برنامج محاكاة شبكة رئيس الإطفاء: تم استخدام برنامج محاكاة شبكة رئيس الإطفاء لتوليد مهمات ديناميكية لاتخاذ القرار على ضوءها، وهي محاكاة لحرائق تندلع في الغابات وتنتشر في المناطق المجاورة، وتتطلب من المشارك أن يطور بنى عقلية مختلفة للسيطرة على انتشار الحرائق. وجرى استخدام سيناريو مكافحة حريق الغابة الافتراضي الموجود في المحاكاة بشكل تلقائي، والذي يأخذ المشارك فيه دور الضابط المسؤول عن عمليات الإطفاء للسيطرة على انتشار الحرائق بالاعتماد على الأجهزة المتوفرة في المحاكاة.

تقوم المحاكاة بعرض مشاهد ثنائية الأبعاد لغابة تحتوي على مسطحات مائية ومراعي، على المشاركين في هذه المحاكاة إخماد النيران بالسرعة الممكنة ومنع انتشارها إلى مناطق أخرى من خلال تحريك الأجهزة المتوفرة في المحاكاة (عربات الإطفاء، والطائرات المروحية) إلى المناطق المشتعلة لإطفائها. ويمكن أن تتوقف هذه الآليات عن العمل بشكل مفاجئ نتيجة لخلوها من الماء، لذا على المشاركين إعادة تعبئتها كلما نضبت. تحتوي المحاكاة كذلك على مؤشر لاتجاه الرياح في أعلى يسار الشاشة، والذي يعطي مؤشراً على الاتجاه الذي يمكن أن تنتشر فيه النيران، وعلى المشاركين أن يدركوا أن طبيعة إطفاء الغابات يختلف تماماً عن طبيعة إطفاء المراعي، حيث سرعة انتشار النيران في المراعي أكبر بكثير من سرعة انتشارها في الغابات، كما أن كمية المواد القابلة للاحتراق في الغابات أكبر من كمية المواد القابلة للاحتراق في المراعي، لذا فإن كثافة انتشار النيران في الغابات تكون أكبر بكثير مقارنة بالمراعي، فعلى المشارك أن يضع جميع هذه الاعتبارات والعوامل في اعتباره عند اتخاذ القرار.

أُجريت محاولتان تجريبتان متتاليتان على برنامج محاكاة شبكة رئيس الإطفاء، سبقتا بعرض قصة لتغطية الأحداث التي تجرى في المحاكاة، والتي حُددت من خلالها أدوار ومسؤوليات كل مشارك، وروعي فيها أن تتوافق مع الإيقونات الموجودة في المحاكاة تحقيقاً للصدق النفسي للمحاكاة (الملحق أ). تم ضبط إعدادات كل محاولة من المحاولات في برنامج محاكاة شبكة رئيس الإطفاء، من حيث مواقع اشتعال النيران، واتجاه هبوب الرياح، والأجهزة المتوفرة في المحاولة، والزمن الذي ستستغرقه المحاولة والمقدر بخمس دقائق و40 ثانية، وصُممت كلتا المحاولتين بحيث تكونان من نفس مستوى الصعوبة. تم قياس الأداء من خلال استخراج النسبة المئوية لعناصر المنظر الطبيعي غير المحترقة في نهاية المحاولات التي أعقبت التدريب ونهاية المحاولات التجريبية، والتي تقوم المحاكاة باستخراجها وحفظها بشكل تلقائي، وتم حساب عدد الأوامر الصادرة (تتضمن عمليات تحريك الأجهزة، وعمليات الإطفاء، وعمليات إعادة تعبئة

#### د. عبد الكريم خضر

الأجهزة بعد نضوبها من الماء) في كل محاولة من المحاولات، والتي تقوم المحاكاة كذلك باحتسابها وتخزينها بشكل تلقائي، وقام الباحث بإحصاء عدد الأوامر الصادرة من أجل بناء مصفوفة الارتباطات بين المتغيرات المختلفة.

#### الصدق الأولي للمحاكاة:

قام الباحث بعرض الأداة و إجراءات القياس على مجموعة من عشرة محكمين من أعضاء الهيئة التدريسية في كليات العلوم التربوية في تخصص علم النفس والقياس والتقويم لدى الجامعات السعودية والأردنية المختلفة للوقوف على صدق المحاكاة بشكل مبدئي وملائمة لإجراءات القياس للدراسة الحالية، طُلب منهم تحديد مدى شمولية ومناسبة المحاكاة للدراسة الحالية، والنظر بمدى توافق إجراءات القياس مع أهداف الدراسة الحالية. وكانت تقديراتهم كافية لاعتبار المحاكاة صادقة وتتناسب مع غرض الدراسة الحالية. وأبدى المحكمون عدداً من الملاحظات على بعض الإجراءات الشكلية المتعلقة بإجراءات القياس، وقد أخذ بالاقترحات التي قدمها المحكمون.

#### الثبات الأولي للمحاكاة:

قام الباحث باستخراج معامل ارتباط سبيرمان للأداء لمحاولتين أعقبت تدريب مجموعة من المشاركين غير المنخرطين في الدراسة، وكان الفاصل الزمني بين المحاولتين أسبوع واحد على الأقل. بلغ عدد المشاركين في هذه المحاولات 15 مشاركاً، وبلغ معامل الارتباط 0.70، وهو دال إحصائياً عند مستوى الدلالة ( $\alpha = 0.01$ )، مما يدل على درجة جيدة من الثبات تفي للبدء بالدراسة.

#### تصميم الدراسة:

- **المتغير المستقل:** التعبير اللفظي المسموع أثناء اتخاذ القرار على برنامج محاكاة شبكة رئيس الإطفاء، والذي طبق على المجموعتين الأولى والثانية، ولم يطبق على المجموعة الثالثة (الضابطة).
- **المتغير التابع:** هو الأداء على برنامج محاكاة شبكة رئيس الإطفاء والذي تم قياسه من خلال النسبة المئوية لعناصر المنظر الطبيعي غير المحترقة.
- **المجموعة الأولى:** هي التي طلب منها التعبير بشكل لفظي مسموع أثناء اتخاذهم القرار، حيث طُلب منهم إعطاء تعليل عن سبب اتخاذهم لهذا القرار.
- **المجموعة الثانية:** هي التي طُلب منها التعبير بشكل لفظي مسموع عما يجول في خاطرهم أثناء اتخاذ القرار ودون إعطاء أي تعليل للقرارات المتخذة.
- **المجموعة الضابطة:** وهي التي طلب منها العمل بصمت على المحاكاة.



## استقصاء الصدق البنائي لمحاكاة محوسبة في اتخاذ القرار

### إجراءات الدراسة:

- قام الباحث بعدة إجراءات لتنفيذ الدراسة على النحو التالي:
- تم التأكد من وجود التسهيلات الفنية اللازمة في الجامعة من حيث توفر أجهزة الحاسوب وإمكانية حجزها، وبناء على ذلك قامت وحدة الحاسوب في السنة التحضيرية بحجز مختبر كامل للحاسوب لمدة سبعة أسابيع ووضعه تحت تصرف الباحث.
  - الإعلان لطلاب مساق مادة المهارات الجامعية أن هناك مهمات إضافية اختيارية لمن يرغب من الطلاب الاشتراك بها وسيوضع عليها 15 علامة ستضاف إلى العلامة النهائية للمادة، والهدف من هذا الإجراء هو زيادة دافعية الطلاب للمشاركة والأداء الفعال، وتم الإعلان للطلبة المشاركين أن هذه العلامات سيتم إعطاؤها على مرحلتين، في المرحلة الأولى سيعطى كل طالب مشارك 5 علامات بناء على أدائه خلال المحاولات التدريبية، وبعد انتهاء الجلسات التدريبية، والطلاب ذوو الأداء الأفضل هم من سيتم اختيارهم للمرحلة الثانية وسيحصلون على العلامات المتبقية بعد الانتهاء من المهمات الموكلة إليهم وبناء على أدائهم كذلك.
  - جرى تدريب الطلاب ضمن مجموعات صغيرة بحيث يكون لكل مشارك جهاز حاسوب خاص به، وتم عقد الجلسات بحيث حظي كل مشارك بجلسة تدريبية واحدة في الأسبوع، ولمدة أسبوعين واستغرقت كل جلسة ساعة تقريباً، وبعد نهاية الجلسات التدريبية بأسبوع طُلب من المشاركين تسجيل محاولتين بعد التدريب، واستخدمت النتائج كأساس لتوزيع المشاركين إلى المجموعات الثلاث. شارك في العملية التدريبية 60 مشاركاً تم استثناء 18 منهم لعدم التزامهم بالتعليمات.
  - تم تشكيل ثلاث مجموعات تجريبية على النحو التالي: المجموعة الأولى، طُلب منها التعبير لفظياً بصوت مسموع من خلال ذكر الأسباب التي تقف وراء كل قرار تم اتخاذه أثناء الأداء على مهمات في برنامج محاكاة شبكة رئيس الإطفاء؛ المجموعة التجريبية الثانية، وطُلب منها التعبير لفظياً بصوت مسموع من خلال ذكر ما يجول في خاطرهم أثناء اتخاذ القرار دون إعطاء أي تفسيرات عن أسباب اتخاذهم لتلك القرارات أثناء أدائهم على نفس المهمات التي قامت المجموعة الأولى بالأداء عليها؛ المجموعة الثالثة (الضابطة)، وطُلب منها العمل بصمت على نفس تلك المهمات.

#### د. عبد الكريم خضر

- بدأ التجريب على طلاب المجموعات الثلاث بتاريخ 2010/5/5، ولمدة خمسة أسابيع، بواقع محاولتين تجريبيتين لكل طالب، الفاصل الزمني بينهما أسبوع واحد كحد أقصى، وجرى التجريب بشكل فردي أو على شكل مجموعات صغيرة.
- قام الباحث بالتسجيل الصوتي لجميع التعبيرات اللفظية التي قام بها المشاركون خلال المحاولات التجريبية، حيث زُود كل مشارك بميكروفون، وطلب منه التسجيل الصوتي لجميع التعبيرات اللفظية التي يقوم بها خلال المحاولات التجريبية.
- استخدم الباحث المتوسط الحسابي للمحاولتين التجريبتين كأساس للإجابة عن أسئلة الدراسة.
- تم عرض جميع التسجيلات الصوتية على ثلاثة محكمين للتأكد من مدى التزام المشاركين بالتعليمات، وأشارت جميع آراء المحكمين إلى التزام جميع الطلاب بالتعليمات التي أعطيت لهم.

#### فحص تكافؤ المجموعات:

للتأكد من أن المجموعات الثلاثة متكافئة قبل الشروع في التجريب، تم استخراج المتوسطات والانحرافات المعيارية لأداء المجموعات الثلاثة على المحاولات التي أعقبت التدريب. والجدول رقم 1 يوضح ذلك:

#### الجدول 1

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء المجموعات الثلاثة في المحاولات بعد التدريب

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الأولى	14	77.34	18.77
الثانية	14	87.43	16.4
الثالثة (الضابطة)	14	86.94	5.57
الكلي	42		

تشير النتائج في الجدول 1 إلى وجود اختلافات بسيطة بين متوسطات المجموعات الثلاثة في الأداء، حيث كان متوسط أداء المجموعة الأولى 77.34، في حين كان متوسط أداء المجموعة الثانية 87.43، وكان متوسط أداء المجموعة الثالثة 86.94. ولفحص الدلالة الإحصائية للفروق في الجدول رقم 1 تم إجراء تحليل التباين الأحادي ANOVA لتحديد دلالة الفروق الظاهرية، والجدول رقم 2 يعرض نتائج هذا التحليل.

استقصاء الصدق البنائي لمحاكاة محوسبة في اتخاذ القرار

## الجدول 2

تحليل التباين الأحادي لفحص التكافؤ بين أداء المجموعات على المحاولات التي أعقبت التدريب

مصدر التباين	متوسط مربع الانحرافات	درجات الحرية	مربع المتوسطات	ف	مستوى الدلالة
بين المجموعات	905.59	2	452.794	2.081	0.138
داخل المجموعات	8484.304	39	217.54		
الكلية	9389.892	41			

تشير النتائج في الجدول رقم 2 أن قيمة ف (F) المحسوبة بلغت 2.081 وهي مرتبطة باحتمال يبلغ 0.138، وهي أكبر من مستوى الدلالة ( $\alpha = 0.05$ ) مما يدل على أنها غير دالة إحصائياً؛ أي أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ( $\alpha = 0.05$ ) في الأداء بين المجموعات الثلاثة على المحاولات التي أعقبت التدريب، الأمر الذي يُدل على تكافؤ المجموعات الثلاثة قبل الشروع في التجريب.

### منهجية البحث:

استخدم الباحث المنهج التجريبي؛ لتناسبه مع أهداف وغرض الدراسة، الذي اشتمل على قيام المشاركين بالأداء على المحاكاة ضمن ظروف مختلفة، وتحليل النتائج التي حصلوا عليها حسب الأصول.

### المعالجة الإحصائية:

تم إدخال البيانات إلى الحاسوب بواسطة البرنامج الإحصائي (SPSS)، وتم معالجتها، واستخراج المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية لأداء أفراد العينة على المحاكاة، حيث تم استخدام تحليل التباين الأحادي لفحص الفرق بين المجموعات، واختبار شافيه للمقارنات البعدية للمقارنة بين المجموعات.

### الخلفية النظرية:

### تعريف المحاكاة:

المحاكاة من وجهة نظر مولونا (Mollona, 2008: 205) هي معالجة الرموز باستخدام شيفرة محوسبة من خلال استخدام الخوارزميات والقواعد الرياضية. وهي عملية استخدام التكنولوجيا بهدف التوصل إلى الاستنتاجات. في حين يُعرفها أوكي وأوليفير (Okey & Oliver, 1987: 3) بأنها عرض مبسط لنموذج واقعي يمكن تعديله وملاحظة الأداء عليه، وهي تزود بوسائل تجريبية

#### د. عبد الكريم خضر

يختبر المشاركون فيها مدى واسعاً من الظروف التي تحدد استجاباتهم وتسمح لهم بالتفاعل مع الصعاب.

وهو نموذج مصغر يسهل التعامل معه، شبيه إلى حد كبير بمجتمع الدراسة، يمكن من خلاله الخروج بتعميمات وتطبيقاتها على مجتمع الدراسة، وهذا النموذج يمكن أن يكون إحصائياً أو رياضياً أو رمزياً (كما هو الحال في البرامج المحوسبة) (Gilbert & Troitzsch, 2003: 36). كما تشير عبدالعزيز (2004: 209) إلى أن المحاكاة هي أسلوب يقوم على افتعال واقع ما بحيث تتشابه معطياته مع الواقع الفعلي من خلال وجود بعض المتغيرات التي تشكل نموذج الظاهرة. وتتنظر إليها السيد (2000: 60) بأنها بناء نموذج لنظام ما يستجيب لأوامر وقرارات المشارك ويعطي نتائج مشابهة لما يمكن الحصول عليه من الواقع العملي. ويعرفها توفيق (2003: 251) بأنها نموذج لموقف من الحياة الواقعية يسند فيه لكل مشارك دور معين بهدف تدريبه على حل المشكلات، واتخاذ القرارات، واكتساب المهارات، وهي تعد من الوسائل الفعالة في التعليم والتدريب. ومن وجهة نظر أمودي وويرنق (Omodei & wearing, 1995: 304) فهي إنشاء عالم شبيه بالعالم الحقيقي لدراسة العملية المعقدة لاتخاذ القرار.

تتفق جميع التعاريف السابقة مع تعريف أمودي وويرنق Omodei & wearing بأن المحاكاة هي عرض للواقع من خلال إنشاء عالم مصغر شبيه بالعالم الحقيقي، وبأنها إحدى الأدوات البحثية المتاحة للتوصل إلى الاستنتاجات المختلفة، وسيقوم الباحث باعتماد تعريف أمودي وويرنق لشموله لأغلب التعريفات السابقة، ولتناسبه مع أغراض الدراسة الحالية.

#### المحاكاة المحوسبة:

بدأ العديد من الدراسات باستخدام المحاكاة المحوسبة كأداة لاستقصاء الظواهر النفسية المختلفة لما تحتويه من مميزات (Weaver, Bowers, Salas & Cannon-Bowers, 1995; Elliott et al, 2007). وتقوم المحاكاة على إنشاء بيئة واقعية مصغرة يطلق عليها العالم الافتراضي المصغر microworlds (Brehmer & Dorner, 1993: 172)، ويشير أمودي وويرنق (Omodei & wearing, 1995: 304) إلى أن هذا المصطلح استخدم لأول مرة من قبل تركلي (Turkle, 1984: 6) للإشارة إلى البناء الغني بالرسوم، والمبني بعناية والذي يضبطه العديد من قواعد ألعاب الفيديو.

إن الحكم على صدق المحاكاة للبحث في الظواهر النفسية يعتمد على عدة أمور منها:

(1) مستوى المهارات الحس حركية التي تتطلبها المحاكاة، وبغض النظر عن مدى تعقيد هذه المهارات، فهي لا بد أن تتميز بالتنوع والتغير،

## استقصاء الصدق البنائي لمحاكاة محوسبة في اتخاذ القرار

- (2) مستوى النشاط العقلي الذي تستثيره المحاكاة، فيجب أن تتضمن ممارسة المشاركين لمستوى عالٍ من النشاط العقلي المتميز، والبعيد عن مجرد تنفيذ مهمات روتينية محدودة.
- (3) أن تسمح بالمعالجة التجريبية الدقيقة للخصائص النفسية موضع الاهتمام.
- (4) أن تكون مناسبة لاستخدام الغالبية العظمى من المستخدمين.
- (5) أن لا تتطلب فترات تدريبية طويلة (Omodei & wearing, 1995: 304).
- (6) قدرتها على إيجاد مواقف تستثير نفس المزاج أو الاستجابات الإنفعالية التي تحدث في الواقع.

(7) أن تتضمن درجة من الواقعية (Bishop & Rohrmann, 2003: 650) .  
يوجد العديد من التصنيفات لأنواع المحاكاة التي يتفق ويختلف حولها العديد من الباحثين (الحارثي، 2010: 38)، وبشكل عام يمكن تحديد ثلاثة استخدامات عامة لبرامج المحاكاة المحوسبة هي:

- (1) التدريب (مثل، برامج المحاكاة للتدريب على الطيران، والتدريب على إدارة المباريات.... وغيرها).
  - (2) الترفيه وألعاب الفيديو (مثل ألعاب المغامرة والخيال.... الخ).
  - (3) البحث التجريبي (Omodei & Wearing, 1995: 304). ويقوم الباحث في البحث التجريبي بتحديد طبيعة وتوقيت الأحداث التي تتم محاكاتها (الحارثي، 2010: 38)، ويتوقع لهذا النوع من البرامج أن يلبي المعايير المذكورة سابقاً. في حين يقودنا الفحص الدقيق للخصائص المميزة لمحاكاة التدريب والترفيه إلى رفض هذين النمطين لاستخدامهما كأداة بحثية لافتقارهما لبعض المعايير أنفة الذكر (Omodei & Wearing, 1995: 304).
- تطوير المحاكاة المحوسبة:**

تعتبر صعوبة إنشاء المحاكاة واحدة من المفارقات الرئيسية (Gilbert, 2003: 38)، فالعديد من الدراسات التي استخدمت المحاكاة كأداة بحثية تعاني من ضعف في التصميم، ومشاكل في عملية القياس، وعدم التأكد من صلاحيتها للتطبيق قبل استخدامها كأداة بحثية ( Woodward, Carnine & Gersten, 1988: 73). وتشير أمودي وويرنق ( Omodei & Wearing, 1995: 305) إلى أن التطور في استخدام المحاكاة كأداة بحثية مازال ضعيفاً، على الرغم من انتشار أجهزة الحاسوب وخصها النسبي، ويُعزى هذا إلى كلفتها العالية في المال والوقت، إذ يجب أن يُدرب المشارك بشكل فردي على استخدام هذه المحاكاة للوصول إلى إنتاج بيانات مستقرة من الأداء، وأن يُشرف عليه بدقة لفترة من الوقت للوصول إلى درجة الإتقان، ويشيران

#### د. عبد الكريم خضر

كذلك إلى أن معظم برامج المحاكاة التي طورت في المجال النفسي تفتقر إلى الواقعية الزمنية، بمعنى أن الأحداث داخل المحاكاة تتغير تبعاً للإجراءات التي يقوم بها المشاركون فقط، دون أخذ الزمن بعين الاعتبار كعنصر مؤثر في تغيير الأحداث؛ فالأحداث في واقع الحياة الحقيقية تتغير باستمرار بغض النظر عن أي تدخل من قبل المشاركين، بالتالي ينبغي على الباحثين الذين يشرون في تطوير المحاكاة؛ أن يطوروا محاكاة مرنة سهلة الاستخدام والتنقل. وأن تكون مناسبة للعديد من الاستخدامات، وقادرة على معالجة مجموعة متنوعة من الأسئلة البحثية، وبأساليب وتقنيات متنوعة، وفي مجتمعات مختلفة.

فالمحاكاة المتنقلة (التي يسهل نقلها من جهاز إلى آخر) تحمل معنيين إثنين: استقلالية المكان بمعنى يمكن استخدامها دون تنصيبها على أي جهاز، وقابليتها للتكيف مع البيئات المختلفة، بمعنى أنها يمكن أن تُجرى بواسطتها العديد من التجارب دون إحداث تغييرات كبيرة فيها، والدور الأهم لها يكمن في أنها متنقلة ويمكن التحكم في كلفة إنتاجها (pelka, 1996: 757)، وتسمح باستقصاء صحة أية نتائج يمكن الحصول عليها من خلالها وتعميمها (Omodei & Wearing, 1995: 305).

#### برنامج محاكاة شبكة رئيس الإطفاء **Networked Fire Chief**:

هو أداة بحثية وتدريبية مرنة ومتنقلة صممت لعدة أغراض بحثية، منها التعرف على الاستراتيجيات المستخدمة في اتخاذ القرار، ويمكن أن يشارك في الأداء على هذه الأداة شخص واحد أو أكثر (Omodei, et al., 2004a: 1)، طورت هذه الأداة من أجل إنشاء مهمات اختبارية في بيئة معقدة وواقعية بشكل عام، ومن أجل إيجاد بيئة معقدة لصنع القرار بشكل خاص. صممت هذه المحاكاة لتكون متعددة الأغراض (Omodei & Wearing, 1995: 305)، ولتوليد مهمات بيئية متفاعلة تتميز بتنوعها واختلافها كما هو الحال في الحياة الواقعية، وتتطلب اتخاذ قرار ما بشأنها، ويمكن أن تُستخدم هذه المحاكاة من قبل أي شخص، وكما يمكن استخدامها كأداة تدريبية في العديد من المجالات (Omodei at el, 2004a: 1). تم إنشاء سيناريو مكافحة حريق الغابة ليكون السيناريو الافتراضي، وجرى إعداده ليظهر بصورة واقعية ومثيرة للاهتمام في حد ذاته، ويمكن فهمه بسهولة من قبل المشاركين (Omodei & Wearing, 1995: 305).

#### مميزات برنامج محاكاة شبكة رئيس الإطفاء:

عند تشغيل برنامج محاكاة شبكة رئيس الإطفاء سيتم وبشكل تلقائي توليد إحدى محاولات سيناريو مكافحة حريق الغابة (Omodei at el, 2004a: 1). والذي صمم للبحث في العمليات النفسية التي تتسم بالتعقيد، ومحدودية الوقت، وعدم الوضوح (Omodei, Elliott & Walshe, )

## استقصاء الصدق البنائي لمحاكاة محوسبة في اتخاذ القرار

5 (2004b). ويمكن من خلال تغيير الأيقونات والإعدادات داخل المحاكاة إنتاج العديد من السيناريوهات الجديدة، ومن الأمثلة على السيناريوهات التي جرى إنشاؤها ووضعها قيد التجريب سيناريو: مكافحة حرائق الغابات، والتوغلات العسكرية، والحرب الكيميائية. ومن الجدير بالذكر أنّ برنامج محاكاة شبكة الإطفاء مخصص لمكافحة حرائق الغابات، وأن استخدامه لإنشاء سيناريوهات لأحداث أخرى بحاجة إلى دقة كبيرة ومعالجة بارعة ( Omodei at el, 2004a: 4).

### مكونات برنامج المحاكاة:

يتكون برنامج محاكاة شبكة الإطفاء من ثلاث وحدات رئيسية. وهي محاكي الحريق Fire Simulator، ومحرر المحاكاة Simulation Editor ومحاكي الإعادة Replay Simulator.

- **محاكي الحريق Fire Simulator**، هو المكان الذي تجرى فيه المحاولات على برنامج محاكاة شبكة الإطفاء. ويقوم المشاركون من خلاله بالسيطرة بشكل مباشر على انتشار الحرائق عن طريق إصدار الأوامر بشكل مباشر إلى الأجهزة بالتحرك لإطفاء الحريق (Omodei at el, 2004a: 3).

- **محاكي الإعادة Replay Simulator**، هو المكان الذي يمكن أن تعاد فيه مشاهدة المحاولات مرة أخرى، فهي تسجيل مرئي لجميع ما جرى في المحاكاة، ويستطيع الباحث من خلاله مشاهدة ما جرى في المحاولة بعد انتهائها. وهو يوفر فرصة للباحثين لاستعراض وتحليل المحاولات المسجلة، وتسمح لهم بتقديم تقارير دقيقة عن العمليات النفسية ذات الصلة (Omodei & Wearing, 1995: 309).

- **محرر المحاكاة Simulation Editor** هو المكان الذي يتم فيه تحرير وتطوير المحاكاة، ويمكن للباحثين أن يحرروا السيناريو الخاص بهم ليحل محل السيناريو الافتراضي عبر هذا المحرر (Omodei at el, 2004b: 3).

هناك ثلاثة أنواع من البيانات تقوم المحاكاة بتوليدها وهي: (1) البيانات الإحصائية، (2) بيانات التاريخ، (3) بيانات إعادة المحاولة والتي تُمكن من فحص السلوك المراد دراسته ومقارنته مع مخرجات أخرى (Omodei at el, 2004a: 69).

### بنية المحاكاة:

تتألف البنية الرئيسية للمحاكاة من الأمور التالية: (1) عناصر المنظر الطبيعي، (2) مجموعة الحرائق المشتعلة، (3) قائمة الأجهزة المتوفرة. تم تصميم عناصر المنظر الطبيعي على شكل صفوف من المربعات تشمل:

- (1) عناصر المنظر الطبيعي القابلة للاحتراق (وهي في سيناريو مكافحة حريق الغابة: الأشجار، والمراعي، والمنازل والماشية، ويمكن إضافة أية عناصر أخرى).
- (2) عناصر المنظر الطبيعي غير القابلة للاحتراق (وهي غير مفعلة في سيناريو مكافحة حريق الغابة ويمكن أن تكون الجبال أو الصخور أو الطرقات أو غيرها).
- (3) عنصر الموارد (وهو في سيناريو مكافحة حريق الغابة مجموعة المسطحات المائية، ويمكن إضافة أية عناصر أخرى)، تقوم النيران بالاشتعال في عناصر المنظر الطبيعي القابلة للاحتراق والانتشار إلى المناطق الأخرى، ويمكن الحصول على أية معلومات تتعلق بالنيران أو الأجهزة بشكل مباشر من خلال النظر إلى عنصر المنظر الطبيعي الذي تتواجد فيه هذه المعلومات (Omodei & wearing, 1995:310). ويجدر الانتباه إلى أنه تم تصميم عناصر المنظر الطبيعي على شكل مربعات، ووضعت ضمن شكل معين بحيث يحيط بكل مربع 6 مربعات أخرى متساوية في الحجم، ويحتل كل عنصر من عناصر المنظر الطبيعي مربعاً واحداً من هذه المربعات (Omodei et al, 2004a: 7).

#### تطور الحرائق في برنامج محاكاة شبكة رئيس الإطفاء:

تقوم المحاكاة بتحديد كثافة النيران وزيادة انتشارها ضمن الأطر التالية وبالترتيب:

- (1) تزيد كثافة النيران اعتماداً على ظروف الرياح ودرجة الرطوبة، وتوفر حريق أو حرائق أخرى في المناطق المجاورة (Omodei & wearing, 1995: 311)، حيث تنتشر النيران ببطء وبشكل متساوٍ في جميع الإتجاهات إذا لم يكن هناك رياح. وتكون كثافة النيران أكبر في الإتجاه الذي تهب منه الرياح، وتزداد كثافة النيران كلما قويت الرياح.
- (2) تزداد كثافة النيران استناداً إلى سهولة احتراق عناصر المنظر الطبيعي القابلة للاحتراق حيث تحترق المراعي بسهولة أكبر من الأشجار.
- (3) وتزداد كثافة النيران استناداً إلى كمية الوقود المتوفر في عناصر المنظر الطبيعي، حيث ترتفع ألسنة اللهب وتزداد كثافة النيران في الغابات بشكل أكبر مقارنة باحتراق الماشية (Omodei et al, 2004a: 26).

هناك عاملان رئيسان يساعدان على انتقال النيران إلى عناصر المنظر الطبيعي غير المحترقة وهما:

- (1) الشكل الذي تم به تصميم البيئة في المحاكاة حيث صممت على شكل صفوف من المربعات المتساوية في الحجم والشكل، ويتصل بكل عنصر من عناصر المنظر الطبيعي ستة عناصر أخرى مما يزيد من احتمالية انتقال النيران إلى أحد العناصر الستة الأخرى.



استقصاء الصدق البنائي لمحاكاة محوسبة في اتخاذ القرار

(2) طبيعة المعادلات المستخدمة لتقييم كثافة النيران ومقدار انتشارها ( Omodei & wearing, 1995: 311)، حيث تم إنشاء هذه المعادلات من خلال استقصاء انتشار النيران في الواقع الحقيقي (Omodei et al, 2004a: 27).

**قضايا هامة في تطوير واستخدام برنامج محاكاة شبكة رئيس الإطفاء:**

سيتم تناول بعض القضايا الهامة التي تتعلق بتطوير واستخدام برنامج محاكاة شبكة رئيس الإطفاء على النحو التالي: (1) مرونة المحاكاة، (2) الصدق النفسي للمحاكاة، (3) صلاحية المحاكاة للاستخدامات التجريبية (Omodei & wearing, 1995: 311).

**مرونة المحاكاة:**

إن تحقيق الأهداف المرجوة من المحاكاة يعتمد على المرونة المنحقة فيها ( Gibbons, Fairweather, Anderson, & Merrill, 1997: 773)، وتعتبر المرونة سمة من السمات المميزة لهذه المحاكاة، وهناك ثلاث مميزات ساعدت على تحقيق المرونة في هذه المحاكاة وهي على النحو التالي:

(1) **شكل الأيقونات في المحاكاة**، تُستخدم الأيقونات في المحاكاة لعرض عناصر المنظر الطبيعي وتقوم بعرضها على شكل صور، أو على شكل رسومات بيانية، ويمكن التحكم بها من خلال ضبط إعدادات المحاكاة (Omodei & wearing, 1995: 311). وهذا يسمح بإنتاج مجموعة متنوعة من الأيقونات تتوافق مع المتطلبات البحثية المختلفة. (Omodei et al, 2004a: 4)

(2) **سهولة تغيير القيم الرئيسية للمحاكاة**، من خلال التعديل في المحررات المختلفة الموجودة في المحاكاة، وعادة ما يستخدم هذا التعديل لضبط المعلومات التي تتوفر للمشارك أثناء التجربة (مثل سرعة الرياح واتجاهها، أو المواد المستخدمة للإطفاء أو خصائص عناصر المنظر الطبيعي القابلة للاشتعال...) (Omodei & wearing, 1995: 311). وهذا يسمح بتنفيذ وتطوير وإنشاء سيناريوهات مختلفة مثل إنقاذ السفن في عرض البحر أو الكشف عن الطائرات المعادية في نظام الدفاع الجوي، مما يخدم أغراضاً بحثية مختلفة. (Omodei et al., 2004a: 4).

(3) **القدرة على تطوير المعادلات الخاصة بالمحاكاة**، إن برنامج محاكاة شبكة رئيس الإطفاء مبرمجة بشكل مبسط نسبياً وبصورة تسمح للباحثين أن يطوروا معادلات المحاكاة أو أن يضعوا المعادلات الخاصة بهم التي تحدد العلاقات بين المتغيرات المختلفة وتشكل بنية الأحداث المراد محاكاتها. فإعادة برمجة هذه المعادلات يساعد الباحث على استقصاء العديد من العوامل المختلفة (Omodei & wearing, 1995: 311).

د. عبد الكريم خضر

### الصدق النفسي للمحاكاة:

إن المحاكاة الجيدة هي المحاكاة التي يدركها المشاركون على أنها واقعية بسبب بنيتها المشابهة بشكل كبير للواقع الحقيقي (Tomlinson & Masuhara, 2003: 465)، ويُستمد الصدق النفسي للمحاكاة المحوسبة بشكل عام من خلال مقارنة مخرجات المحاكاة مع السلوك الإنساني (Holzman, Glaser, & Pellegrino, 1976: 349)، لذلك من الضروري تحديد خصائص الواقع الخارجي التي يراد تمثيلها في المحاكاة بدقة لتصميم محاكاة تعكس واقع العمليات النفسية، فالصدق النفسي يتطلب أن تستثير المحاكاة نفس العمليات النفسية التي يستثيرها الواقع الحقيقي (Omodei & wearing, 1995: 312). وهناك جانبان أساسيان تم توفيرهما في برنامج محاكاة شبكة رئيس الإطفاء لتحقيق الصدق النفسي وهما:

(1) اعتماد قصة لتغطية الأحداث التي تجرى في المحاكاة. يقوم برنامج محاكاة شبكة رئيس الإطفاء على عرض قصة مناسبة تحدد أدوار ومسؤوليات كل مشارك، وتُقرأ عليهم في بداية التجربة (Omodei et al. &, 2004a: 6)، وتتوافق مع الأيقونات الموجودة في المحاكاة، ويعتبر عرض قصة لتغطية الأحداث أمراً هاماً لصدق النتائج التي يمكن الحصول عليها من استخدام المحاكاة، وإلا فإنه لن يكون من الممكن إعطاء تفسير صحيح للسلوك والأداء في المحاكاة (Omodei & wearing, 1995: 312).

(2) اعتماد واجهة للمحاكاة تتناسب مع الموضوع. إن واجهة المحاكاة يجب أن تكون بسيطة لتساعد المشاركون على المشاركة بفعالية (Gonzalez, Thomas & Vanyukov, 2005: 172). إن من المهم أن تكون الواجهة متطورة بما فيه الكفاية لتشمل التعقيد الدينامي للمحاكاة، وفي نفس الوقت يجب أن تكون سهلة الفهم والاستخدام من قبل المشاركين. وينبغي تصميم واجهة المحاكاة بحيث لا تصرف اهتمام المشاركين عن سيناريو المحاكاة إلى الإهتمام بالجوانب الفنية الموجودة فيها. وقد أوليت هذه الأمور عناية خاصة في برنامج محاكاة شبكة رئيس الإطفاء حيث تميزت المحاكاة بسهولة وسرعة تنفيذ الأوامر، والتي تتم بشكل مقارب لما يتم في الواقع، إضافة إلى تناسب واجهة المحاكاة مع الموضوع (Omodei & wearing, 1995: 313).

### صلاحية المحاكاة للاستخدام البحثي:

جرى بنجاح استخدام برنامج محاكاة شبكة رئيس الإطفاء في سلسلة من الدراسات التجريبية التي تناولت مجموعة من القضايا النفسية المختلفة (Good, 2009; Cañas et al. 2006; Omodei, McLennan, Elliott, Wearing & Clancy, 2005). وقد وجد من خلال

### استقصاء الصدق البنائي لمحاكاة محوسبة في اتخاذ القرار

التجريب أن المهمات في المحاكاة تسمح بالتمييز الحساس بين المشاركين في الأداء والخبرة و عبر مجموعة من الظروف والخصائص المختلفة. وتناولت هذه الدراسات مجموعة متنوعة من الأسئلة البحثية، واشتملت على عدد كبير من المتغيرات ( Omodei & wearing, 1995: ) (314).

#### الدراسات السابقة:

إجريت العديد من الدراسات التي استقصت صدق هذه الأداة في قياس أداء اتخاذ القرار، ومن هذه الدراسات دراسة فونزالز وتوماس ووفانيوكوف ( Gonzalez Thomas, & Vanyukov, ) (2005) والتي استقصت العلاقة بين القدرة المعرفية كما يقيسها اختبار رافن للمصفوفات المتتابعة واختبار VSPAN لقياس الذاكرة قصيرة المدى غير اللفظية، وبين الأداء على برنامج محاكاة شبكة رئيس الإطفاء. شارك في الدراسة 74 مشاركاً من طلاب الجامعة. قامت الدراسة بتطبيق اختبار رافن للمصفوفات المتتابعة واختبار VSPAN لقياس الذاكرة قصيرة المدى غير اللفظية على المشاركين أولاً، ومن ثم جرى تدريبهم على المحاكاة، وبعد الانتهاء من التدريب قام المشاركون بإجراء 16 محاولة. أشارت النتائج إلى وجود علاقة ارتباطية جيدة وذات دلالة إحصائية بين الأداء على برنامج محاكاة شبكة رئيس الإطفاء، وبين القدرة المعرفية بلغت 0.602، وإلى قدرة اختبار فاسبين VSPAN بالتنبؤ بالأداء على برنامج محاكاة شبكة رئيس الإطفاء حيث بلغ الارتباط بينهما 0.82 وهو ارتباط دال عند مستوى الدلالة 0.05، وإلى تمتع المحاكاة بدرجة ثبات عالية بلغت 0.94، وهذا يشير إلى مقدار الصدق والثبات الذي يتمتع به برنامج محاكاة شبكة رئيس الإطفاء.

وفي دراسة إليوت وآخرين (Elliott et al., 2007) هدفت إلى استقصاء العلاقة بين المهارات الحس - معرفية والأداء على برنامج محاكاة شبكة رئيس الإطفاء. حيث قامت الدراسة على افتراض أنه إذا كانت المحاكاة صادقة فسيكون هناك ارتباط بين المهارات الحس - معرفية والعلامة الكلية للأداء على المحاكاة، ولاستقصاء هذه الفرضية تم تحديد أربع مهارات حس - معرفية بناء على الدراسات السابقة، وهي الدقة والسرعة والتخطيط والفاعلية. شارك في الدراسة 20 مشاركاً، جميعهم إما ملتحقون بالدراسة الجامعية أو حصلوا على الشهادة الجامعية الأولى حديثاً. تلقى المشاركون تدريباً على المحاكاة قبل الشروع في التجريب، ومن ثم طلب منهم أداء 20 محاولة تجريبية، وجرى بعد ذلك مقابلة جميع المشاركين وطلب منهم الإجابة على الاستبانة المعدة لمسح المهارات الأربع. أشارت النتائج إلى وجود ارتباطات جيدة بين الأداء والسرعة حيث بلغت 0.5، وبين الأداء والدقة والتي بلغت 0.38، وبين الأداء والفاعلية والتي بلغت 0.52،

#### د. عبد الكريم خضر

وبين الأداء والتخطيط والتي بلغت 0.75، وجميعها دالة إحصائياً عند مستوى ( $\alpha=0.05$ ). مما يدل على صدق المحاكاة.

وفي دراسة لقوق (Good, 2009) التي هدفت إلى استقصاء ارتباط كل من المرونة المعرفية، وتركيز الانتباه، والانفتاح المعرفي بالأداء على برنامج محاكاة شبكة رئيس الإطفاء. قامت الدراسة بقياس تركيز الانتباه من خلال اختبار اذهب/ لا تذهب Go/No Go، واستخدمت قائمة الوعي باستراتيجيات ما وراء المعرفة Metacognitive Awareness Inventory لقياس الانفتاح المعرفي، ومهمات ستروب Stroop Task لقياس المرونة المعرفية. شارك في الدراسة 181 طالباً جامعياً، أجرى كل منهم ثلاث محاولات متتالية متسلسلة الصعوبة. وأشارت النتائج إلى وجود ارتباط بين الأداء على برنامج محاكاة شبكة رئيس الإطفاء والانتباه بلغ 0.16، وإلى وجود ارتباط بين الانفتاح المعرفي والأداء على برنامج محاكاة شبكة رئيس الإطفاء بلغ 0.23، وإلى وجود ارتباط بين المرونة المعرفية والأداء على برنامج محاكاة شبكة رئيس الإطفاء بلغ 0.33، وجميعها كانت دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (0.001 و  $\alpha=0.05$ )، مما يشير إلى صدق المحاكاة، وبلغ معامل كرونباخ الفال لثبات الأداء على المحاكاة 0.73.

وفي دراسة داجوستينو (D'Agostino, 2009) التي هدفت إلى فحص مدى قدرة ثلاثة أبعاد للنمط المعرفي، وهي الجهد والبنية والحسم بالتنبؤ بالأداء على برنامج محاكاة شبكة رئيس الإطفاء، شارك في الدراسة عينة من 85 طالباً جامعياً. تم تطبيق ثلاثة مقاييس لقياس الأبعاد الثلاثة، وهي اختبار الحاجة للمعرفة Need for Cognition لقياس الجهد، واختبار الحاجة الشخصية للبنية Personal Need for Structure لقياس البنية، واختبار الخوف الشخصي من العجز Personal Fear of Invalidity لقياس الحسم. طُلب من المشاركين تعبئة هذه الاختبارات قبل الأداء على المحاكاة. أشارت النتائج إلى أن الحاجة الشخصية للبنية متنبئ جيد بالأداء على برنامج محاكاة شبكة رئيس الإطفاء ( $\Delta R^2 = 0.096, p < 0.01$ ). وأن التفاعل بين الحاجة للمعرفة واختبار الخوف من العجز هو متنبئ جيد بالأداء على برنامج محاكاة شبكة رئيس الإطفاء ( $\Delta R^2 = 0.039, p < 0.10$ ).

في دراسة لشابمان ونيتلبيك ووالش وميلز (Chapman, Nettelbeck, Welsh, & Mills, 2006) هدفت لاستقصاء الصدق البنائي لبرنامج محاكاة شبكة رئيس الإطفاء. قامت الدراسة على افتراض أنه كلما احتوت المحاكاة في تصميمها على جميع خصائص بيئة اتخاذ القرار، كلما انعكس ذلك على أداء الأفراد الخبراء مقارنة بالأفراد غير الخبراء، وهذا بالتالي يشير إلى الصدق البنائي للمحاكاة، قام الباحثون بإجراء الدراسة على عشرين مشاركاً، تم تقسيمهم

### استقصاء الصدق البنائي لمحاكاة محوسبة في اتخاذ القرار

إلى مجموعتين مجموعة الخبراء في اتخاذ القرارات الميدانية وذوي تعليم متوسط، ومجموعة غير الخبراء وهم إما ملتحقون بالجامعة أو خريجون منها، تلقت جميع المجموعات تدريباً على المحاكاة وطلب منهم أداء أربع محاولات تجريبية. أشارت النتائج إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المشاركين الخبراء وغير الخبراء في الأداء على المحاكاة، إلا أن الدراسة أوصت باستخدام المحاكاة، وعزت هذه النتائج إلى اعتماد الخبراء على المعلومات التي يأخذونها من السياق أكثر من اعتمادهم على ملامح التصميم ذاته.

ومن الدراسات التي أشارت إلى قدرة المحاكاة على التميز بين المجموعات المختلفة دراسة ديكسون ومكالينان وأومودي (Dickson, McLennan & Omodei, 2000) التي قامت على دراسة أثر التعبير اللفظي على أداء المشاركين في برنامج محاكاة شبكة رئيس الإطفاء، شارك في الدراسة 60 طالباً جامعياً. تلقى المشاركون في الدراسة تدريباً على المحاكاة، وجرى تقسيمهم إلى ثلاث مجموعات، المجموعة الأولى وطلب منها التعبير بشكل لفظي أثناء اتخاذهم القرار، بإعطاء تعليق عن سبب اتخاذهم لهذا القرار، المجموعة الثانية وطلب منهم التعبير بكلمات عامة عما يجول في خاطرهم أثناء اتخاذ القرار ودون إعطاء أي تعليق للقرارات المتخذة، المجموعة الثالثة وطلب منهم العمل بصمت على المحاكاة. أشارت النتائج إلى وجود فروق بين المجموعات الثلاث ولصالح المجموعة التي عملت بصمت حيث كان أداءهم أفضل مقارنة بالمجموعتين الأخريين، مما يشير إلى قدرة الأداة على التمييز بين المجموعات المختلفة ومما يدل على صدقها.

ومن الدراسات التي أشارت إلى معامل ثبات الأداء على المحاكاة دراسة لكلانسي، وآخرين (Clancy et al., 2003) وهدفت إلى استقصاء الفرق بين قيام القادة باتخاذ القرارات على برنامج محاكاة شبكة رئيس الإطفاء لوحدهم ودون مشاركة مساعديهم، وبين مشاركة مساعديهم في اتخاذ القرار. شارك في الدراسة 120 مشاركاً ملتحقون بالدراسة الجامعية، تم توزيعهم إلى 40 فريقاً، يتكون كل فريق من قائد واحد ومساعدين اثنين. قامت الدراسة على وجود مجموعتين، المجموعة الأولى التي قام القائد فيها باتخاذ القرار دون مشاركة من أحد، والمجموعة الثانية التي قام القائد فيها بمشاركة مساعديه في مسؤولية اتخاذ القرار. قامت التجربة بوضع الفريق الخاضع للتجريب في ثلاث غرف منفصلة، تحتوي كل غرفة على جهاز كمبيوتر مثبت عليه برنامج محاكاة شبكة رئيس الإطفاء، ويقوم القائد بالاتصال بمساعديه من خلال سماعات الأذن. أشارت النتائج إلى حصول المحاكاة على معامل ثبات جيد، بلغ 0.73، وإلى أن المجموعة التي قام القائد بمشاركة مساعديه في اتخاذ القرار كان أداءها أفضل مقارنة بالمجموعة الأخرى.

## د. عبد الكريم خضر

وفي دراسة لأمودي وآخرين (Omodei et al., 2005) أشاروا فيها إلى معامل ثبات الأداء على المحاكاة من خلال استقصائهم أثر توفر المعلومات بشكل كافٍ للقائد في الأداء على برنامج محاكاة شبكة رئيس الإطفاء. صممت الدراسة بحيث تضمنت وجود مساعدين اثنين من فريق البحث في الدراسة، حيث تم تدريبهم وإعطاؤهم تعليمات بالتصرف فقط عندما تصدر لهم الأوامر من القائد، وعدم المشاركة في أي مستوى لاتخاذ القرار، شارك في التجربة 18 مشاركاً ملتحقون بالجامعة، تم تقسيمهم إلى مجموعتين، المجموعة ذات المعلومات غير المكتملة، والتي على القائد أن يعتمد فيها على المساعدين لتوفير المعلومات وتنفيذ الأوامر، والمجموعة ذات المعلومات المكتملة التي تتوفر فيها جميع المعلومات للقائد على الشاشة، ويقتصر دور المساعدين على تنفيذ الأوامر. أشارت النتائج إلى تمتع المحاكاة بمعامل ثبات جيد بلغ 0.7، وإلى أن المجموعة ذات المعلومات غير المكتملة كان أدائها أفضل مقارنة بالمجموعة الأخرى.

أما الدراسات العربية التي تطرقت لبعض معايير الأداء للمحاكاة فيمكن القول، وعلى حسب علم الباحث أنه لا توجد دراسات عربية في هذا المجال باستثناء الدراسة الحالية، ويمكن تلخيص أهم نتائج هذه المجموعة من الدراسات بالآتي:

- تنوعت الأساليب المستخدمة للدلالة على صدق الأداة، فقد أشارت دراسة إليوت وآخرين إلى الصدق التجريبي للمحاكاة، وتناولت دراسة داجوستينو قدرة مقاييس مختلفة على التنبؤ الجيد بالأداء على المحاكاة، واستخدمت دراسة شابمان وآخرين أسلوب الصدق البنائي. وجميع هذه الدراسات أشارت إلى مقدار الصدق الذي تتمتع به الأداة باستثناء دراسة شابمان التي لم تتوصل إلى فروق بين المجموعات، وعلى الرغم من تلك النتيجة؛ فقد أوصى الباحثون باستخدام المحاكاة. وتختلف الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة في الأسلوب المستخدم فهي تركز على قدرة المحاكاة في التمييز بين المجموعات المختلفة.
- تراوحت معاملات الثبات في الدراسات المختلفة من 0.94 كما هو الحال في دراسة قونزالز، إلى 0.70 كما أشارت له دراسة أمودي وآخرين، وتنوعت الأساليب المستخدمة لقياسه، وبشكل عام فإن الدراسات أشارت إلى تمتع المحاكاة بمؤشرات الثبات والاتساق الداخلي والاستقرار.
- غالبية المشاركين في الدراسات من طلاب الجامعات، وهي بذلك تتفق مع الدراسة الحالية التي تكونت عينتها من طلاب الجامعة. ويُسنتي من تلك الدراسات دراسة شابمان وآخرين، التي تناولت الفرق بين الخبراء وغير الخبراء في الأداء على المحاكاة.

### استقصاء الصدق البنائي لمحاكاة محوسبة في اتخاذ القرار

- تراوحت أعداد العينات المستخدمة في الدراسات المختلفة من 20 مشاركاً كما في دراسة إليوت وآخرين، إلى 181 مشاركاً كما هو الحال في دراسة قود، وهذا التنوع في أعداد المشاركين يشير إلى مصداقية النتائج التي توصلت إليها الدراسات المختلفة.
  - يتضح من هذه الدراسات المدى الواسع من المجالات التي يمكن لبرنامج محاكاة شبكة رئيس الإطفاء أن تستخدم فيها؛ مما يدل على تنوع الأسئلة البحثية التي يمكن للمحاكاة استقصاؤها، وخاصة فيما يتعلق بالكشف عن الجوانب المختلفة المتعلقة باتخاذ القرار، والعمليات المعرفية المرتبطة بها؛ الأمر الذي يؤسس لقاعدة من المعلومات لفهم هذه العمليات مستقبلاً.
- يتبين من هذه الدراسات أن المحاكاة حققت عدداً من خصائص الصدق والثبات، من خلال ارتباط الأداء عليها بمحكات خارجية، أو قدرة مقاييس مختلفة بالتنبؤ الجيد بالأداء عليها، إلى جانب تمتعها بمعاملات ثبات جيدة.

تتفق الدراسة الحالية مع دراسة ديكسون وآخرين (Dickson et al., 2000) من حيث الأهداف والطريقة والإجراءات، وتقوم الدراسة الحالية على اتباع نفس خطوات دراسة ديكسون، ومقارنة النتائج التي ستتوصل إليها بنتائج تلك الدراسة، وتختلف الدراسة الحالية عن دراسة ديكسون في العينة؛ فدراسة ديكسون طبقت على عينة من طلاب جامعة سوينبيرق الأسترالية في حين طبقت الدراسة الحالية على عينة من طلبة جامعة حائل، إضافة إلى اختلاف الأسلوب الإحصائي المستخدم في كلا الدراستين.

#### نتائج الدراسة ومناقشتها:

تم قياس أداء الطلاب مرتين في هذه الدراسة، الأولى بعد المحاولات التدريبية، والثانية بعد المحاولات التجريبية، وجرى استخدام البيانات التي تم الحصول عليها من المحاولات التي أعقبت التدريب كأساس لتوزيع المشاركين إلى المجموعات الثلاث، واستخدمت البيانات من المحاولات التجريبية للإجابة عن أسئلة الدراسة، وفيما يلي عرض لنتائج الدراسة التي تم التوصل إليها:

#### نتائج السؤال الأول:

للإجابة عن السؤال الأول استخرجت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء المجموعات الثلاث في برنامج محاكاة شبكة رئيس الإطفاء على المحاولتين التجريبتين، والجدول 3 يوضح ذلك.

### الجدول 3

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للمجموعات الثلاث في الأداء على برنامج محاكاة شبكة رئيس الإطفاء

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الأولى	14	70.82	12.84
الثانية	14	86.84	9.25
الثالثة (الضابطة)	14	94.12	6.93

تبين من النتائج في جدول 3 وجود فروق بين المتوسطات الحسابية لأداء عينة الدراسة، حيث كان متوسط أداء المجموعة الأولى 70.82، وكان متوسط أداء المجموعة الثانية 86.84 وكان متوسط أداء المجموعة الضابطة 94.12، ولاختبار دلالة الفروق بين هذه المتوسطات عند مستوى الدلالة ( $\alpha = 0.05$ )، تم إجراء تحليل التباين الأحادي والجدول 4 يبين هذه النتائج:

### الجدول 4

نتائج تحليل التباين الأحادي لاختبار دلالة الفروق بين المتوسطات الحسابية لأداء عينة الدراسة

مصدر التباين	متوسط مربع الانحرافات	درجات الحرية	مربع المتوسطات	ف	مستوى الدلالة
بين المجموعات	3979.05	2	1989.53	20.003	0.000
داخل المجموعات	3878.87	39	99.46		
الكلي	7857.92	41			

تشير النتائج في جدول 4 إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ( $\alpha=0.05$ ) بين المتوسطات الحسابية لأداء عينة الدراسة على برنامج محاكاة شبكة رئيس الإطفاء، وللكشف عن مصدر هذه الفروق تم استخدام اختبار شافيه للمقارنات البعدية والجدول 5 يبين هذه النتائج.



استقصاء الصدق البنائي لمحاكاة محوسبة في اتخاذ القرار

#### الجدول 5

نتائج اختبار شافيه للمقارنات البعدية بين المجموعات الثلاثة في برنامج محاكاة شبكة رئيس الإطفاء.

المجموعة	المتوسط الحسابي	المجموعة الأولى	المجموعة الثانية	المجموعة الثالثة (الضابطة)
الأولى	70.82	-	16.02*	23.30*
الثانية	86.43	-	-	7.28
الثالثة (الضابطة)	94.12	-	-	-

\*دالة إحصائية عند مستوى الدلالة (a = 0.05)

تبين من نتائج الجدول 4 وجود أثر ذي دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ( $\alpha = 0.05$ ) بين المجموعة الأولى (التي عبرت لفظياً بصوت مسموع وأعطت تعليلاً لكل قرار قامت باتخاذها)، وبين كل من المجموعة الثانية (التي عبرت لفظياً بصوت مسموع وقامت بذكر ما يدور بخاطرها فقط دون إعطاء تعليّل للقرارات التي تم اتخاذها)، والمجموعة الثالثة التي عملت بصمت على برنامج محاكاة شبكة رئيس الإطفاء، وبالرجوع إلى المتوسطات الحسابية الظاهرة في الجدول 5 نجد أن الفروق لصالح المجموعة الثالثة؛ أي أن هناك فروقاً تعود للتعبير اللفظي والتي أثرت على الأداء، وتشير النتائج كذلك إلى عدم وجود أية فروق بين المجموعتين الثانية والثالثة. بمعنى آخر أن أداء المجموعة التي عملت بصمت كان أفضل من أداء المجموعة الأولى (التي قامت بالتعليّل) وهناك فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين، في حين وقعت المجموعة الثانية (التي عبرت لفظياً دون إعطاء أي تعليّل) بين المجموعتين الأولى والثالثة مع وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة الأولى والثانية، بينما لم تشر النتائج إلى وجود أية فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة الثانية والثالثة.

وتتفق هذه النتيجة تماماً مع الإطار النظري الذي أشار إليه سكولر واينغستلير سكولر (Schooler & Engstler-Schooler, 1990) من أن عملية اتخاذ القرار سوف تتأثر وبشكل سلبي إذا اقترنت مع التعبير اللفظي اللفظي الذي يقوم على ذكر الأسباب التي تقف وراء اتخاذ القرار، ومع ما توصل إليه ديكسون وآخرين (Dickson et. al., 2000) مما يدل على الصدق البنائي لهذه الأداة، وهذا يتفق مع ما أشارت إليه الدراسات الأخرى (Elliott et.al, 2005) (D'Agostino, 2009; Good, 2009; 2007; Gonzalez, et. al.,

د. عبد الكريم خضر

والثبات الذي تتمتع به الأداة، ويعمل الباحث تقارب النتائج التي توصل إليها مع نتائج دراسة ديكسون وآخرين إلى التطبيق الصارم لنفس الإجراءات التي اتبعتها دراسة ديكسون في الدراسة الحالية، والذي أفضى إلى هذه النتيجة.

نتائج السؤال الثاني:

للإجابة عن السؤال الثاني؛ قام الباحث بعمل مصفوفة الارتباطات (سبيرمان) بين مجموعة من المتغيرات التي تم قياسها في نهاية المحاولتين اللتين أعقبنا التدريب، ونهاية المحاولتين التجريبتين، والتي يوضحها الجدول 6:

الجدول 6

مصفوفة الارتباطات بين مجموعة من المتغيرات تم قياسها في نهاية المحاولتين اللتين أعقبنا التدريب ونهاية المحاولتين التجريبتين.

5	4	3	2	1	المتغيرات
				-	1. متوسط النسبة المئوية للمناظر الطبيعية غير المحترقة للمحاولتين بعد التدريب
			-	0.361*	2. النسبة المئوية للمناظر الطبيعية غير المحترقة للمحاولة التجريبية 1
		-	0.821*	0.408*	3. النسبة المئوية للمناظر الطبيعية غير المحترقة للمحاولة التجريبية 2
	-	0.285	0.298	0.452*	4. متوسط عدد القرارات في المحاولتين بعد التدريب
-	0.742*	0.546*	0.467*	0.559*	5. عدد القرارات في المحاولة التجريبية 1
0.821*	0.686*	0.510*	0.439*	0.467*	6. عدد القرارات في المحاولة التجريبية 2

\* دالة إحصائية عند مستوى الدلالة ( $\alpha=0.05$ ).

تشير النتائج إلى أن معامل الارتباط بين النسب المئوية للمناظر غير المحترقة في المحاولتين التجريبتين هو معامل ارتباط عالٍ ( $r=0.82$ )، وأن معامل الارتباط بين عدد القرارات المتخذة في المحاولتين التجريبتين هو أيضاً معامل ارتباط عالٍ ( $r=0.82$ )، وهذا يشير إلى أن جميع

### استقصاء الصدق البنائي لمحاكاة محوسبة في اتخاذ القرار

معاملات الثبات المستخرجة تعد مناسبة، وأن هذه القيم دالة عند مستوى ( $\alpha=0.05$ )، وقد أشار هنتون وآخرون (Hinton et al, 2004: 364) إلى أنه إذا بلغ معامل الثبات أكثر من 0.75 فإنه يعد معامل ثبات عالٍ، وهذا يدل على مدى ثبات الأداة واستقرارها. وهذه النتيجة تتقارب مع نتائج الدراسات المختلفة ( Dickson et. al., 2000; Good, 2009; Gonzalez et. al., 2005) التي تراوحت معاملات الثبات فيها من 0.94 إلى 0.73. وبمقارنة النتائج التي حصل عليها الباحث مع نتائج دراسة ديكسون وآخرين نلاحظ أن معامل الارتباط بين المحاولتين التجريبتين في دراسة ديكسون بلغ 0.86 في حين بلغ في الدراسة الحالية 0.82، وبلغ معامل الارتباط بين عدد القرارات المتخذة في المحاولتين التجريبتين في دراسة ديكسون 0.85 وهو مقارب لمعامل الارتباط الذي تم الحصول عليه في الدراسة الحالية والبالغ 0.82. وبإلقاء نظرة عامة على مصفوفة الارتباطات الموجودة في الجدول 6 يتبين وجود تقارب بشكل عام مع مصفوفة الارتباطات في دراسة ديكسون، فعلى سبيل المثال وليس الحصر، كان معامل ارتباط النسبة المئوية للمناظر الطبيعية غير المحترقة للمحاولة التجريبية 2، وبين عدد القرارات في المحاولة التجريبية 2 في دراسة ديكسون هو 0.65 بينما بلغ في الدراسة الحالية 0.51، وهي دالة عند مستوى الدلالة ( $\alpha=0.05$ )، ويعزو الباحث هذه الاختلافات إلى انخفاض عينة الدراسة مقارنة بدراسة ديكسون مما أثر على انخفاض هذه المعاملات.

### الخلاصة والتوصيات:

من مجمل النتائج السابقة يتبين أن لبرنامج محاكاة شبكة رئيس الإطفاء مصداقية وموثوقية في بيئة الدراسة. حيث أظهرت نتائج الدراسة الراهنة تأثير عملية اتخاذ القرار بشكل سلبي عند اقترانها بالتعبير اللفظي المسموع أثناء العمل على مهمات في برنامج محاكاة شبكة رئيس الإطفاء، وأن هذه النتيجة تتفق مع الإطار النظري السابق ونتائج الدراسات المشابهة، مما يشير إلى أن المحاكاة تمتلك صدقاً بنائياً بشكل كافٍ، وأن دلالات الثبات التي تم الحصول عليها قريبة من دلالاته الأصلية، وأن تلك النتائج تعتبر كافية لاستخدامها في البيئة المحلية، حيث تقوم المحاكاة بتمثيل خصائص الواقع الخارجي بدقة وبصورة تعكس واقع العمليات النفسية التي يستثيرها الواقع الحقيقي.

تؤكد النتائج التي تم الحصول عليها على المؤشرات العالمية لبرنامج محاكاة شبكة رئيس الإطفاء، وهي تعطي مبرراً علمياً لاستخدام هذه المحاكاة في الدراسات والبحوث النفسية والتربوية في البيئة التي جرت فيها الدراسة، وأن هذه المحاكاة يمكن أن تقدم نتائج يمكن الاعتماد عليها في الدراسات والبحوث العلمية في تلك البيئة. وبذلك يخلص الباحث إلى التوصيات التالية:

#### د. عبد الكريم خضر

1. إجراء المزيد من الدراسات المرتبطة بصدق وثبات المحاكاة في بيئات أخرى.
2. إجراء المزيد من الدراسات عن الخصائص السيكومترية المرتبطة بالمحاكاة باستخدام مؤشرات صدق وثبات أخرى مثل الصدق التنبؤي أو الصدق المرتبط بمحك خارجي.
3. استخدام المحاكاة كأداة بحثية في الدراسات التربوية والنفسية في البيئة التي أجريت فيها الدراسة.

#### المراجع العربية

1. توفيق؛ صلاح. (2003): المحاكاة وتطوير التعليم. مجلة مستقبل التربية العربية، 9(29).
2. الحارثي، شاهر. (2010). بناء أنموذج للمحاكاة بالحاسب الآلي كمدخل لإدارة الأزمات المدرسية. (رسالة ماجستير)، جامعة أم القرى.
3. السيد، ماجدة. (2000) تصميم وإنتاج الوسائل التعليمية، عمان: دار صفاء للنشر والتوزيع.
4. عبدالعزيز، صفاء. (2004). فعاليات استخدام المحاكاة في مواجهة الأزمات المدرسية. مجلة كلية التربية، (1).
5. علام، محمود. (2000). القياس والتقويم التربوي والنفسي أساسياته وتطبيقاته وتوجهاته المعاصرة، القاهرة: دار الفكر العربي.

#### المراجع الأجنبية

1. Bishop, D. & Rohrmann, B. (1997). The validity of computer simulations of urban environments for planning and design. In 5th **International Conference on Computer Graphics and Visualization**, Pilsen, Czech Republic.
2. Brehmer, B. & Dorner, D. (1993). Experiments with computer-simulated microworlds: Escaping both the narrow straits of the laboratory and the deep blue sea of the field study. **Computers in Human Behavior**, 9(3), 171-184.
3. Canas, J., Fajardo, I., & Salmeron, L. (2006). Cognitive Flexibility. in W. Karwowski (Ed.), **International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors**. (PP. 297-301). CRC Press.
4. Chapman, T., Nettelbeck, T., Welsh, M. & Mills, V. (2006). Investigating the construct validity associated with microworld research: a comparison of performance under different management structures across expert and non-expert naturalistic decision-making groups. **Australian Journal of Psychology**, 58(1), 40-47.
5. Clancy, M., Elliott, C., Ley, T., Omodei, M., Wearing, J., McLennan, P., & Thorsteinsson. (2003) . Command style and team performance in

- a dynamic decision making task. In S. Schneider & J. Shanteau (Eds.). **Emerging perspectives in decision research**, (pp.586-620). UK: Cambridge University Press.
6. D'Agostino, A. (2009)" **An Investigation of the Role of Cognitive Style in Dynamic Decision Making**. (Unpublished doctoral dissertation), University of Connecticut.
  7. Dickson, J., McLennan, J., & Omodei, M. (2000). Effects of concurrent verbalization on a time-critical dynamic decision-making task. **Journal of General Psychology**, 127(2), 217-228.
  8. Elliot, T., Welsh, M., Nettelbeck, T. & Mills, V. (2007). Investigating Naturalistic Decision Making in a simulated micro-world: What questions should we ask?. **Behavior Research Methods**, 39(4), 901-910.
  9. Fernandez, J. (2003). Explanation by Computer Simulation in Cognitive Science. **Minds and Machines**. 13 (2):269-284
  10. Gibbons, S., Fairweather, G., Anderson, A., & Merrill, D. (1997). Simulation and computer-based instruction: A future view. In C. R. Dills and A. J. Romiszowski (Eds.) **Instructional Development: State of the Art**. (pp. 772-783). Englewood Cliffs, New Jersey: Instructional Technology Publications.
  11. Gilbert. N. (2003). Computer simulation of social processes, In **The A-Z of social research: a dictionary of key social science research concepts** (pp.35-40). R. Miller, & J. Brewer (ed.), London: Thousand Oaks.
  12. Gonzalez, C., Thomas, R., Vanyukov, P.(2005). The relationships between cognitive ability and dynamic decision making. **Intelligence**, 33(2): 169-186.
  13. Good, D.(2009). **Explorations of cognitive agility: A real time adaptive capacity**. (Unpublished doctoral dissertation), case Western Reserve university.
  14. Hinton P, Brownlow C, McMurray I, Cozens B.(2004). **SPSS Explained**. London: Routledge.
  15. Holzman, G., Glaser, R., & Pellegrino, W. (1976). Process training derived from computer simulation theory. **Memory & Cognition**, 4 (4), 349-356.
  16. Mollona, E. (2008). Computer simulation in social sciences. **Journal of Management and Governance**. 12(2), 205-211.
  17. Okey, R., Oliver, G.( 1987, April). Learning from computer simulations. **Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching**. Washington, USA.

18. Omodei, M. Taranto, P. Elliott, G. Wearing, A. Clancy, J. Reynolds, C. Walshe, M. (2004a). **Networked Fire Chief** (Version 1.4)[Computer program]. University of Melbourne, Melbourne, Australia.
19. Omodei, M., & Wearing, J. (1995). The Fire Chief Microworld generating program: An illustration of computer-simulated microworlds as an experimental paradigm for studying complex decision-making behavior. **Behavior Research Methods, Instruments & Computers**, 27(3), 303-316.
20. Omodei, M., Elliott, C., and Walshe, M. (2004b). **Development of computer simulated wildfire scenarios for the experimental investigation of unsafe decision making**. (Bushfire CRC Project D2.3 Report 2:2004), Australia: Melbourne, La Trobe University.
21. Omodei, M., McLennan, J., Elliott, C., Wearing, J., & Clancy, M. (2005). "More is better?": A bias toward over-use of resources in naturalistic decision making settings. In H. Montgomery, R. Lipshitz, & B. Brehmer (Eds.), **How professionals make decisions** (pp. 29-41). Mahwah NJ: Lawrence Erlbaum.
22. Pelka, K. (1996, September 22) *Portable Simulators, a Constructive Idea on Modern Training Tools*. In: **Fourth International Symposium on Space Mission Operations and Ground Data System** (SPACE OPS 96). Muenchen, Germany.
23. Schooler, J. & Engstler-Schooler, T. (1990). Verbal overshadowing of visual memories: Some things are better left unsaid. **Cognitive Psychology**, 22(1), 36-71.
24. Sitzmann, T. Ely, K. (2011). A Meta-Analytic Examination of the Effectiveness of Computer-Based Simulation Games. **Personnel Psychology**. 64(2):489-528.
25. Tomlinson, B. & Masuhara, H. (2003). Simulations in materials development. In B. Tomlinson (ed.) **Developing Materials for Language Teaching**. London: Continuum Press.
26. Turkle, S.(1984)[2005].**The Second Self: Computers and the Human Spirit**. (1ST ed.) New York: Simon and Schuster.
27. Weaver, J., Bowers, C., Salas, E., & Cannon-Bowers, J. (1995). Networked simulations: New paradigms for team performance research. **Behavior Research Methods, Inst., & Computers**, 21 (1), 12-24.
28. Woodward, J., Carnine, D., & Gersten, R. (1988). Teaching problem solving through computer simulations. **American Educational Research Journal**, 25(1), 72-86.