الفصل الثامن

المحاكاة كأحد الأساليب التدريبية

ويشتمل هذا الفصل على النقاط التالية:

- النشأة التاريخية
- ماهية المحاكاة
- الأهداف التدريبية التي تخدمها المحاكاة
- أهمية ومزايا وفوائد المحاكاة
- متطلبات المحاكاة
- أنواع المحاكاة
- خطوات التدريب بالمحاكاة
- طرق وأساليب المحاكاة
- أمثلة على التدريب بالمحاكاة
- نصائح مفيدة لمحاكاة فعالة

الفصل الثامن

المحاكاة كأحد الأساليب التدريبية

النشأة التاريخية لأسلوب المحاكاة:

المحاكاة هي "طريقة أو أسلوب تعليمي يستخدمه المعلم عادة لتقريب الطلبة إلى العالم الواقعي الذي يصعب توفيره للمتعلمين بسبب التكلفة المادية أو الموارد البشرية، ويعتقد بأن أسلوب المحاكاة قد استخدم منذ أن وجد الإنسان على الأرض، كما أشارت بعض الدلائل التاريخية إلى أن أول لعبة محاكاة في تاريخ البشرية هي لعبة الشطرنج التي ترجع إلى سنة 3000 قبل الميلاد في الصين والتي كانت تهدف إلى التدريب على المناورات العسكرية. أما جذور لعب المحاكاة Simulation Game فترجع إلى بداية الحضارة اليونانية؛ فقد بيَّن أفلاطون وغيره من الفلاسفة اليونانيين أهمية تقليد المواقف الحياتية من خلال التدريب عليها.

ومنذ منتصف الستينات من القرن العشرين ازداد الاهتمام بالمحاكاة كطريقة مناسبة وفعالة في عملية التعليم وخاصة بُعد ظهور الحواسيب؛ حيث أصبحت عملية المحاكاة

للمفاهيم والأنشطة والتجارب تتم من خلال الحاسوب، وأصبح لها دوراً هاماً وبارزاً في العملية التعليمية.

ومع تطور الحواسيب ازدادت المحاكاة الحاسوبية فعالية وإثارة في تدريس المفاهيم والمواضيع العلمية المختلفة وتنوعت لغات المحاكاة واستخداماتها في التدريس وهذا ما جعله أكثر مرونة وحيوية من ذي قبل، كما استخدمت المحاكاة في التقليل من الخسائر المادية والمعنوية، وهذا ما جعلها من النشاطات الفاعلة والممتعة في إرساء أسس التعلم لبعض المهارات والمواضيع الصعبة التي يصعب التعامل معها دون مخاطر في الواقع؛ فهي تبسيط لبعض المواقف الحياتية أو لعملية ما يكون لكل فرد فيها دورا يتفاعل من خلالها مع الآخرين في ضوء عناصر الموقف المحاكي.

وفي البرامج التعليمية المعززة بالحاسوب تمثل المحاكاة تكراراً لظاهرة ما في الطبيعة، بحيث يصعب تنفيذها داخل غرفة الصف أو خارجها، نظراً لخطورتها أو لارتفاع تكلفتها؛ ففي هذه البرامج يواجه المتعلم بمواقف واقعية تقدَّم له بطريقة مشابهة، فهي بذلك تقنية فاعلة للتعلم أو تدريس مفهوم من الحياة بوساطة تقليد هذا المفهوم أو استحضار شيء يشبهه، ولا ينظر للمحاكاة باعتبارها حافزاً للمتعلمين فحسب بل ينظر إليها على أنها قادرة على جعل المتعلمين يتعلمون بطريقه مشابهة للطريقة التي سيتعرضون لها في حياتهم العملية الحقيقية

مقدمة:

تشير موسوعة المعلومات الدولية ويكيبيديا (2016) إلي أن أنظمة المحاكاة simulator انتشرت في البداية في مجال الطيران المدني والحربي حيث يتم تدريب أو تمرين الطيارون الجدد على أجهزة محاكاة تكون صورة طبق الأصل مما قد يجري على الطبيعة. مما يمكن الطيارين من التحكم في الأحوال الحرجة مثل العواصف أو عطل أحد المحركات، حيث تجعلهم وكأنهم يقودون طائرة حقيقية مع فرق بسيط هو أنه أثناء المحاكاة مسموح لهم بالخطأ الشيء الذي قد يكون مميتا إذا حدث في الواقع.

هناك محاكاة Simulation أيضا في التقنية وهندسة الأمان safety engineering حيث يكون الهدف فحص بعض سيناريوهات العمل في العالم الحقيقي واختبار أمن بعض العمليات أو حتى مدى جدواها العلمية والاقتصادية.

وقد ابتكرت فكرة أنظمة المحاكاة في ناسا NASA من أجل تدريب رواد الفضاء على قيادة مركبة الفضاء، أو مركبة الهبوط على القمر، وكان المهندسون المختصون في قاعدة هيوستن بالولايات المتحدة الأمريكية يرتبون للرواد برامج معينة تمثل مشكلات أو أعطال قد تواجه رواد الفضاء على الطبيعة، من أجل تعويدهم على التصرف السريع واستعادة تحكمهم في المركبة. وأحيانا كان يخرج رائد الفضاء ممتعضا من نظام المحاكاة بسبب ما يفعله معهم المهندسون أثناء التدريب.

وباستخدام المحاكاة فإنه يمكن توفير الكثير من المال حيث أنك ترى في الحاسوب إن كان اختراعك أو آلتك توافق المواصفات التي تريدها كما أنك تستطيع أن تتحقق من أمان طائرتك أو سفينتك وكل هذا قبل أن تقوم ببنائهما في الواقع. فمثلا قبل بناء سفينة يتم اشتقاق نموذج للسفينة والنموذج هو عبارة عن عدة معادلات رياضية تصف علاقة المميزات الفيزيائية للسفينة ببعضها كعلاقة الدفع بوزن السفينة وكمية الوقود المستهلكة، هذه العلاقة قد تكون أكثر أهمية للطائرات مثلا حيث تعطي هذه العلاقة مدى الطائرة إلخ.

فالمحاكاة هي نموذج تشغيل حقيقي أو نظام مقترح لعملية بيئية، تستخدم فيها شبكات الاتصالات الحديثة للوصول إلى هذا العالم الافتراضي، ونظرا للميزات والخصائص التي تقدمها هذه الوسائط فأنها تمكننا من عبور العديد من حدود: الفئات العمريه، والتخصصات الأكاديمية، المهن، والمواقع الجغرافية، فضلا عن الثقافية والدينية والاجتماعية والاقتصادية.

كما تستخدم المحاكاة في عدة مجالات أخرى بما فيها النمذجة للجمل الطبيعية والأجهزة البشرية لمحاولة استكشاف تفاصيل هذه العملية.

كما تستخدم المحاكاة كأسلوب رياضي أو منطقي لمعالجة المعضلات يتم تنفيذه

باستخدام الحاسوب حيث تتداخل أنواع متعددة من العلاقات الرياضية والمنطقية الضرورية لوصف سلوك وهيئة نظام لعالم حقيقي معقد ولفترات زمنية طويلة.

باختصار فإن المحاكاة تهدف إلى دراسة وبناء نماذج و/ أو برمجيات لتقليد نظام حقيقي قائم أو مزمع إنشاء، وذلك بهدف دراسة النتائج المتوقعة. ويتصل علم المحاكاة اتصالا شديداً بالرياضيات كالرياضيات الرقمية والفيزياء كالحركة الذاتية الوهمية وعلم المعلومات ومهنة الإدارة ومهنة التدريب...

يُنصح بالاستفادة من التدريب العملي في بعض المجالات، بينما قد يصعب بل ويستحيل ذلك بمجالات أخرى كما هو الحال في مجالات تدريب الطيارين وبعض الأنشطة الخاصة بإنتاج الأسلحة والتدريبات العسكرية الأخرى. واستمرت تلك الصعوبات إلى أن تم الاعتماد على أسلوب التدريب بالمحاكاة، والذي يمكننا التعرف عليه من خلال العناصر التالية، وذلك بناء علي المقالة المتميزة لأسامة أحمد في مجلة التدريب والتنمية (2008)، وموسوعة المعلومات الدولية ويكيبيديا (2016)، وموقع المنتدى العربي لتنمية الموارد البشرية (2016):

ماهية المحاكاة:

هناك تعريفات عديدة لمصطلح المحاكاة، نذكر منها:

1- المحاكاة هي أسلوب فني للتدريب يعمل على تهيئة الموقف الذي يمارس فيه المشارك العمل الذي يتدرب عليه والمواقف الأخرى التي ربما تظهر أثناء ممارسة هذا العمل.

2- المحاكاة هي عملية تقليد لأداة حقيقية أو عملية فيزيائية أو حيوية. تحاول المحاكاة أن تمثل وتقدم الصفات المميزة لسلوك نظام مجرد أو فيزيائي بوساطة سلوك نظام آخر يحاكي الأول. وهي محاولة إعادة عملية ما في ظروف اصطناعية مشابهة إلى حد ما للظروف الطبيعية.

3- المحاكاة هي أسلوب تدريبي يقوم فيه المدرب بتهيئة بيئة تدريبية للمتدربين تشبه البيئة الحقيقية لموضوع التدريب. ومن أشهر الأمثلة التدريبية المعتمدة على أسلوب المحاكاة

هو أجهزة المحاكاة التي تستخدم لتدريب واختيار الطيارين من خلال بيئة تدريبية تشبه تماما الطائرات التي سيقودونها في الحقيقة.

4- المحاكاة كمصطلح معتمد على النماذج الرياضية التي تستخدم في التوقعات العلمية لأحداث مستقبلية من خلال بيانات سابقة وفقاً لتطبيقات برامج متخصصة على الحاسب الآلي تم بنائها باستخدام نظريات إحصائية ورياضية ثابتة. وهذا المفهوم في التدريب بالمحاكاة يكون أقرب إلى ما يحدث في التدريب بالمجالات التي لا تقبل أدنى نسبة من الخطأ كما يحدث في بعض الصناعات النووية وبعض الصناعات العسكرية على سبيل المثال.

الأهداف التدريبية التي تخدمها المحاكاة:

بالرغم من أن المحاكاة تساعد بصورة رئيسية على تحقيق "هدف إكساب المهارات" في التدريب على واقع مشابه لواقع العمل الحقيقي إلا أنها تخدم الهدفين الآخرين من الأهداف الرئيسية للتدريب حيث أنها تخدم "الهدف المعرفي" لما يقدمه هذا الأسلوب للمتدرب من معارف عن بيئة العمل الحقيقية ومتطلباتها كما أنها تخدم "الهدف الوجداني" الخاص بمعالجة مواقف وتوجهات المتدرب تجاه موضوع التدريب والتي من أمثلتها التخوف من مواجهة البيئة الحقيقة أو الاندفاع الزائد للعمل لدى بعض المتدربين دون تقدير التحديات المتوقعة وخطورتها وهو ما يمكن أن يكشفه لهم التدريب بالمحاكاة من ناحية أخرى.

أهمية ومزايا وفوائد المحاكاة:

تـُعد المحاكاة أحد أهم أساليب التدريب التي يعتمد عليها المديرين لترشيد التكاليف. ليس فقط ترشيد التكاليف المالية بل وتكلفة الوقت وتكاليف الجهد البشري أيضاً. كما أن أسلوب التدريب بالمحاكاة يعتمد عليه لتحقيق مستوى متقدم من الجودة مع بداية دخول المتدرب إلى بيئة العمل الفعلية دون الاعتماد على مبدأ رفع جودة الأداء عن طريق الصواب والخطأ والتي تؤثر من غير شك على سمعة الموظف والمنظمة. ولا يفوتنا التأكيد

على أن هناك مجالات قد يصعب أو يستحيل فيها العمل والتجربة الحقيقية وإنما لابد من الاعتماد على التدريب بالمحاكاة كما هو الحال بالعديد من الأمثلة التي سيلي التعرض لها كبعض أعمال البنوك والمجالات العسكرية.

هذا وتحدد موسوعة المعلومات الدولية ويكيبيديا (2016) فوائد أسلوب المحاكاة في التدريب كالتالي:

1- لها دور هام في دراسة وتنفيذ التجارب لمعضلات معقدة ومختلفة
2- يساعد استخدام أسلوب المحاكاة على ملاحظة التغيرات التي تطرأ على صياغة المعضلة.
3- دراسة النظام ومشاهدة نتائجه بصورة واضحة.
4- يساعد في تدريب الاختصاصيين والطلبة على الاسس المطلوبة في التحليلات العلمية
5- إكساب الخبرة للعاملين في مجال المحاكاة لأي نظام.
6- الحصول على معلومات واستنتاجات لمواقف مستقبلية.
7- يمكن استخدامه لاختيار الأنظمة قبل تطبيقها على الواقع
8- توفير المال قبل التصنيع باختبار وتوقع جودة المنتج.
9- التنبؤ بسلوك المنتج في ظروف نادرة.
10- الدراسة الأكاديمية

متطلبات المحاكاة:

1- تهيئة بيئة العمل لتحاكي وتشابه بقدر الإمكان بيئة العمل الفعلية المستهدف التدريب من أجلها.
2- تجهيز المعدات اللازمة للتدريب بالمحاكاة والمتوافقة مع المعدات التي ستستخدم بالواقع العملي وهنا تجدر الإشارة إلى أنه من الخطأ أن يتم تجهيز معدات مختلفة تماما عما سيتم توفيره بالواقع الحقيقي.
3- توفير المستندات المتطابقة للمستندات التي سيتم التعامل معها بل وفي إطار الدورة المستندية الكاملة التي سيتعامل معها المتدربون مستقبلاً.

أنواع المحاكاة:

يمكن تقسيم المحاكاة إلى أربعة أنواع وذلك على النحو التالي :

1- **محاكاة مادية أو فيزيائية** Simulation Physical: وهذا النوع يتعلق بمعالجة أشياء فيزيائية مادية بغرض استخدامها مثل: تشغيل جهاز الفولتمتر، قيادة الطائرة، استخدام الأدوات والكيماويات.

2- **محاكاة إجرائية** Procedural Simulation : ويهدف هذا النوع من المحاكاة إلى تعلم سلسلة من الأعمال أو الخطوات مثل التدريب على خطوات تشغيل آله أو جهاز أو تشخيص بعض الأمراض في مجال الطب.

3- **محاكاة وضعية** Situational Simulation : وهذا النوع يختلف عن المحاكاة الإجرائية حيث يكون للمتعلم دور أساسي في السيناريو الذي يعرض وليس مجرد تعلم قواعد وإستراتيجيات كما هو في الأنواع السابقة، فدور المتعلم اكتشاف استجابات مناسبة لمواقف من خلال تكرار المحاكاة.

4- **4- محاكاة عملية أو معالجة** Process Simulation : وفي هذا النوع لا يؤدي المتعلم أي دور في المحاكاة بل هو مراقب ومجرب خارجي، ففي الوقت الذي لا يستطيع فيه المتعلم أن يشاهد الإلكترونات أو حركة وسرعة الضوء، فإنه يمكنه مشاهدة ذلك في المحاكاة العملية مما يسهل عليه إدراك مثل هذه المفاهيم [code].

ولسهولة التمييز بين أنواع المحاكاة فقد تم تقسيم المحاكاة إلى قسمين رئيسيين هما:

1- **محاكاة للتعلم عن الأشياء** Simulation That Teaches about Something: أي محاكاة تعلم الأشياء أو التعلم من مشاهدة شخص أخر، ويندرج تحت هذا القسم المحاكاة المادية والعملية.

2- **محاكاة لتعلم عمل شيء** Simulation That Teaches How To Do Something: هذا يعني تعلُّم كيفية عمل الأشياء أو كيف يتم التعلُّم من مشاهدة شخص أخر، ويندرج تحت هذا القسم كل من المحاكاة الوضعية ولإجرائية،

خطوات التدريب بالمحاكاة:

1- تحليل الأداء لتحديد الاحتياجات التدريبية والشخصيات المستهدف تدريبها وأهداف الخطة التدريبية.
2- تحليل الأعمال الحقيقة التي سيتم التدريب عليها لأول مرة أو التدريب عليها لرفع مستوى الأداء بها.
3- تحديد العناصر الأساسية لبيئة العمل الممكن توفيرها بمقر التدريب.
4- تهيئة البيئة التدريبية المشابهة للبيئة الفعلية.
5- تنفيذ العملية التدريبية.
6- تقييم الأداء التدريبي السابق واللاحق لمزاولة المتدرب للعمل الحقيقي.

طرق وأساليب المحاكاة:

استخدمت العديد من الطرق والأساليب في محاولة لمحاكاة تجربة والتنبؤ بنتائجها. ومن طرق المحاكاة:

1- بناء نموذج :يتم بناء نموذج يكون نسخة مطابقة غالبا بحجم أصغر. ويتم تنفيذ الاختبارات على النموذج ودراسة النتائج.
2- المحاكاة الحاسوبية :من الطرق المستخدمة أيضا المحاكاة باستخدام الحاسوب، حيث يتم كتابه برنامج للشيء المراد فحصه يوافق مواصفاته في الواقع، ثم يوضع هذا البرنامج ضمن ظروف برمجية مشابهة للواقع، وفي النهاية ينظر إلى النتائج. وتستخدم المحاكاة لتجربة أمور نظرية من الصعب تطبيقها في الواقع.

ومن أساليب المحاكاة، نذكر:

1- تمثيل الأدوار
2- النماذج المجسمة (تختة الرمل)
3- لعبة الإدارة (المباراة الإدارية)
4- سلة الوارد (سلة القرارات)...

أمثلة على التدريب بالمحاكاة:

خدم أسلوب التدريب بالمحاكاة العديد من الأنشطة في مختلف المجالات وحقق أرباح كبيرة للمنظمات الحكومية والخاصة ولعل من أهم تلك المجالات ما يلي:

1- تدريب فرق المبيعات بالشركات على التعامل مع العملاء والاستعداد الفعال في التعامل المناسب مع الأنماط المختلفة للشخصيات.

2- إعداد المدربين وتهيئة المدربين على تطبيق أساليب التدريب المختلفة في بيئات مشابهة للبيئات العملية لممارسة التدريب على مجموعات من المتدربين غير الحقيقيين.

3- التدريبات العسكرية المتعددة والتي منها الصناعات العسكرية بالإضافة لتدريبات العسكريين على بيئات معتمدة على المحاكاة.

4- تدريب فرق خدمة العملاء عبر المحاكاة شبة الكاملة على التعامل الجيد من خلال القنوات المختلفة لخدمة العملاء سواء المعتمدة على الالتقاء المباشر أو تلك القنوات غير المباشرة الأخرى كالخدمة التليفونية أو على الانترنت على سبيل المثال.

5- التعاملات البنكية وما لها من أهمية وخطورة كبيرة تتطلب التدريب بالمحاكاة من خلال إدارات متخصصة لتهيئة موظفي البنوك قبل المزاولة الفعلية لهم.

6- تولي المهام الإدارية لا يصح أن يتم التدريب على مستقبل المنظمة وشئون موظفيها وإنما لابد من توافر حد أدنى مقبول يمكن توفيره من خلال التدريب على المهام الإدارية في التخطيط والتنظيم والتوجيه والرقابة باستخدام أسلوب المحاكة.

7- المجالات الهندسية والصناعية المتنوعة.

نصائح مفيدة لمحاكاة فعالة:

1- تهيئة البيئة التدريبية المشابهة إلى أكبر درجة ممكنة بالبيئة الحقيقية لمزاولة العمل.

2- التدريب على مواقف تحاكي وتشابه تماما ما يمكن أن يحدث بالبيئة الفعلية دون إفراط أو تفريط ومن غير المبالغة في حالات غير واقعية.

3- يتم تكثيف التدريب في حالة المتدرب قليل الخبرة بينما يقل إلى حد ما للمتدرب الذي له سابق خبرة.

4- لا يطبق التدريب بالمحاكاة نظراً لتكلفته إلا في وقت الحاجة الحقيقية له وقد يكون من الأنسب في بعض الحالات تطبيق أساليب أخرى.