أثر اختلاف تصميم الدعم التدريبى الإلكتروني بالمختبرات الافتراضية على الأداء المهاري المعملي لدى طلاب الجامعة

د. هاني محمد الشيخ

استاذ تكنولوجيا التعليم المساعد
كلية التربية النوعية- جامعة الفيوم

أثر اختلاف تصميم الدعم التدريبى الإلكتروني بالمختبرات الافتراضية على الأداء المهاري المعملي لدى طلاب الجامعة

د. هاني محمد الشيخ (*)

ملخص الدراسة باللغة العربية:

يعد الاختلاف بين نتائج البحوث والدراسات فيما يتعلق بتصميم تقديم الدعم التدريبي الإلكتروني هو مدخل لمشكلة البحث، والتي وجدت ثلاث اتجاهات مختلفة (قبل – أثناء – بعد) المهمة التعليمية لكل منها ما يدعمه من وأبحاث ونظريات تربوية علمية، لذلك هدف البحث الحالي التعرف على أثر اختلاف تصميم تقديم الدعم التدريبي الإلكتروني على الأداء المهاري المعملي لدى طلاب الجامعة، وذلك من خلال تصميم ثلاث تجارب محاكة بالمختبرات الافتراضية بثلاث تصميمات لتقديم الدعم التدريبي الإلكتروني (قبل – أثناء – قبل وأثناء معًا)، تم تدريسها لعدد (36) من طلاب كلية الزراعة جامعة الفيوم من خلال مقرر إلكتروني عبر الويب، توصل الباحث إلى فاعلية الدعم التدريبي الإلكتروني وزيادة حجم تأثيره بغض النظر عن نوع تصميم تقديمه المستخدم، بينما دلت النتائج عن تساوى نوعى تصميم تقديم الدعم الإلكتروني (أثناء وقبل وأثناء معًا)، بالإضافة إلى ضعف تأثير نوع تصميم تقديم الدعم التدريبي الإلكتروني (قبل) في مقابل النوعين الآخرين، أوصت الدراسة إلى ضرورة اهتمام البحوث بالدعم التدريبي الإلكتروني ومتغيرات تصميمه وربطها ببيئة التعلم وبخصائص المتعلمين.

الكلمات المفتاحية: الدعم التدريبي الإلكتروني – المختبرات الافتراضية – تجارب المحاكاة– المقررات الإلكترونية.

The Effect of different design electronic training support in virtual laboratory on the experimental skill performance for the university students

* استاذ تكنولوجيا التعليم المساعد- كلية التربية النوعية- جامعة الفيوم.

The difference between the results of research and studies regarding the design providing electronic training support is the approach to the current research problem. Which found three different directions (before - during - after) instructional task, each of them is supported by the research and educational scientific theories. The goal of current research is identifying the effect of different design providing electronic training support on the experimental skill performance for the university students. Through the design of three simulation experiments in virtual laboratory by three designs providing electronic training support (before - during – before and during together). Have been taught for a number (36) of the students of the faculty of agriculture, Fayoum university through an electronic course via the web. The researcher found effectiveness of electronic training support and increase the size of its effect, regardless of the type its design. While the results showed about equal to the two types of design providing electronic training support (during, before and during together). In addition to the weakness the effect of the type of design providing electronic training support (before) in exchange for the other two types. The study recommended the need scientific research interesting to electronic training support, its design variables and linking them the learning environment and the characteristics of learners.

Keywords: Electronic training support - Virtual laboratory - Simulation experiments – Electronic courses

مقدمة:

تعد بيئة المحاكاة التعليمة الإلكترونية من الاستراتيجيات التعليمية الكمبيوترية التي تقدم فرص كبيرة أمام التربويين لتطوير العملة التعليمية وتحسين مخرجاتها تحقيق اهدافها بفاعلية وكفاءة؛ وذلك بما توفره وتقدمه من صياغة وافتراض لمواقف حياتية ينغمس ويتفاعل معها المتعلم أثناء تعلمه مما ييسر التعلم ويقوى فاعليته، وبالرغم من المميزات الكبيرة لبيئة المحاكاة التعليمية يعد ضبط متغيرات تلك البيئة من الأمور بالغة الأهمية؛ للتحقق من فاعليتها، وعلى هذا فالتصميم التعليمي للبيئات التعليمية التي تعتمد على استراتيجية المحاكاة الكمبيوترية تستلزم جهد كبير من المتخصصين بمجال تكنولوجيا التعليم لدراسة الظروف التي تزيد من كفاءتها وكفاءة عناصرها.

وهنا يبرز دور الدعم تعليمي التدريبي الذى يعد من العناصر الهامة عند تصميم برامج المحاكاة التعليمة الكمبيوترية وخاصة التجارب بالمختبرات الافتراضية، حيث تحكم وتفاعل المتعلم مع التجارب الافتراضية والمحتوى التعليمي بمعزل عن المعلم في أغلب الاحيان، مما يلقى عبء التوجه والإرشاد والمساعدة التعليمية على الدعم التدريبي الإلكتروني، وبذلك يمثل الدعم المقدم للمتعلم في التجارب الافتراضية الأهمية بمكان بين مجمل عناصر تكوينها.

ويعدد كلا من محمد خميس (2007، 139) وأليسى وتروليب Alessi and Trollip (2001, 77) ثلاث أنواع للدعم وهى الإجرائي، والتعليمي، والتدريبي، حيث يعنى الدعم الإجرائي المساعدات المقدمة للمتعلم لتشغيل البرنامج أو التحكم فيه، وكيفية استخدامه، أما الدعم التعليمي فيعنى المساعدات الخاصة بتعليم المحتوى للحصول على معلومات تفصيلية أو عرض أمثلة أو شرح مفهوم، أما الدعم التدريبي فهو المساعدات والإرشادات التي تقدم بمصاحبة التدريبات والتطبيقات البنائية لمساعدة الطلاب في حل هذه التدريبات، وتوجيههم نحو إصدار الاستجابة الصحيحة، وهو قد يتضمن تقديم تلميحات مكتوبة أو مسموعة أو مرسومة، هدفه توجيه انتباه الطلاب نحو الاستجابة الصحيحة دون الكشف عنها، أو قد يكون تعزيز أداء المتعلم لكل خطوة صحيحة نحو الحل، والنوع الأخير هو ما يتناوله البحث الحال، إذ يهتم البحث بدراسة تصميم الدعم التدريبي وعلاقته الارتباطية بالمهمة التعليمية المطلوب أدائها وهى إجراء التجربة الافتراضية، فيقدم البحث ثلاث حالات هى (قبل – أثناء – قبل وأثناء معًا)

وفى ذلك السياق اتجهت بعض الابحاث والدراسات وخاصة الاجنبية لدراسة كيفية تصميم الدعم التدريبي، كما أن أشارت الأدبيات لوجود ثلاث اتجاهات لتحديد نمط تقديم الدعم التدريبي بالنسبة للمهمة المطلوب أدائها، تتنوع بين قبل وأثناء وبعد أداء المهمة (Pol,2009,25).

– الاتجاه الأول: يرى أن تقديم الدعم التدريبي قبل أداء المهمة من شأنه أن يهيئ الطلاب لطبيعة المهمة المطلوب أدائها، ويزودهم بالمساعدات والتعليمات والتوجيهات التي قد يحتاجون إليها أثناء أداء المهمة، وبذلك النمط يلعب الدعم التدريبي القبلي دور المنظم المتقدم Advanced Organizer حيث يمكن تشبيهه بالقنطرة أو الجسر الذى يعبر عليه الطلاب لفهم كيفية أداء المهمة المطلوبة منه من البداية ويرفع لدية مستوى الاستعداد لأدائها (Liu, 2006, 48) إلا أن تقديم الدعم التدريبي قبل أداء المهمة التعليمية قد يعرض الطلاب لنسيانه مما قد يأثر عليهم بالسلب عند تنفيذ المهمة التعليمية، فضلا عن زيادة زمن التعلم حيث يطر الطلاب الى العودة للدعم التدريبي أو طلب عرضة مرة أخرى ثم الاستمرار في أداء المهمة. (Pol, Harskamp & Suhre, 2008,3)

– الاتجاه الثاني: يؤكد على تقديم الدعم التدريبي للطلاب أثناء تأدية المهمة إذ يقدم المساعدة والتوجيهات في توقيت احتياجها ووفق لخطوات المرور بمراحلها ذلك ما يقلل الجهد والحمل المعرفي والعقلي على المتعلم (Mayer, 2008, 123) إلا هناك بعض الآراء التي عارضت ذلك فتؤكد على تشتت الطلاب أثناء أدائهم المهمة بين إجراءات وخطوات التنفيذ وبين ما يعرض عليهم من دعم أثناء ذلك قد لا يرتبط باحتياجاتهم.

(Pol, 2009, 28)

– الاتجاه الثالث: يضيف إمكانية تقديم الدعم بعد أداء المهمة كتقديم نموذج مثالي لأداء المهمة ما يدفع المتعلم لمقارنه أدائه بالنموذج، ويؤكد ذلك الاتجاه على مميزات التعزيز ودفع المتعلم للاعتماد على الذات وتشجيع استقلاليته وتنمية مهارات التقييم الذاتي و حل المشكلات بشكل أسرع (Pol, Harskamp & Suhre, 2008a,1157; Pol, Harskamp, Suhre & Goedhart, 2009, 35). وعلى عكس ذلك تشير بعض الدراسات إلى فقدان الدعم التدريبي لوظيفته الأساسية في تيسير الوصول للتعلم حين يقدم بعد أداء المهام التعلم وتحقيق أهدافه.

(Mayer, 2008,123)

وفى سياق متصل يشير كل من كلارك وماير (Clark, and Mayer (2011, 78 وكذلك بول وهارسكامب وسيوهرى وجودهارت Pol, Harskamp, Suhre and Goedhart (2008b, 412) الى مفهوم تحكم الكمبيوتر في مقابل تحكم المتعلم في تقديم الدعم، كما يوكد أن النوع الأول والمرتبط بتحديد نمط محدد من الدعم وفقًا لقواعد يحددها الكمبيوتر هو أكثر فاعلية للطلاب المبتدئين، بينما النوع الثاني أكثر فاعلية مع الطلاب في المراحل الأعلى، ويشير هنا الباحث لتوافق تقديم الدعم تبعًا لتحكم الكمبيوتر مع الاتجاه الأول والثالث الخاص بتصميم تقديم الدعم قبل وبعد أداء المهمة التعليمية، بينما يتوافق تقديم الدعم تبعًا لتحكم الطالب مع الاتجاه الثاني والخاص بتصميم تقديم الدعم أثناء تنفيذ المهمة التعليمية ووفق احتياج الطالب.

وبالرغم من استهداف البحوث والدراسات السابق ذكرها اكتشاف فاعلية الاتجاهات الثلاثة والمقارنة بينهم، إلا أنها لم تحسم شأن تصميم تقديم الدعم التدريبي وارتباطه بالمهمة التعليمية لصالح اتجاه محدد، وعلى ذلك فيؤكد بول Pol (2009,25) أن الإرشادات والمعايير المدعمة لاختيار الاتجاه الملائم في تصميم تقديم الدعم التدريبي الإلكتروني (قبل – أثناء – بعد) مازالت بحاجة إلى تدعيم، خاصة عند اختلاف الاهداف، والمحتوى، والبيئة، وطبيعة المهمة التعليمة، كما أشار إلى الارتباط بمتغيرات أخرى مثل الخبرة السابقة للمتعلم وخصائصه المعرفية ودرجة الممارسة، كما تزداد الحاجة لتدعيم بحوث التحقق من الفاعلية التعليمية لتصميم تقديم الدعم التدريبي حيث توصلت البحوث والدراسات السابقة المرتبطة إلى نتائج غير متسقة قد تصل لدرجة التضارب، ففي حين تقف نتائج الدراسات في جانب تقديم الدعم التدريبي الإلكتروني أثناء تأدية المهمة التعليمية مثل دراسات (Aleven, Stahl, Schworm, Fischer, and Wallace, 2003; Pol et al., 2008a; Pol, et al., 2008b; Pol, 2009) بينما تؤكد دراسات أخرى على فاعلية الدعم البعدي مثل دراسات(Kalyuga, Chandler, Tuovinen, & Sweller, 2001; Moreno, 2006) كما توجد دراسات ساوت بين تأثير كل أنواع تصميم تقديم الدعم التدريبي الإلكتروني (قبل – أثناء – بعد) مثل دراسة (Reisslein, Atkinson, Seeling, & Reisslein, 2006)

ذلك وعلى عكس ما هو متعارف عليه نظريًا من أن تقديم الدعم التدريبي الإلكتروني للطلاب أثناء تأدية المهمة يؤدى بالضرورة إلى تدعيم التعلم وتقويته، ويفسر ذلك على أساس أن الطلاب ربما قد يتجاهلوا طلب الدعم بالرغم من احتياجهم له رغبة في سرعة انهاء المهمة، أو أنهم ليسوا دائما يكرسوا مستوى الجهد الضروري لاستخدام ومعالجة الدعم بطريقة إدراكيه، كما أن هناك بعض الطلاب غير قادرين على الأداء الصحيح في ظل دعم تعليمي غير مناسب لهم لكونه مستمر ومتكرر ومجزئ أو ليسوا في حاجه اليه، مما يؤدي إلى التشكيك في قيمة هذا الدعم ذاته.

أما عن الدلالة التربوية والأسس النظرية العلمية للدعم التعليمي وتصميم تقديم الدعم التدريبي الإلكتروني فيشير بول Pol (2009,25) بأن تقديم الدعم التدريبي يجب أن يرتبط بالمهمة التعليمة المطلوب أدائها، فأما أن يمهد لها فيقدم قبليًا ذلك ما يدعمه أوزوبل Ausubel (2000,67) حيث يصمم الدعم بهدف تزويد المتعلم بالهيكل العام وخطوات أداء المهمة التعليمية، وعليه يتمكن المتعلم من إدراك إطارًا معرفيا قبليًا لما تكون عليه المهمة التعليمية المطلوب أدائها، وأما أن يعمل الدعم كميسر ومرشد للطالب بناء على احتياجاته والمشكلات التي تواجهه فيقدم أثناء أداء المهمة، ذلك ما يدعمه فيجوتسكىVygotsky حيث تقديم الدعم والمساعدات للطالب أثناء أداء المهمة لكى ينتقل من المستوى الفعلي لتعلمه إلى المستوى المحتمل، أو من مرحلة إلى مرحلة أخرى في نفس المهمة، أو لتيسر القدرة على إنجاز المهمة أو حل مشكلة قد لا يتمكن الطالب من حلها دون الدعم، إلى أن يصل لثبات المستوى أو تطويره مع تلاشى الدعم (Metcalf, 2000) وأخيرا يمكن للدعم أن يعزز أداء المتعلم ويعطيه تغذية راجعة عن أدائه فيقدم الدعم التدريبي بعد أداء المهمة، ذلك ما تدعمه كافة النظريات التربوية وتؤكد عليه من أهمية دور التغذية الراجعة للمتعلم في تقويم أداء الطلاب، وتنمية كثير من المهارات العقلية (Pol et al., 2008a, 1158)

وفى ظل تعدد الاتجاهات والمداخل النظرية الداعمة لاتجاهات تصميم تقديم الدعم التدريبي الإلكتروني وفى ظل تعارض نتائج الدراسات السابقة المؤيدة لكل اتجاه دون الآخر يؤكد الباحث على ما أشار اليه ماير Mayer (2008,123) أن العديد من المبادئ والتوجيهات الخاصة بتصميم الدعم التعليمي لا تزال بحاجة إلى التحقق من صحتها في

دراسات مستقبلية، وحيث أن اختلاف تصميم تقديم الدعم التدريبي (قبل – أثناء – بعد) أداء المهمة التعليمية هو اختلاف وظيفي أى يبنى على أسس وظيفية للدعم، فكل نوع من تلك الأنواع يؤثر في المتعلم بشكل وظيفي ويؤثر بالطبع وبشكل عام في مستوى أداء المتعلم، خاصة مع ارتباط الدعم التدريبي في البحث الحالي ببيئة تعلم كتجارب المحاكاة في المختبرات الافتراضية والتي لم تنل قدر وافر بالاهتمام من جانب البحوث والدراسات السابقة خاصة عند ارتباطها بالدعم التدريبي، تلك البيئة التي يلعب الدعم التدريبي دورًا هامًا فيها في انجاز المهام التعليمية وبالتالي تنمية الأداء المهاري المعملي لتلك التجارب لدى الطلاب.

مشكلة البحث:

من خلال دراسة استكشافية – قام بها الباحث – هدفت إلى فحص أنواع الدعم في عدد من المقررات الإلكترونية والعناصر التعليمية بها والمنتجة بالجامعات المصرية، مع التأكيد على الدعم التدريبي في تجارب المحاكاة بالمختبرات الافتراضية، حيث تم الاطلاع وفحص عدد 80 مقرر إلكتروني والتي ترتبط بالجانب العملي المهاري، كمقررات كليات العلوم والزراعة والهندسة، ذلك ومن خلال التحليل الإحصائي لبيانات بطاقة رصد أنواع وجوانب محددة متعلقة بالدعم المقدم بتلك المقررات، حيث أسفرت نتائج تلك الدراسة عن تواجد الدعم الإجرائي في 95% من المقررات الإلكترونية، وتوافر الدعم التعليمي بأشكال مختلفة بنسبة 55% من المقررات الإلكترونية، بينما لم يتعدى نسبة تواجد الدعم التدريبي 5% من المقررات الإلكترونية، كما ان اعتماد المقررات الإلكترونية على بيئة تجارب المحاكة في المختبرات الافتراضية لم يتعدى 4% من المقررات الخاضعة للفحص، ومع التحقق من تصميم تقديم الدعم التدريبي تبين أن كافة المقررات التي تعتمد عليه يتم تقديمه قبليًا، استنتجت الدراسة الاستكشافية ندرة تصميم تجارب المحاكاة والمختبرات الافتراضية بالمقررات الإلكترونية، كما ان اعتماد تقديمه على اتجاه واحد وهو قبل أداء المهمة التعليمية فقط مع استبعاد اتجاهين أثناء وبعد أداء المهمة، يتم ذلك دون الاحتكام إلى مواصفات وأسس تربوية أو نتائج بحوث علمية مما يؤثر على فعالية الدعم التدريبي وبالتالي فعالية المقررات الإلكترونية بشكل عام.

كما يرى الباحث أنه نتيجة عدم اتساق نتائج الدراسات والبحوث التي تناولت أثر اختلاف تصميم تقديم الدعم التدريبي (قبل – أثناء – بعد) أداء المهمة التعليمية التي تتضمنه البيئات التعليمية الإلكترونية، تكون هناك حاجة ضرورية لإجراء عديد من الدراسات في هذا الاتجاه، وبخاصة مع وجود تأثير وظيفي مختلف لكل نوع والمدعوم بنظريات تربوية تبرره، ومع ندرة البحوث التي تعاملت مع الدعم التدريبي خاصة مع بيئة تجارب المحاكاة في المختبرات الافتراضية، هذا ما دفع لإجراء البحث الحالي للتعرف على أنسب تصميم لتقديم الدعم التدريبي (قبل – أثناء – قبل وأثناء معًا) أداء المهمة التعليمية والذى ينبغي تضمينه بتجارب المحاكاة بالمختبرات الافتراضية مع تناول دلالة ذلك الاختلاف على مستوى الأداء المهاري المعملي لتلك التجارب، ذلك الاتجاه الذى ندر الاهتمام به بين البحوث السابقة .

يمكن تحديد مشكلة البحث في الحاجة إلى تحديد أثر اختلاف متغير تصميم تقديم الدعم التدريبي (قبل – أثناء – قبل وأثناء معًا) أداء المهمة التعليمية والذى ينبغي تضمنه بتجارب المحاكاة بالمختبرات الافتراضية، وذلك لتحسين مستوى الطلاب في الأداء الفعلي المعملي للتجارب.

وما يدعم ذلك التصور ما أوصت به كثير من الدراسات مثل دراسة بول وآخرون Pol et al., (2008a) بضرورة الاهتمام بتصميم تقديم الدعم ، وكذلك الاهتمام بمتغيرات تصميمه كنوع الدعم وعدده ومستوياته وتوقيته خاصة ببيئة التعلم القائم على الكمبيوتر.

أسئلة البحث:

س1: ما أثر تصميم تقديم الدعم التدريبي الإلكتروني (قبل – أثناء – قبل وأثناء معًا) تجارب المحاكاة بالمختبرات الافتراضية بين التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة الأداء المهاري المعملي لأفراد المجموعات التجريبية الثلاثة – كل مجموعة بمفردها – وأفراد العينة ككل؟

س2: ما حجم تأثير تصميم تقديم الدعم التدريبي الإلكتروني (قبل – أثناء – قبل وأثناء معًا) تجارب المحاكاة بالمختبرات الافتراضية بين التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة الأداء المهاري المعملي لأفراد المجموعات التجريبية الثلاثة – كل مجموعة بمفردها – وأفراد العينة ككل؟

س3: ما أثر اختلاف تصميم تقديم الدعم التدريبي الإلكتروني (قبل – أثناء – قبل وأثناء معًا) في تجارب المحاكاة بالمختبرات الافتراضية على الأداء المهاري المعملي لأفراد المجموعات التجريبية الثلاثة ؟

أهداف البحث:

- التعرف على فاعلية وحجم تأثير تصميم تقديم الدعم التدريبي الإلكتروني (قبل – أثناء – قبل وأثناء معًا) تجارب المحاكاة بالمختبرات الافتراضية على الأداء المهاري المعملي.
- التعرف على أثر اختلاف تصميم تقديم الدعم التدريبي الإلكتروني (قبل – أثناء – قبل وأثناء معًا) في تجارب المحاكاة بالمختبرات الافتراضية على الأداء المهاري المعملي.

أهمية البحث:

تنبع أهمية البحث من حيث كونه:

- تناول نوع الدعم التدريبي الإلكتروني ذلك النوع الذى لم ينل اهتمام كاف من قبل البحوث والدراسات السابقة.
- تناول متغير تصميم تقديم الدعم التدريبي الإلكتروني (قبل – أثناء – قبل وأثناء معًا) في تجارب المحاكاة بالمختبرات الافتراضية على الأداء المهاري المعملي، ذلك المتغير الذى لوحظ ندرة تناوله في البحوث والدراسات العربية السابقة بهذا الشكل، مما يعطى فرصة لدراسة أنسب الظروف التي تزيد من فاعلية الدعم التدريبي بناء على ارتباطه بالمهمة التعليمية.
- ربط الدعم التدريبي ببيئة تجارب المحاكاة بالمختبرات الافتراضية وهى بيئة تحتاج مزيد من البحوث والدراسات لمعالجة ودراسة متغيرات التصميم والتطوير والاستخدام الخاصة بها.
- تزويد العاملين في التصميم التعليمي للبرامج التعليمية والمقررات الإلكترونية بنتائج علمية بحثية ذات صلة بتصميم تقديم الدعم التدريبي.

حدود البحث:

- اقتصر البحث على استخدام نوع واحد فقط من الدعم وهو الدعم التدريبي الإلكتروني والمقدم بتجارب المحاكاة بالمختبرات الافتراضية.
- اقتصر البحث على استخدام ثلاث أنواع فقط لتصميم تقديم الدعم التدريبي الإلكتروني (قبل – أثناء – قبل وأثناء معًا) أداء تجارب المحاكاة بالمختبرات الإلكترونية.
- استبعد البحث نوع تصميم تقديم الدعم الإلكتروني البعدي حيث أنه غير مناسب مع تجارب المحاكاة في المختبرات الافتراضية والتي تستلزم تفاعل وإجراء المتعلم بنفسه للتجربة ذلك ما يتطلب الاستفادة بالدعم ليستطيع الطالب القيام بتلك المهمة ذلك ما لا يتوفر في نمط التقديم البعدي.
- تم تدريس ثلاث عناصر تعليمية بنمط المحاكاة التعليمية للتجارب بالمختبرات الافتراضية وذلك من خلال المقرر الإلكتروني اصلاح الأراضي بكلية الزراعة جامعة الفيوم.
- تم تطبيق مواد المعالجة التجريبية الخاصة بالبحث لطلاب الفرقة الرابعة قسم الأراضي كلية الزراعة جامعة الفيوم، الفصل الدراسي الاول.
- اقتصر البحث على متغير تابع واحد وهو الأداء المهاري المعملي.

مصطلحات البحث:

يتضمن البحث عدد من المصطلحات الإجرائية التالية:

- الدعم التدريبي الإلكتروني:Electronic Training Support مجموعة التوجيهات والمساعدات والإرشادات التي ترتبط بمراحل وخطوات تنفيذ تجارب المحاكاة بالمختبرات الافتراضية، والتي تُقَدَمْ إلكترونيًا للمتعلم وفق قواعد محددة بحيث توجه وتيسر على المتعلم إجراء التجربة وتحسن مستوى الأداء المعملي للتجارب.
- تصميم الدعم التدريبي الإلكتروني: Design of Electronic Support Training خطط مُنَظْمة تصف إجراءات وقواعد تقديم الدعم التدريبي الإلكتروني بتجارب المحاكاة بالمختبرات الافتراضية والتي تقدم في البحث الحالي تبعًا لما يلى:

- قبل إجراء التجربة: حيث يحصل الطلاب على المساعدات والإرشادات التي ترتبط بمراحل وخطوات تنفيذ تجارب المحاكاة الافتراضية قبل تنفيذ التجربة وبشكل إجمالي كلى لتهيئ الطلاب وتيسر عليهم انجاز التجربة وتحسن مستوى الأداء المعملي للتجارب.
- أثناء إجراء التجربة: حيث يحصل الطلاب على المساعدات والإرشادات التي ترتبط بمراحل وخطوات تنفيذ تجارب المحاكاة الافتراضية أثناء تنفيذ التجربة بشكل مجزئ وفق ترتيب إجراءات وخطوات التجربة لتيسر عليهم انجاز التجربة وتحسن مستوى الأداء المعملي للتجارب.
- قبل وأثناء إجراء التجربة: حيث يحصل الطلاب على المساعدات والإرشادات التي ترتبط بمراحل وخطوات تنفيذ تجارب المحاكاة الافتراضية قبل وأثناء تنفيذ التجربة لتيسر عليهم انجاز التجربة وتحسن مستوى الأداء المعملي للتجارب.

– المختبرات الافتراضية Virtual Laboratories هي بيئات تعلم وتعليم إلكترونية تفاعلية، يتم من خلالها محاكاة المعامل المختبرات الحقيقية، وذلك بتطبيق التجارب العلمية بشكل افتراضي يحاكي التطبيق الحقيقي للتجربة، كما تمكن الطالب من تنفيذ التجارب العلمية وتكرارها ومشاهدة التفاعلات والنتائج دون التعرض لأية مخاطرة وبأقل جهد وتكلفة ممكنة.

– تجارب المحاكاة بالمختبرات الافتراضية: Simulation Experiments in Virtual Laboratories تجارب تنفذ بشكل افتراضي يحاكى التطبيق الحقيقي داخل المختبرات الافتراضية، وقد تم اختيار ثلاث تجارب من المقرر الإلكتروني إصلاح الأراضي والخاص بكلية الزراعة جامعة الفيوم هى 1) تجربة الاملاح الشائعة في النظام الأرضي ، 2) تجربة تقدير الايونات الذائبة (الكربونات والبيكربونات) ، 3) تجربة تقدير الكاتيونات الذائبة.

– الأداء المهاري المعملي: Experimental skill performance القدرة على تنفيذ إجراءات التي تمت بتجارب المحاكاة بالمختبرات الافتراضية على الواقع الفعلي المعملي ذلك من خلال إجراء التجارب بالمعمل بدرجة من السرعة والدقة، ويقاس من خلال الدرجة التي يحصل عليها الطالب في مقياس الأداء المهاري المعملي المعد لذلك.

الإطار النظري للبحث:

يتناول هذا الإطار بعض الأفكار المتعلقة بالدعم التدريبي الإلكتروني حيث تم عرض مفهوم الدعم التعليمي وأهميته وخصائصه والدراسات التي اهتمت به، كما تم تناول أنواع الدعم ومفهوم كل نوع مع التأكيد على الدعم التدريبي الإلكتروني ومتغير نوع تصميم تقديمه والاتجاهات النظرية والفلسفية الداعمة لكل نوع وللدعم التعليمي بشكل عام وكذلك تم عرض الدراسات والبحوث المرتبطة بذلك المتغير، وأخيرًا تم تناول علاقة الدعم التدريبي ببيئة المختبرات الافتراضية.

الدعم التدريبي الإلكتروني وتصميم تقديمه:

مع تطور العلوم وتضخم المعرفة وتداخل مجالاتها أصبح التركيز على تعليم المعرفة التقريرية أو الإجرائية أمر غير ذي جدوى، لذلك ظهرت الكثير من الاتجاهات الحديثة والتي تؤكد على التعلم النشط المتمركز حول المتعلم، كما تتبنى تعليم المعرفة الاستراتيجية والتي تمكنه من اكتساب العلم والمعرفة من خلال تحسين تفكيره مهاراته وقدراته، ومساعدته وإرشاده وتوجيهه للوصول إلى التعلم وتحقيق أهدافة وليس التركيز على تبسيط أو تسهيل التعلم، بل رفع كفاءة المتعلم وتنمية كفاياته ليكن قادرا على التعلم وانجاز مهماته التعليمية بشكل أكثر استقلالية، ومن ابرز المداخل التعليمية التي يعتمد عليها التربويين لتحقيق ذلك هو استخدام الدعم التعليمي.

ويعرف الدعم التعليمي بأنه العون الذى يتلقاه المتعلم, أو المساعدة التي تقدم للمتعلم خلال عملية التعلم, وتعطيه القدرة على إنجاز هذا التعلم, أو القيام بفعل أو سلوك أو حل مشكلة قد لا يتمكن من حلها دون هذه المساعدة ، كما أنها قد تؤدى إلى عدم حاجة للمساعدة في المستقبل (Randoll & Kali, 2004) وبذلك يشير استخدام الدعم التعليمي Learning Support بشكل عام إلى توفير بيئة تعليمية داعمة وميسرة على المتعلم تحقيقه لأهداف التعلم، ويوضح محمد خميس (2007، 45-52) أنه يمكن تحقيق ذلك باستخدام التعليمات والتلميحات والإشارات Cues/Hints والرسوم والاشكال والنمذجة Modeling وتقديم الامثلة والعبارات الشارحة والنصائح والرسائل والتوجيهات المساعدة وتوجيه الأسئلة، أو عرض أمثلة إضافية.

كما اهتمت كثير من الدراسات والبحوث والأدبيات والمراجع العلمية بالدعم التعليمي بحيث تمدنا بكثير من النتائج التي أعطت المزيد من الموجهات والمؤشرات لاستخدام الدعم التعليمي والتدريبي، كما أكدت تلك الدراسات على أهمية الدعم وفعاليته في تحسين الأداء التعليمي على مختلف المجالات والاهداف التعليمة مثل تنمية المعرفة الاستراتيجية، ومهارات حل المشكلات، والتنظيم الذاتي، والقدرات فوق المعرفية، وقدرات التعلم الذاتي، والتفكير الناقد، وكفاءة التعلم . (شيماء صوفي، 2006؛ شاهناز أحمد،2007؛ زينب سلامى، 2008؛ أحمد عبد الكافي، 2009؛ طارق عبد الحليم، 2010؛ نبيل عزمي، محمد المرادنى،2010؛ عبد العزيز طلبة، 2011؛ ايمان طران،2012)، (Nguyen, Klein & Sullivan, 2005; Cagiltay, 2006; Nguyen, 2007; Pol et al., 2008a; Pol et al., 2008b; Pol et al., 2009; Stockwell, 2011)

ويشير كلا من بيالى (Beale (2005, 180 وبول (Pol (2009, 44 إلى بعض الخصائص والتي يجب ان يؤكد عليها عن تصميم الدعم التعليمي خاصة في بيئة التعلم الإلكتروني وهى: أولًا: النمذجة Modeling حيث تقديم نموذج مثالي للسلوك التعليمي المرغوب المراد الوصول إليها وتعلمه، ثانيًا: المساندة Support: حيث يتم تقدم المساندة والدعم المطلوب للمتعلم حتى يتمكن من أداء المهمة التعليمية بمفرده معتمدًا على نفسه، ثالثًا: الاختفاء Fading: انخفاض في المساعدة المقدمة للمتعلم تدريجيًا حتى تتماشى وإمكاناته الفردية، وبخاصة عندما تزداد قدرته على التعلم، رابعًا: التشخيص Diagnosis: وتعنى التقدير المستمر لمستوى فهم المتعلم وقدراته أثناء التقدم في عملية التعلم، لتتلاءم المساعدة المقدمة معها، خامسًا مؤقتة ومتكيفة Temporary and Adapted: يمكن إزالتها عندما يشعر المتعلم بعدم الحاجة إليها وحتى لا تعيق عملية التعلم.

وعن أنواع الدعم التعليمي فقد تعددت المداخل والاتجاهات لتصنيف أنواع الدعم التعليمي، حيث اختلفت تلك التصنيفات بناء على أين وكيف ومتى يستخدم الدعم التعليمي، كما يمكن تصنيفه تبعًا للموقف التعليمي وما يتناسب معه من دعم، بالإضافة لتصنيف الدعم تبعًا للوظيفة والغرض من استخدامه، فضلًا عن تصنيفات تبعًا لخصائص الشكل والاسلوب

والتوقيت والمصدر والتكيف، والجدير بالذكر أن البحث الحالي استند لما قدمه كلا من محمد خميس (2007، 139) وأليسى وتروليب (Alessi and Trollip, (2001, 77 حيث ميزا بين ثلاث أنواع للدعم وهى:

- الدعم الإجرائي: أو ما يطلق عليه دعم التشغيل والاستخدام ويشتمل على تعليمات وتوجيهات تساعد المتعلم في تشغيل البرنامج واستخدامه ومن أمثلته:
  - تعليمات لوصف المسارات التي يتبعها المتعلم في البحث عن المعلومات، وكيفية الوصول إليها، والتحرك داخل البرنامج من موقع لآخر، وللأمام والخلف، وإلى القائمة الرئيسة.
  - تعليمات تشغيل البرنامج واستخدامه والتحكم فيه، استخدام واجهة التفاعل الخاصة بكل إطار، واستخدام الأيقونات والمفاتيح.
- الدعم التعليمي: وهو ما يطلق عليه الدعم التعليم ويشتمل على مساعدات خاصة بتعليم المحتوى التعليمي، تساعد المتعلم في الحصول على معلومات أكثر أثراءً ومن امثلته:
  - عرض معلومات تفصيلية حول المهمات التعليمية بالبرنامج.
  - عرض أمثلة إضافية عند الحاجة إليها.
  - شرح كلمة أو مفهوم عند الحاجة إلى ذلك.
- الدعم التدريبي: أو مساعدات التدريب حيث تقدم هذه المساعدات بمصاحبة التدريبات والتطبيقات البنائية الانتقالية الموزعة في البرنامج، وتهدف إلى مساعدة المتعلمين في حل هذه التدريبات وتوجيههم نحو إصدار الاستجابات السلوكية الصحيحة، وتشمل:
  - تقديم تلميحات مكتوبة أو مسموعة أو مرسومة، توجه انتباه المتعلمين نحو الاستجابة الصحيحة، دون الكشف عنها مباشرة.
  - توجيه المتعلمين نحو المطلوب في المسألة.
  - تقديم خطوات أو التعليمات التي يجب اتباعها للوصول للإجابات أو الحلول.
  - تعزيز أداء المتعلم لكل خطوة صحيحة نحو الحل.

وقد اهتم البحث الحالي بدراسة زيادة فعالية النوع الأخير وهو الدعم التدريبي خاصة مع تقديمه في بيئة التعلم الإلكترونية في إطار تجارب المحاكاة بالمختبرات الافتراضية، وذلك من خلال

البحث عن أثر تصميم تقديم الدعم التدريبي (قبل – أثناء – قبل وأثناء معًا) المهمة التعليمية والتي ارتبطت في البحث بأحد تجارب المحاكاة بالمختبرات الافتراضية، وذلك في محاولة لرفع فعالية الدعم التدريبي، إذ يؤكد محمد خميس (2003 ، 359) أن البحوث أثبتت أن الدعم التعليمي والتوجيه الرديء يقلل من جودة التعلم، ولذلك ينبغي أن يتصف الدعم بالجودة والسهولة والفعالية، على أن يقدم متى وأينما يحتاجه المتعلم، مع تجنب المساعدات غير المرضية، والتي لا تتغير أبدًا، ولا تعطى إجابة شافيه، وألا نترك المتعلم بدون مساعدة فترة طويلة قبل أن يحصل على النصيحة التي يحتاجها.

وفى سياق متصل يوضح بول ,(2009, 41) Pol أن تصميم تقديم الدعم ذو شقين: كيف ومتى ينبغي تقديم الدعم؟ حيث تنصب "كيف" على نوع الدعم من حيث شكلة ومصدره ومدى تكيفه وكونه مباشر أو غير مباشر، كما تشير "متى" إلى توقيت تقديم الدعم وإلى إمكانية تغير توقيت تقديم الدعم فيما بين الدعم قبل أو أثناء أو بعد كما يشير إلى أن لكل توقيت ما يحققه من اهداف تعليمية فقد يتناسب تقديم الدعم مقدمًا أو قبليًا مع تعليم المعرفة التقريرية الإجرائية ، كما يتناسب تقديم الدعم أثناء وبعد مع تعليم المعرفة الاستراتيجية، يمكن وضع التوقيت تبعًا لتصرف الطلاب ليقدم الدعم مرتبطًا باحتياج الطلاب ، وعليه فالسؤال الهام هنا ما هو التوقيت المناسب لتقديم الدعم التدريبي والذى يحقق فاعلية أكبر للتعلم سواء قبل أو أثناء أو بعد المهمة التعليمية؟

كما يشير كلارك وماير ,(2011.80) Clark and Mayer إلى ارتباط توقيت تقديم الدعم التدريبي بخبرات وقدرات الطالب حيث يحتاج الطالب إلى مستوى معين من المعرفة لبلوغ تعلمة وتحقيق أهدافه، وإذا كانت المعرفة اللازمة غير متوافرة يحتاج الطالب إلى أن يكتسب تلك المعرفة أولًا أو أنه قد يحتاج بشكل قبليًا للدعم خاصة مع الطلاب منخفضي الخبرة وعند التعامل مع المشكلات الأكثر تعقدًا، كما يقدم كلا من دى كورت وماير (De Corte, 2004, 285; Mayer, 2008, 128) مجموعة من الشروط والتي تختص بتقديم الدعم حيث الإشارة الى أنه يجب أن يظهر الدعم إذا ظهرت مشكلات ومعوقات للتعلم لدى الطلاب، أو أنهم لا يمكنهم مواصلة التعلم، أو لا يعرفوا كيف تبدأ عملية التعلم، وهنا التأكيد على عنصر التوقيت المناسب للدعم لتأدية وظيفته قبل أو أثناء أو بعد أداء التعلم، ويضيف بول ,(2009, 28) Pol الى أن

ظهور وتقديم الدعم في الوقت المناسب للمتعلم له من الأهمية لسد احتياجه وليحقق الأهداف التعليمية المراد بلوغها، كما يلقى الضوء على امكانية السيطرة على تقديم ظهور الدعم من جانب المتعلم وإتاحة الحرية لاختيار ما يناسب المتعلم من الدعم وفق التوقيت الذى يناسبه، كما يقدم توجيهات حول مستوى الدعم المقدم والذى يجب أن ينخفض تدريجيًا مع تقدم مستوى الطلاب.

وفى ضوء ما تقدم حول وتوقيت تقديم الدعم التدريبي فقد استند البحث لما قدمته الدراسات السابقة في تصميم توقيت تقديم الدعم التدريبي إلى (قبل – أثناء – وقبل أثناء معًا) أداء تجارب المحاكاة بالمختبرات الافتراضية، حيث تم استبعاد النمط البعدي لعدم ملائمته مع تجارب المحاكاة والتي تستلزم تقديم الدعم التدريبي للمتعلم قبل أو أثناء وذلك حتى يتمكن المتعلم من التفاعل الجيد وإتمام المحاكاة بكفاءة وفاعلة، ذلك ما لم يوفره الدعم التدريبي البعدي لذلك تم استبعاده، وفيما يلى توضيح أنماط توقيت الدعم التدريبي وفقًا لما استخدم بالبحث الحالي:

- أولًا الدعم التدريبي قبل المهمة التعليمية: دعم الطلاب مقدمًا أو قبليًا يمكن تقديمة من خلال تقديم تعليمات ومساعدات وإرشادات بشكل مجمل وكلى لتهيئ الطلاب وتيسر عليهم التعلم فيما بعد، مثل تقديم تعليمات وخطوات العمل أو عرض أمثلة محلولة أو تقديم والتأكيد على نظريات أو قوانين وحقائق محددة .....إلخ، حيث يتعرف الطلاب على معلومات تتعلق ومرتبطة بطبيعة التعلم، تساعدهم في التوصل لتحقيق الاهداف التعليمية أثناء التعلم الفعلي، وخاصة عندما يقدم ما يماثل أو يقترب من المهمات التعليمية المطلوب تنفيذها، ويدلل على ذلك دراسات (Kalyuga, et al., 2001; Renkl, 2002; Renkl, Atkinson, Maier, & Staley, 2002; Pol et al., 2008a) ويبنى ذلك التصور على أن تهيئة الطلاب وبناء معرفتهم القبلية، وإدراكهم أنهم على وعى بكل ما يرتبط بتعلمهم التالي، ذلك ما ييسر بالفعل عمليات التعلم، كما أنه يعطي للطلاب عقلية أكثر قدرة على المعرفة والتعلم، خاصة ما يماثل ويتشابه مع تم تقديمة قبليًا، ذلك ما يرتبط ويفسر في ضوء ما قدمه أوزوبل, في نظرية المنظمات المتقدمة (Ausubel, 2000,67; Liu, 2006, 48)

- ثانيًا الدعم التدريبي أثناء المهمة التعليمية: هو تقديم الدعم الطلاب خلال وأثناء عملية التعلم أو التدريب أو ما يطلق عليه في توقيت التعلم/التدرب الفعلي، وبناء على احتياجات الطلاب الفعلية، وذلك بشكل مجزئ وفق لترتيب وخطوات المهمة التعليمية، حيث يقدم للطلاب المساعدات والتلميحات والتعليمات، أو زياد في التوضيح والشرح، أو عدة أمثلة مشابهه أو خطوات العمل إذا كان الطالب لا ينجح في مواصلة وتحقيق تعلمه، أو يعانى مشكلة أثناء تعلمه أو يعطى إجابات خاطئة، عند إذ يظهر الدعم بما يلبى احتياج الطالب، ويساعده بشكل غير مباشر على مواصلة تعلمه، والتغلب على المعوقات التي تقابله، ويدلل على ذلك دراسات (Albacete & Vanlehn, 2000; Mayer, 2008; Pol et al., 2008a; Pol, 2009) تدعم أراء فيوجتسكى Vygotsky ذلك التصور حيث يرى أن الطلاب يتعلموا أكثر عندما يقدم لهم تلميحات ومعلومات إرشادية ومساعدات لتيسر عليهم القيام بمهمات التعلم مما لو تركوا بمفردهم ليستكشفوا ويمارسوا ويتعلموا المفاهيم والمعرفة الجديدة. (Metcalf, 2000; Pol, 2009, 28)
- ثالثًا الدعم التدريبي قبل وأثناء المهمة التعليمية: وهو والجمع بين حصول الطلاب على التعليمات والمساعدات والتلميحات قبل وأثناء أداء المهمة التعليمية، أى يقدم الدعم بشكل إجمالي قبل أداء المهمة، ثم يعاد تقديمه بشكل مجزئ أثناء أداء المهمة ووفق ترتيب خطوات أدائها، وبذلك يعمل ويجمع الدعم بين التهيئة القبلية للطلاب مع مساندة وتلبية احتياجاته وحل مشكلاته أثناء أداء المهمة التعليمية، ويدلل على ذلك دراسات (Aleven et al., 2003; Pol et al., 2008a; Pol et al., 2008b)

وقد اهتمت البحوث الدراسات السابقة بدراسة تصميم تقديم الدعم والبحث عن افضل توقيت يقدم من خلاله الدعم، فتناولت دراسة كاليوجا وآخرون (2001) ,.Kalyuga et al تأثير تقديم الدعم مقدًا أو قبليًا، حيث وجدت أن إعطاء الدعم مقدمًا للطلاب أعاقت الطلاب ذوى الخبرة في حل المشكلات، ذلك ما برره تبعا لمبدأ "تأثير انعكاس الخبرة" حيث تمثل الدعم القبلي في تلك الحالة حمل معرفي مضاف على الذاكرة العاملة، مما يؤدى إلى تداخله مع الخبرات السابقة للمتعلمين ومع عمليات التعلم وعلى عكس ذلك كان الدعم البعدي أكثر فائدة للطلاب ذوى الخبرة.

كما هدفت دراسة إلفن Aleven et al., (2003) إلى كشف تأثير استخدم برامج المحاكاة الكمبيوترية والتي تعتمد تقديم الدعم بشكل قبل وأثناء المحاكاة، بالمقارنة بعدم الاعتماد على الدعم كما اهتمت الدراسة بقياس أثر تحكم الطالب على تقديم الدعم في مقابل تحكم برنامج، حيث قدمت الدراسة الدعم على هيئة أمثلة عملية للمحاكاة، مع الحرص على الانسحاب التدريجي لتلك الامثلة مع تقدم مراحل البرنامج، وكانت أهم نتائج الدراسة أن برنامج المحاكاة باستخدام الدعم القبلي وأثناء معًا أدى إلى تطوير المعرفة الاستراتيجية التي من شأنها تمكين الطلاب من أداء المحاكاة بمهارة في مقابل عدم تقديم الدعم، كما أن تحكم الطالب في تقديم الدعم كان افضل من تحكم البرنامج وذلك لتلقى الدعم وفق احتياج كل متعلم وطلبه بشكل فردى وفى وقت الاحتياج إليه، كما أكدت على أنه يجب التدخل وتقديم المشورة للطالب في حالات التعثر أو تكرار الاستجابات الخاطئة.، كما أثبت مورينو ,Moreno (2006) فاعلية نموذج لبرنامج كمبيوتري معتمد على تقديم الدعم البعدي في شكل الإجابات النموذجية أو تغذية راجعة، بحيث يستطيع الطالب يستطيع الطالب التفكير في الحل الذى اختاره أو توصل إليه، كما أضافت الدراسة أنه كانت الفاعلية أكبر في حالة الحلول أو الاختيارات الغير صحيحة، أما في حالة الحلول الصحيحة كثيرًا ما كان الطلاب ينصرفون عن الإجابات النموذجية، هذا قد يكون تفسير ذلك أن الطلاب بمجرد أن يعطى الجواب الصحيح لم يعد يكلف نفسه عناء إلقاء نظرة على نموذج الإجابة، كما أكد أن عامل الخبرة بالمعرفية الاستراتيجية للطلاب (المبتدئين – المتقدمين) كان له تأثير كبير في تحديد الوقت المستغرق في التوصل للحلول كذلك بالاهتمام بالدعم المقدم بعدى.، بينما دراسة ريسلين وآخرون Reisslein et al., (2006) قام بدراسة ثلاث حالات لتقديم الدعم وهى (الدعم الأول ثم التعلم – التعلم الأول ثم الدعم – يتلاشى الدعم أثناء التعلم) وهو ما يتوازى مع تقديم الدعم (قبل – أثناء – بعد) التعلم، مع وجود تحكم من قبل الطالب في طلب الدعم من عدمه إلا أنه لم تظهر النتائج أى فروق إحصائية بين الثلاث مجموعات في نتائج التعلم، إلا ان عامل الخبرة المعرفية السابقة بين الطلاب كان له التأثير في تفوق الطلاب ذوى الخبرة عن الطلاب منخفضي الخبرة في نتائج الاختبار البعدي.، كما اهتمت دراسة بول وآخرون Pol et al., (2008a) بقياس أثر الدعم المقدم أثناء وبعد التعلم في مقابل بعد التعلم فقط على حل المشكلات في الفيزياء، حيث تم

الاعتماد على تلميحات للمساعدة على حل مسائل الفيزياء أثناء التعلم وتقديم النماذج المثالية للإجابة بعد التوصل لحل المسائل، بتحليل نتائج الاختبار البعدي أشارت إلى فاعلية الدعم المقدم أثناء وبعد التعلم معًا أكثر من الدعم المقدم بعد التعلم فقط، كما لم يكن هناك تأثيرات اختلاف خبرة الطلاب أو جنس الطلاب، كما قام بول وآخرون Pol, et al., (2008b), بدراسة تأثير تقديم نظم التلميحات أثناء وبعد أداء المهارة من خلال برامج الكمبيوتر القائمة على المحاكاة، في مقابل الزيادة في الممارسة لمهارات المحاكاة، أثبتت النتائج عدم وجود فروق دلالية بين تقديم التلميحات وزيادة الممارسة على الأداء المهاري، كما تناول متغير تحكم الطلاب في مقابل تحكم البرنامج في تقديم الدعم والذى أكد فيه تفوق تحكم الطلاب على حساب تحكم البرنامج، وذلك بدلالات الأداء المهاري وتحسين المعرفة الاستراتيجية.، كما هدفت الدراسة بول Pol (2009) لقياس فاعلية نوع الدعم المقدم (أثناء – بعد) حل المشكلات في الفيزياء لطلاب السنة النهائية للمرحة الثانوية من خلال برنامج تعليمي قائم التعلم بمساعدة الكمبيوتر، حيث تم الاعتماد على التلميحات المساعدة للتوصل إلى حل المشكلات الفزيائية المعقدة بتلميحات غير مباشرة مثل (الجداول الفزيائية – الصيغ والمعادلات والقوانين)، بهدف دعم التفكير في عملية الحل المقدمة أثناء حل المشكلة، كما تم الاعتماد على النماذج المثالية للأجوبة وذلك لتقديمة بعد التوصل الطالب لحل للمشكلة الفزيائية للتحقق والمقارنة سواء كانت إجابتهم صحيحة أم لا، وفى المجموعة التجريبية الثالثة تم الاعتماد على الدعم المقدم أثناء وبعد حل المشكلة، حيث تقدم لهم النوعين من الدعم معًا أمام الطلاب فرص الاختيار من بين التلميحات المقدمة أثناء الحل للمشكلة، كما لديهم فرصة دراسة الأجوبة النموذجية بعد الحل، كما تم الاستعانة بمجموعة ضابطة مقدم إليها الطريقة التقليدية في تقديم الدعم والتحقق من الاجابات والحلول من خلال الكتاب المدرسي ودليل الحلول، تم قياس القدرة على إيجاد حلول للمشاكل الفيزيائية، وكذلك تقييم مستويات مهارات حل المشكلة، وبعد الاختبار قياس المعرفة للموضوع، وكانت أهم نتائج الدراسة ان استخدام الكمبيوتر في تقديم الدعم كان أكثر فاعلية من الدعم عن طريق الكتاب المدرسي ودليل الحلول (الطريقة المعتادة) كما دلت النتائج تفوق نوع الدعم المقدم أثناء حل المشكلات في شكل تلميحات للوصول إلى الاجوبة على الدعم المقدم بعد حل المشكلات في صورة نماذج وحلول للمشكلة الفزيائية.

ويتضح من الدراسات والبحوث السابقة اهتمامها بتصميم تقديم الدعم التعليمي وإثبات فاعليته وخاصة الدعم التدريبي ونمط تقديمة (قبل – أثناء – بعد) والمتعلق بأداء المهام التعلمية، كما أن بعض الدراسات جمعت بين نوعين معًا كالقبلي والأثناء أو الأثناء والبعدي، واهتمت بعض الدراسات بمتغيرات كزيادة الممارسة والخبرات السابقة وجنس الطلاب، وإلا أن هذه الدراسات لم تعطى نتائج متسقة فيما يتعلق بأفضل تصميم وتوقيت يقدم فيه الدعم التدريبي خاصة عند ارتباطه وعلاقته بالمهمة التعليمية، ذلك ما دفع الكثير من الدراسات الى التوصية بالاحتياج لمزيد من الابحاث لتأكيد نتائجهم.

ويستند تقديم الدعم للطلاب بشكل عام إلى ما قدمته النظريات البنائية Constructivism حيث يقوم المتعلم ببناء تعلمه مستفيداً بالمساعدة والتوجيه والمساندة التي تقدم للمتعلم (قبل وأثناء وبعد) عملية التعلم والتي تعطيه القدرة على إنجاز هذا التعلم أو القيام بفعل أو سلوك أو حل مشكلة قد لا يتمكن من حلها دون هذه المساعدة (Metcalf, 2000) كما قدمت أراء بياجيه Piaget من خلال البنائية المعرفية تأكيدًا على أن أهمية تقديم العون للمتعلم ليتمكن من الاعتماد على نفسه في بناء تعلمه وكذلك الاكتشاف النشط الإيجابي من جانب المتعلم بدلا من الاستقبال السلبى للمعرفة، كذلك وآراء برونر Bruner فيما يخص بناء المتعلم لمعرفته الجديدة في المواقف التعليمية على أساس معرفته الأولية السابقة، والتأكيد على تصميم مواقف التعلم العملية القائمة على مساعدة الطلاب بما تضمن تحسن الدافعية للتعلم وتنمية التفكير الإبداعي والناقد (Larkin, 2002, 4) كذلك ما قدمه أوزبل Ausubel في ضوء مفهوم المنظمات المتقدمة والتي تيسر على المتعلم القيام بعمليات التعلم (Ausubel, 2000, 67)، كما قدم فيجوتسكى Vygotsky اساسًا لفهم كيفيه عمل الدعم والمساندة التعليمية حيث افترض وجود منطقة النمو القصوى The Zone of Proximal Development لدى المتعلم هى المنطقة التي تنمو فيها قدرات المتعلم ويصل إليها إذا قدم له الدعم عند احتياجه له بسبب المعرفة الجديدة أو المعقدة أو الصعبة..... وعليه يجب على المتعلم أداء المهمات التعليمية بنفسة بقدر المستطاع إلى حين ظهور عقبات تحول دون مواصلة التعلم حينها يظهر الدعم التعليمي، فيتغلب المتعلم على مشكلاته ويتخطاها محققًا إنجازًا للمهمة التعليمية، ذلك ما يرتبط بمفهوم النفع الفوري للدعم، كما يهدف الدعم إلى استقلالية

المتعلم في أداء المهمة التعليمية بدون مساعدة مستقبلًا وفيما بعد، وهو ما يرتبط بمفهوم النفع المؤجل للدعم، حيث يعتمد الدعم على مبدأ التلاشي وهى عملية ازالة الدعم بشكل تدريجي حتى يختفى تمامًا.(Metcalf, 2000; Winnips, 2003, 6)

علاقة الدعم التدريبي ببيئة المختبرات الافتراضية:

تقوم المختبرات الافتراضية Virtual Labsعلى فكرة المحاكاة التعليمية لمجموعة من التجارب المعملية باستخدام الكمبيوتر، وبشكل يحاكى الواقع الفعلي المعملي في الخطوات والإجراءات والمواد والأدوات والاجهزة المستخدمة في تلك التجارب، مستخلصًا في النهاية نتائج التجربة، في ضوء بيئة تعليمية مصطنعة افتراضية وبديلة عن الواقع، يتعامل ويتفاعل معها المتعلم بشكل يحاكى تعامله مع المعمل الحقيقي، كما أن المختبرات الافتراضية تعد أحد منتجات التكنولوجيا في مجال التعليم وامتدادا لأنظمة المحاكاة الإلكترونية، حيث يحاكي المختبر الافتراضي إلى حد كبير المختبر الحقيقي في وظائفه وأحداثه، ويتم من خلاله الحصول على نتائج مشابهة لنتائج المختبر الحقيقي.

وقد كثرت التعريفات المتضمنة مفهوم المعامل الافتراضية ولكن معظمها ذات مضمون واحد يدور حول أنها بيئات تعلم وتعليم إلكترونية تفاعلية، يتم من خلالها محاكاة المعامل المختبرات الحقيقية، وذلك بتطبيق التجارب العلمية بشكل افتراضي يحاكي التطبيق الحقيقي للتجربة، كما تمكن الطالب من تنفيذ التجارب العلمية وتكرارها ومشاهدة التفاعلات والنتائج دون التعرض لأية مخاطرة وبأقل جهد وتكلفة ممكنة.

وقد اهتمت كثير من الدراسات بالمختبرات الافتراضية وثبتت فاعليتها على كثير من نواتج التعلم مثل تنمية مهارات التصوير الضوئي في دراسة نهير طه (2006)، التحصيل الرياضي في رانيا عبد الفتاح (2009)، والمهارات المعملية في دراسة على الكلثمى (2009) كما قدم الكثير من الباحثين مميزات إضافية للمختبرات الافتراضية منها تقليل وقت التعلم، إجراء التجارب الخطرة، تقديم التغذية الراجعة الفورية، إمكانية إجراء التجارب في أى وقت ومكان، ووفق قدرات كل طالب، الحد من التكلفة المادية لإجراء التجارب بشكل حقيقي، توفر امكانيات المتابعة لإجراءات التجارب، وتفريد التعليم، والتقويم الذاتي، وزيادة الدافعية، وتوافر إمكانيات لا يوفرها المختبر التقليدي كإجراء المقارنات والاحصائيات والرسومات البيانية.(حسن زيتون، 2005، 164-166)

ومن الجدير بالذكر أن المختبرات الافتراضية وخاصة بالبحث الحالي قائمة على نوع المحاكاة الاجرائية Procedural Simulation والذى يهدف إلى تعلم منظومة أو سلسلة من الخطوات والإجراءات بهدف تطوير مهارات أو نشاطات التصرف في الموقف المعملي الحقيقي (ابراهيم الفار، 2004، 253) ويضيف الموسى (2005، 98) أن من أهم خصائص المحاكاة هو تقديم سلسلة من الاحداث الواضحة للمتعلم والتي تتيح له الفرصة للمشاركة الايجابية في أحداث المحاكاة، بالإضافة إلى توفير قاعدة كبيرة من المعلومات يمكن أن يلجأ إليها المتعلم لتساعده في فهم الموضوع محل الدراسة، كذلك توفير التوجيه للمتعلم التوجيه السليم لدراسة تعتمد على تحكم المتعلم في بيئة التعلم، بالإضافة إلى التفاعلية وتفريد التعليم.

ومن الاستعراض السابق لمفهوم المختبرات الافتراضية وخصائص ومميزات بيئة المحاكاة، تتضح وتبرز العلاقة بين مفهوم الدعم التدريبي الإلكتروني والمختبرات الافتراضية القائمة على المحاكاة، حيث قيام المتعلم بإجراءات تجارب المحاكاة بالمختبرات الافتراضية بشكل فردى ذاتي وبمعزل عن المعلم في كثير من الأحيان، والتي قد يتوافر بها من المرونة أن تنفذ في أى مكان وفى أى زمان وبناء على قدرات وإمكانيات المتعلم، ذلك الذى يستلزم ويتطلب بناء منظومة قوية من الدعم التدريبي الإلكتروني ليكن من أهم العناصر داخل بيئة المحاكاة بالمختبرات الافتراضية، وذلك لتوجيه المتعلم وإرشاده وتهيئته للمهام التي يجب القيام بها، كما تعمل على تلبية احتياج المتعلم للعون والمساعدة والمساندة ليكن قادرًا على أداء إجراءات المحاكاة وخطوات التجارب بتلك البيئة وفق قدراته وسرعته في التعلم، ذلك ما يتوافق مع ما تؤكد عليه النظرية والفلسفة البنائية من اتجاهين مرتبطين الأول هو تقديم الدعم للمتعلم ليكن قادرًا على أداء مهام تعلمه، والاتجاه الثاني هو أن الطالب يتعلم معتمدًا على ذاته من خلال التجربة العملية والمحاكاة والتقليد.

فروض البحث:

أولًا: الفرض المتعلق بالتطبيق القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة:

1) توجد فروق ذات دلالة إحصائية عن مستوى ≤ (0.05) بين متوسطى درجات التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة الأداء المهاري المعملي لأفراد المجموعات التجريبية الثلاثة – كل مجموعة بمفردها – وأفراد العينة ككل لصالح التطبيق البعدي.

ثانيًا: الفرض المتعلق بحجم التأثير:

2) يحقق الدعم التدريبي الإلكتروني بمختلف تصميمات تقديمة (قبل – أثناء – قبل وأثناء معًا) تجارب المحاكاة بالمختبرات الافتراضية حجم تأثير أعلى من القيمة (0.14) في الأداء المهاري المعملي لأفراد المجموعات التجريبية الثلاثة – كل مجموعة بمفردها – وأفراد العينة ككل.

ثانيًا: الفرض المتعلق بالأداء المهاري المعملي البعدي:

3) لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ≤ (0.05) بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة الأداء المهاري المعملي ترجع إلى أثر اختلاف تصميم تقديم الدعم التدريبي الإلكتروني في تجارب المحاكاة بالمختبرات الافتراضية (قبل – أثناء – قبل وأثناء معًا) لأفراد المجموعات التجريبية الثلاثة.

منهج البحث:

يعد البحث الحالي من البحوث التطويرية Developmental Research حيث يقوم على التطوير التكنولوجي للبيئات التعليمية الإلكترونية وقياس فعاليتها وكفاءتها، لذلك تم استخدام المنهج الوصفي في مرحلتى الدراسة والتحليل والتصميم لبيئة تجارب المحاكاة بالمختبرات الافتراضية، وتم استخدام المنهج التجريبي للتعرف على أثر المتغير المستقل تصميم تقديم الدعم التدريبي الإلكتروني (قبل – أثناء – قبل وأثناء معًا) على متغير تابع وهو الأداء المهاري المعملي للتجارب وذلك في مرحلة التقويم النهائي.

إجراءات البحث:

أولًا: تصميم المعالجات التجريبية: (الدعم التدريبي الإلكتروني في تجارب المحاكاة بالمختبرات الافتراضية)

يتناول الجزء الحالي الإجراءات التي تم اتباعها في إعادة تصميم وتطوير الدعم التدريبي الإلكتروني المقدم بثلاث تجارب بمقرر إلكتروني هو "إصلاح الأراضي" تنتج تلك التجارب وفق أسلوب المحاكاة بالمختبرات الافتراضية عبر الويب، وقد اطلع الباحث على بعض نماذج التصميم التعليمي (نبيل عزمي، 2001؛ محمد خميس، 2007؛ ايمان الطران:2012؛ عبد اللطيف الجزار،2013) و ديك وكارى (2006) Dick and Carey، لاختيار المراحل والخطوات المناسبة منها مع مراعاة ما يتفق وطبيعة تصميم الدعم التدريبي الإلكتروني والبيئة تجارب المحاكاة بالمختبرات الافتراضية، فتم التصميم والانتاج وفق المراحل والخطوات التالية:

- المرحلة الأولى: التحليل التعليمي:

(1) تحليل المشكلة وتقدير الحاجات: تم تحديد سابقًا المشكلة والتي تتمثل المشكلة /الحاجة التصميمية في عدم وجود اتساق واتفاق بين نتائج الدراسات السابقة فيما يختص بتصميم تقديم الدعم التدريبي الإلكتروني (قبل – أثناء – قبل وأثناء معًا) المهمة التعليمية، ذلك الذى يؤدى إلى اختيار احد التوقيتات دون الاحتكام إلى سند علمي مدعوم بمواصفات واسس تربوية أو نتائج بحوث وبالتالي يؤثر في فاعلية الدعم التدريبي الإلكتروني وفاعلية المقررات الإلكترونية بشكل عام، كم اختص البحث بالتعامل مع الدعم التدريبي الإلكتروني وخاصة في تجارب المحاكاة بالمختبرات الافتراضية، حيث تمثل تلك البيئة احتياج كبير للدعم التدريبي خاصة عند تعامل الطلاب بمفردهم وبمعزل عن المعلم.

(2) تحديد المهمات التعليمية: تم تحديد ثلاث تجارب بمحتوى مقرر اصلاح الأراضي حيث اعتمد انتاجهم على اسلوب المحاكاة بالمختبرات الافتراضية، استخدم الباحث اسلوب التحليل الهرمى في تحليل كل مهمة/ تجربة حيث ظهرت قائمة المهام والمهارات الفرعية كالتالي:

- المهمة/التجربة الأولى: الاملاح الشائعة في النظام الأرضي، وتشمل (5) مهارات فرعية.
- المهمة/التجربة الثانية: تقدير الايونات الذائبة، وتشمل (6) مهارات فرعية.
- المهمة/التجربة الثالثة: تقدير الكاتيونات الذائبة، وتشمل (7) مهارات فرعية.

(3) تحليل خصائص المتعلمين وسلوكهم المدخلي: تم تحديد الخصائص العامة لعينة للبحث من طلاب الفرقة الرابعة قسم الأراضي كلية الزراعة جامعة الفيوم والذين يدرسون مقرر تاريخ اصلاح

الأراضي، وعددهم 36، تتراوح أعمارهم بين 18 – 20 عامًا، لم يسبق للطلاب دراسة مقرر اصلاح الأراضي ، كما حرص الباحث على التأكيد على تقارب الطلاب في خبراتهم الكمبيوترية وخبرات التعامل وتصفح الانترنت، كذلك تم مراعاة والخصائص العقلية والاجتماعية والثقافية والاقتصادية حيث أنهم من نفس المجتمع، كما تم تحديد احتياجات الطلاب في ظل التعامل مع تجارب المحاكاة بالمختبرات الافتراضية والتأكيد عليها من خلال لقاء مع الطلاب قبيل إجراء تجربة البحث.

(4) تحليل الموارد والقيود في البيئة التعليمية: تم التطبيق بمعامل الحاسب الآلي بكلية الزراعة جامعة الفيوم، حيث تتوافر عدد اثنين معامل كمبيوتر (20 جهاز) المتصل بالإنترنت، كما تم الاعتماد على أجهزة الكمبيوتر الشخصية المتوافرة لدى معظم المتعلمين، تحميل مجموعة من البرامج كمتطلبات تشغيل برامج المحاكاة، كما روعى إدارة وتخطيط وقت التعلم الإلكتروني بما يتوافق مع الجدول الدراسي للطلاب.

- المرحلة الثانية: التصميم التعليمي:

(1)تصميم الأهداف التعليمية الاجرائية: نظرًا لأن الهدف العام من البحث هو "التعرف على أثر اختلاف تصميم تقديم الدعم الإلكتروني (قبل – أثناء– قبل وأثناء معًا) في تجارب المحاكاة بالمختبرات الافتراضية بدلالة الأداء الفعلي المعملي لتلك التجارب"، لذا تمثلت الاهداف الاجرائية لاستخدام تصميمات مختلفة لتقديم الدعم التدريبي الإلكتروني بأنماطها الثلاثة هى :

- التعرف على أثر تقديم الدعم التدريبي الإلكتروني بتجارب المحاكاة بالمختبرات الافتراضية بدلالة الأداء المعملي لتلك التجارب وذلك بغض النظر عن نتط تقديمها.
- التعرف على أثر تصميم الدعم التدريبي الإلكتروني (قبل – أثناء – قبل وأثناء معًا) في تجارب المحاكاة بالمختبرات الافتراضية بدلالة الأداء.

ونظرا لاعتماد تجربة البحث على تقديم الدعم التدريبي الإلكتروني من خلال ثلاث تجارب بأسلوب المحاكاة بالمختبرات الافتراضية، وكذلك الاعتماد على تنمية الأداء المهاري المعملي لتلك التجارب، فمن خلال تحديد أهداف وحدة "أملاح التربة" ملحق (1) تم تحليل كل تجربة لمجموعة من المهمات التعليمية والتي تقابل المهارات التعليمية المطلوب أدائها من المتعلم في كل تجربة، وتم تنظيمها وفقًا

لترتيب إجراءات وخطوات أداء التجربة، لتمثل قائمة بمهارات أداء لكل تجربة حيث بلغ إجمالي عدد المهارات للثلاثة تجارب 18 مهارة، موزعة خمس مهارات للتجربة الأولى وسته للتجربة الثانية، وسبعة للتجربة الثالثة.

(2) تصميم ادوات القياس: تضمن البحث أداة قياس واحدة وهى: بطاقة ملاحظة الأداء المهاري المعملي: وهى تقيس الجوانب الادائية الفعلية لمهارات إجراء التجارب الثلاثة المحدد بالبحث على طلاب عينة البحث.

(3) تصميم المحتوى التعليمي والدعم التدريبي: تم مراعاة تصميم المحتوى التعليمي للتجارب وكذلك الدعم الإلكتروني وتحديده وفق طريقتي التتابع المنطقي والهرمي بما يعكس ويحقق الأهداف التعليمة والمهارات الادائية المحددة سابقًا، كما تم الربط الوظيفي والمنطقي بين خطوات وإجراءات المحتوى التعليمي للتجربة من جانب، ومن جانب آخر الدعم التعليمي الإلكتروني بغض النظر عن تصميم تقديمه (قبل – أثناء – قبل أثناء معًا) وتم مراعاة وضوح الخطوات والإجراءات والمهارات وتسلسلها وتوافقها مع خصائص المتعلمين واحتياجاتهم عند تنفيذ التجربة، وتحديد الفترات الزمنية لدراسة وتقديم كل مهمة/تجربة بمعدل أسبوع لكل مهمة.

(4) تحديد استراتيجيات التعليم والتعلم والدعم التدريبي: تبعًا لاعتماد البحث على اسلوب المحاكاة في عرض التجارب في المختبرات الافتراضية والتي يتم العمل بها عبر الويب لذا اعتمد البحث على استراتيجية التعلم الفردي، تبعا لقدرات وخصائص واحتياجات كل متعلم، حيث ممارسة ومحاكاة أداء التجارب يتم بشكل فردى بمعزل عن المعلم ، يكون المتعلم بها نشطًا ايجابيًا ومتفاعل مع التجارب والمهمات التعليمية، كما بإمكانه الاستفادة من الدعم المقدم بمختلف تصميماته، حيث ان الدعم التدريبي الإلكتروني يقدم هو الآخر بأسلوب فردى بما يتناسب ويحتاجه ويتفاعل معه كل متعلم على حدى بغض النظر عن تصميم تقديمه (قبل– أثناء – قبل وأثناء معًا)، ففي أى تصميم يفترض على المتعلم عند ظهور الدعم أن يقرأه ثم يضغط على للاستمرار ليبدأ أو ليكمل التجربة مستفيدًا من الدعم.

(5) تصميم سيناريو استراتيجيات التفاعلات التعليمية والدعم التدريبي الإلكتروني: نظرًا لما يتعرض إليه البحث الحالي من متغير مستقل متعلقة بنوع تصميم تقديم الدعم الإلكتروني (قبل – أثناء – قبل

أثناء معًا) في تجارب المحاكاة بالمختبرات الافتراضية وقياس ذلك على بدلالة الأداء المهاري المعملي لتنفيذ التجارب، فقد تم تصميم ثلاث تصميمات للتفاعل التعليمي تختلف فيما بينها فقط باختلاف المتغير المستقل للبحث، وفيما يلى عرض تصميمات التفاعل والدعم التدريبي الإلكتروني التي تم تصميمها بالبحث الحالي:

- الدعم التدريب الإلكتروني قبل التجربة: حيث يتم تقديم الدعم التدريبي الإلكتروني في شكل تعليمات وإجراءات وخطوات التجربة بشكل إجمالي كلى قبل تنفيذ المحاكاة ووفق خطوات تنفيذها، وبذلك ويزود الدعم التدريبي الطلاب بالمساعدات والتوجيهات التي قد يحتاجون إليها خلال أداء المهمة، كما يسمح للمتعلم بالعودة لرؤية التعليمات ثم استكمال المحاكاة.
- الدعم التدريب الإلكتروني أثناء التجربة: حيث يتم تقديم الدعم التدريبي الإلكتروني في شكل تعليمات وإجراءات وخطوات التجربة بشكل مجزئ أثناء تنفيذ المحاكاة ووفق خطوات تنفيذها، وبذلك ويزود الدعم التدريبي الطلاب بالمساعدات والتوجيهات التي قد يحتاجون إليها أثناء أداء المهمة، وفى نفس توقيت احتياجها.
- الدعم التدريب الإلكتروني قبل وأثناء التجربة: حيث يتم تقديم الدعم التدريبي الإلكتروني في شكل تعليمات وإجراءات وخطوات التجربة بشكل مجمل قبل أداء المحاكاة وبشكل مجزئ أثناء تنفيذ المحاكاة ووفق خطوات تنفيذها، وبذلك ويزود الدعم التدريبي الطلاب بالمساعدات والتوجيهات التي قد يحتاجون إليها قبل وأثناء أداء المهمة، كما يمكن رؤية الدعم بشكل مجمل ثم العودة لاستكمال تجربة المحاكاة.

أما من حيث تفاعل المتعلم مع تجربة المحاكاة فتتم داخل مختبر افتراضي تبدأ بتعريف المتعلم بالأدوات والأجهزة والمواد المستخدمة بالتجربة، ثم يطلب من المتعلم البدء في تنفيذ التجربة بالتفاعل مع الادوات والاجهزة والمواد وفق تعليمات خطوات التنفيذ التجربة والتعليمات التي ظهرت قبليًا أو تظهر أثناء التجربة في الدعم التدريب الإلكتروني، وبانتهاء تنفيذ التجربة يطلب من المتعلم تسجيل ملاحظاته واستنتاجاته، ومن الجدير بالذكر أنه تم تصميم المحاكاة لتسجل بعض البيانات التي قد يحتاج إليها الباحث مثل عدد مرات ممارسة المحاكاة حيث تم تثبيت عدد ثلاث مرات فقط

لكل طالب ولا يسمح بتعدي هذا العدد حتى لا يتدخل ويؤثر ذلك المتغير في تجربة البحث، كما تم تسجيل زمن ممارسة التجربة، وعدد مرات طلب الدعم في حالة الدعم الإجمالي القبلي.

(6)تحديد واختيار مصادر التعليم والتعلم: تم استخدام وسائط متعددة تعبر عن محتوى الثلاث تجارب ، وتم استخدام اسلوب المحاكاة، تشمل النص والرسومات الثابتة والمتحركة والصوت وتم اختيارها في ضوء معايير محددة تتعلق بخصائص الطلاب والمحتوى التعليمي واستراتيجية ونمط التعليم، فقد استخدم النص في تقديم الدعم التدريبي الإلكتروني ، والتعرف على أسماء الادوات والمواد الخاصة بتنفيذ التجربة، وكذلك التعرف على اسم الوحدة الدراسية والموضوع ومسمى التجربة، وتم استخدام الرسوم الثابتة في توضيح الأدوات والمواد والاجهزة المستخدمة في التجربة ، واستخدمت الرسوم المتحركة في توضيح حركة السوائل أو الغازات وتحريك الادوات والأجهزة المستخدمة في التجربة، كما تم استخدام لصوت في اعطاء مؤثرات مثل مؤثر التقليب ومؤثر التفاعل الكيمائي ومؤثر الغليان.

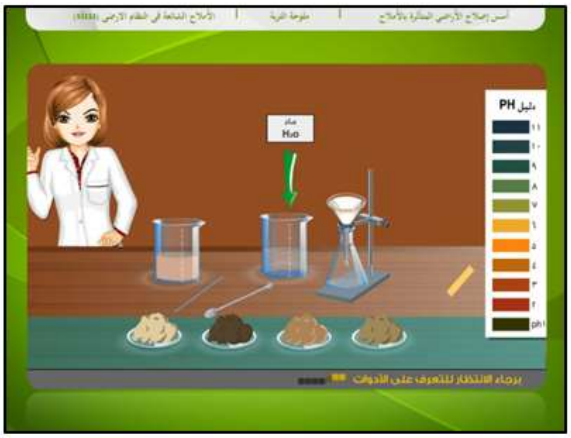
- المرحلة الثالثة : تطوير المحتوى الإلكتروني وتطبيقه:

(1) إعداد السيناريوهات: تم اعتماد نمط لوحات العمل story board لعمل سيناريو لثلاث تجارب المشار اليهم سابقا وذلك لتناسب اسلوب لوحات العمل مع الاسلوب المحاكاة والدعم التدريبي والذى يهدف التصميم التعليمي لإنتاجه، حيث تم عمل لوحة لكل شاشة أو واجهة تفاعل تظهر للمتعلم للتجارب الثلاثة على اختلاف تصميم تقديم الدعم التدريبي الإلكتروني المقدم بها (قبل – أثناء – قبل وأثناء معًا)، حيث تم تحويل المحتوى العلمي المرتبط بمهمات التعلم أو التجارب إلى مهارات فرعية، كما تم تخصيص لوحة عمل لكل مهارة فرعية، وتم وتوضيح بها الدور والتفاعل المنتظر من المتعلم أدائه مع واجهة التفاعل، وكذلك كافة الرسوم الثابتة والمتحركة والنصوص والمؤثرات الصوتية الحركات والتأثيرات والألوان وكافة التغيرات التي تظهر على واجهة التفاعل نتيجة لتفاعل المتعلم، وفى اتجاه موازى تم تصميم لوحات عمل للدعم التدريبي الإلكتروني بمختلف تصميمات تقديمه (قبل – أثناء – قبل وأثناء معًا) ، ثم دمج لوحات العمل الخاصة بالتجارب مع لوحات العمل الخاصة بالدعم لينتج ثلاث سيناريوهات تختلف فيما بينها باختلاف اسلوب تصميم تقديم الدعم التدريبي الإلكتروني.

(2) التطوير (الإنتاج): ويعنى الانتاج بتحويل السيناريوهات أو لوحات العمل المشار اليها في الخطوة السابقة إلى منتج فعلى، حيث تم انتاج ثلاث تجارب بأسلوب المحاكاة بالمختبرات الافتراضية، وكذلك تم الاخذ في الاعتبار ثلاث تصميمات لتقديم الدعم التدريبي الإلكتروني (قبل – أثناء – قبل وأثناء معًا) في كل تجربة، ليخرج لنا ثلاث مجموعات من التجارب افتراضية تختلف وفق الدعم التدريبي المستخدم، وقد تم الاعتماد على انتاج النصوص لتقديم الدعم في إطارات منفصلة تتطلب من المتعلم التفاعل معها لتختفي ثم يبدأ أو يستكمل التجربة تم عمل تلك النصوص من خلال برنامج Microsoft word ثم تحويلها إلى صور ليسهل التعامل معها عند دمجها مع باقي العناصر، وتم الاعتماد على الرسوم الثابتة في رسم الادوات والاجهزة والمواد المستخدمة في عمل التجارب تم انتاجها باستخدام برنامج CorelDraw وتم جلب المؤثرات الصوتية من خلال مكتبات الاصوات عبر الانترنت مثل صوت التقليب والغليان والتعامل معهم من خلال برنامج sound forg، واخيرا تم تجميع تلك الوسائط التعليمية ووفقًا للوحات العمل المنتجة سابقًا وذلك من خلال برنامج Macro media flash كما تم الاعتماد عليه في انتاج وبناء التفاعلات المفترض يقوم بها المتعلم معتمدًا على لغة Action script كما تم تحويل كل تجربة لتتوافق مع هيئة scorm والتي يمكن تحميلها والتعامل معها من خلال نظام ادارة التعليم الإلكتروني Moodle، وبذلك تم انتاج ثلاث مجموعات من تجارب تختلف فيما بينها بتصميم تقديم الدعم التدريبي الإلكتروني (قبل – أثناء – قبل وأثناء معًا) تجارب المحاكاة بالمختبرات الافتراضية وفيما يلى بعض شاشات التجربة الأولى بمختلف تصميمات الدعم التدريبي الإلكتروني.

شكل (١) شاشة البدء للمختبر الافتراضي

شكل (٢) الدعم التدريبي الإلكتروني قبل التجربة



شكل (٣) شاشة التعريف بالأدوات والمواد

شكل (٤) الدعم التدريبي الإلكتروني أثناء التجربة

شكل (٥) الدعم التدريبي الإلكتروني قبل وأثناء التجربة

(3) التحميل على شبكة الويب: بعد الانتهاء من انتاج تجارب المحاكاة بالمختبرات الافتراضية بمختلف تصميمات الدعم التدريبي الإلكتروني تم تحميل تلك التجارب على خادم جامعة الفيوم ، والتعامل معهم من خلال نظام ادارة التعليم الإلكتروني Moodle كما تم تسجيل الطلاب وتحديد صلاحياتهم وتخصيص كلمة سر واسم مستخدم لكل طالب ، ما تم توزيعهم على ثلاث مجموعات بحيث يقدم لكل مجموعة ثلاث تجارب بأحد تصميمات الدعم التدريبي الإلكتروني

- المرحلة الرابعة : مرحلة التقويم:

(1) بعد تحميل التجارب على نظام ادارة التعليم الإلكتروني مومودل سعى الباحث للتأكد من صلاحية التجارب والدعم التدريبي المقدم للاستخدام، تم عرض التجارب على مجموعة من المحكمين المتخصصين في تكنولوجيا التعليم وكذلك أحد اساتذة كلية الزراعة بقسم الأراضي بهدف ضبط التجارب والتأكد من سلامتها العلمية ووضوح الدعم التدريبي وملائمته للتجارب حيث تم إجراء بعض التعديلات في ضوء آراء المحكمين، كما تم تجريب التجارب من خلال تجربة استطلاعية على عينة من الطلاب بخلاف عينة البحث وذلك للتحقق من وضوح محتوى الدعم التدريبي وتحديد الصعوبات والمشكلات التي قد تواجه مستخدمين التجارب، حيث تم اختيار (12) من طلاب الفرقة الرابعة بقسم الأراضي بكلية الزراعة جامعة الفيوم وتم التجريب في الفصل الدراسي الأول استمرت التجربة الاستطلاعية ثلاث أيام بواقع تجربة واحدة في اليوم وتم استخدام أحد معامل الكمبيوتر بكلية الزراعة جامعة الفيوم، وفى ضوء ما اتفق عليه طلاب التجربة الاستطلاعية قام الباحث بإجراء بعض التعديلات، كما أظهر الطلاب مشاركة وتفاعل مع تجارب المحاكاة وتفاعل مع أنظمة الدعم المقدم إليهم بمختلف تصميمات تقديمة، وعلى ذلك وبذلك أصبحت تجارب المحاكاة بالمختبرات الافتراضية وكذلك نظم الدعم المصاحبة لها جاهزة للتطبيق.

ثانيا: أداة البحث:

بطاقة ملاحظة الأداء المهاري المعملي:

- هدف البطاقة: تهدف البطاقة إلى قياس الأداء المهاري المعملي لخطوات وإجراءات تنفيذ ثلاث تجارب معملية والمحدد في البحث الحالي(الاملاح الشائعة في النظام الأرضي– تقدير الايونات

الذائبة– تقدير الكاتيونات الذائبة)، بمقرر اصلاح الأراضي لدى طلاب الفرقة الرابعة بقسم الأراضي بكلية الزراعة جامعة الفيوم.

- تحديد المهارات وبناء البطاقة: تم الاطلاع على المحتوى العلمي لمقرر اصلاح الأراضي وبالأخص وحدة "أملاح التربة" والتوصيف المرتبط بالمقرر، وتحديد الاهداف العامة للمقرر وللوحدة ، والأهداف العامة والإجرائية للتجارب العملية بها، كما تم الاستعانة بأستاذ المقرر كخبير في تدريس المقرر في تحديد تلك الأهداف وتحليل مهارات إجراء التجارب، حيث اتبع الباحث في بناء بطاقات الملاحظة أسلوب تحليل العمل، الذي يقوم علي تجزئة مهمة إجراء التجربة إلي المهارات الفرعية وخطوات العمل، والتي يلزم تأديتها واتباعها بتسلسل معين حتي يمكن تأدية وإجراء التجربة بنجاح، وعلى ذلك فقد تم تحديد الخطوات والإجراءات والمهارات الفرعية التي يجب اتباعها عند تنفيذ كل تجربة وترتيبها حسب تسلسل أدائها، وتم وضع الخطوات والمهارات الفرعية في صورة بطاقة ملاحظة الأداء المهاري المعملي لإجراء التجارب، بحيث يقابل كل عبارة تصف الأداء أو الإجراء مقياس متدرج من ثلاثة مستويات (2–1– صفر) حيث تمثل تقدير (2) تم تأدية المهارة بالمستوي المطلوب دون تردد من أول محاولة، ويمثل تقدير (1) تم تأدية المهارة بعد تردد أو عدة محاولات، ويمثل تقدير (صفر) أن الطالب لم يؤدي المهارة، واشتملت البطاقة على 18 مهارة فرعية موزعة على التجارب الثلاثة كالاتي:
  - المهمة/التجربة الأولى: الاملاح الشائعة في النظام الأرضي، وتشمل (5) مهارات فرعية.
  - المهمة/ التجربة الثانية: تقدير الايونات الذائبة، (6) مهارات فرعية.
  - المهمة/ التجربة الثالثة: تقدير الكاتيونات الذائبة، (7) مهارات فرعية.

  وعلى ذلك تكون الدرجة الكلية للبطاقة 18×2 =36درجة

- ضبط بطاقات الملاحظة : وقد تم إجراء الخطوات التالية للتأكد من ضبط البطاقة :

أ) صدق البطاقة: تم عرض البطاقة على مجموعة من المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم وأحد الاساتذة المتخصص في اصلاح الأراضي للتأكد وضوح وصحة المحتوى العلمي للمهارات وارتباطها بالأهداف وبخطوات إجراء التجارب الثلاثة كما تم إجراء بعض التعديلات على صياغة بعض المهارات والخطوات بناء على ذلك أصبحت البطاقة بأجزائها وتجاربها الثلاثة جاهزة للتطبيق.

ب) ثبات البطاقة: تم الاستعانة باثنين من الخبراء في التجارب (أستاذ المادة وأحد المدرسين المساعدين) كمحكمين، ومن خلال تطبيق البطاقة على عينة الدراسة الاستطلاعية التي قوامها (12) طالب تم ملاحظة أدائهم، تم حساب معامل الارتباط بين الدرجات التي تعطى لأفراد العينة الاستطلاعية ومن ثم تم حساب ثبات بطاقة الملاحظة وذلك باستخدام معامل ارتباط سبيرمان، حيث وجدت أن قيم معامل الارتباط بين المحكم الأول والثاني للتجارب الثلاثة بالبطاقة كانت على النحو التالي (0.86، 0,91، 0,85) وهى جميعها قيم دالة عند مستوى (0,01) وهذا يعنى قيم مناسبة لثبات بطاقة الملاحظة.

ج) زمن تطبيق البطاقة: قام الباحث بتسجيل متوسط الزمن المستغرق لأداء كل مهارة فرعية، وبالتالي الزمن المستغرق لأداء كل تجربة على حدى داخل البطاقة، وذلك من خلال التطبيق في التجربة الاستطلاعية، وكان متوسط زمن تطبيق البطاقة للتجارب الثلاثة 12 دقيقة ، 16دقيقة ، 20دقيقة وبإجمالي 48دقيقة للثلاثة تجارب. وبذلك أصبحت البطاقة في صورتها النهائية ملحق (2)

ثالثًا: عينة البحث:

تكونت عينة البحث من (36) طالب وطالبة بقسم الأراضي الفرقة الرابعة كلية الزراعة جامعة الفيوم العام في الفصل الدراسي الأول ، تم اختيارهم بطريقة عشوائية، وتم توزيعهم على ثلاث مجموعات تجريبية، تحتوى كل مجموعة رئيسية على ثلاث مجموعات فرعية، وذلك وفقًا للمتغير المستقل للبحث وهو تصميم تقديم الدعم التدريبي الإلكتروني (قبل – أثناء – قبل وأثناء معًا) تجارب المحاكاة بالمختبرات الافتراضية، وقد تم التأكد من تجانس المجموعات قبل إجراء تجربة البحث الأساسية .

رابعًا: متغيرات البحث:

- المتغير المستقل: تصميم تقديم الدعم التدريبي الإلكتروني (قبل – أثناء – قبل وأثناء معًا) تجارب المحاكاة بالمختبرات الافتراضية
- المتغير التابع: الأداء المهاري المعملي للتجارب
- المتغيرات الضابطة: المستوى القبلي للطلاب فيما يتعلق بـ الأداء المهاري فعلى للتجارب.

خامسًا: التصميم التجريبي للبحث:

في ضوء طبيعة البحث ومتغيراته فقد وقع اختيار الباحث على التصميم التجريبي المعروف باسم تصميم البعد الواحد والذى يحتوى على ثلاث مجموعات تجريبية والتطبيق القبلي والبعدي لأداة البحث ليكون هو التصميم الذى يتبناه البحث الحالي ويوضح شكل (6) هذا التصميم التجريبي.

- مج1: المجموعة الأول التي تتعرض لدعم تدريبي إلكتروني قبل تجارب المحاكاة بالمختبرات الافتراضي.
- مج2: المجموعة الثانية التي تتعرض لدعم تدريبي إلكتروني أثناء تجارب المحاكاة بالمختبرات الافتراضي.
- مج3: المجموعة الثالثة التي تتعرض لدعم تدريبي إلكتروني قبل وأثناء تجارب المحاكاة بالمختبرات الافتراضي

سادسًا: تنفيذ التجربة الأساسية:

تمت إجراءات تجربة البحث كما يلى:

(أ) التطبيق القبلي لأداة البحث: حيث تم تطبيق بطاقة ملاحظة الأداء المعملي للتجارب على الطلاب عينة البحث بهدف التأكد من تكافؤ المجموعات التجريبية الثلاثة وذلك قبل إجراء تجربة البحث، فمن خلال مساعدة ثلاث استاذ المقرر وعدد اثنين مدرسين مساعدين بكلية الزراعة تم توزيع طلاب العينة وبيان ما إذا كان لديهم خبرة عملية سابقة بأداء التجارب موضع التجريب وذلك من خلال بطاقة الملاحظة، وتم رصد نتائج التطبيق ومعالجتها إحصائيًا، وجدول (1) يوضح نتائج التحليل الإحصائي لدرجات التطبيق القبلي لأداة البحث.

وجدول (1) يوضح نتائج التحليل الإحصائي لدرجات التطبيق القبلي لأداة البحث

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف المحسوبة	مستوى الدلالة	الدلالة عند مستوى (0.05)
بين المجموعات	**1.556**	**2**	**0.778**	**1.665**	**0.205**	غير دالة
داخل المجموعات	**15.417**	**33**	**0.467**			

متطلبات التقييم القبلي	تطبيق المعالجة التجريبية ثلاث تجارب بأسلوب المحاكاة بالمختبرات الافتراضية باختلاف تصميم تقديم الدعم التدريبي (قبل – أثناء – قبل واثناء معاً)	متطلبات التقييم البعدي
● بطاقة الملاحظة للأداء المعملي للتجارب	تصميم تقديم الدعم التدريبي المجموعات / قبل / أثناء / قبل واثناء معاً مج١ / مج٢ / مج٣	● بطاقة الملاحظة للأداء المعملي للتجارب

شكل (٦) التصميم التجريبي للبحث

التباين الكلي	16.972	35	----

يتضح من جدول (1) عدم وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية الثلاثة بالبحث في الدرجة الكلية لبطاقة ملاحظة الأداء المهاري المعملي للتجارب، مما يدل على تكافؤ مجموعات البحث قبل البدء في تنفيذ التجربة الأساسية للبحث.

تنفيذ تجربة البحث: اتبع الباحث في تنفذ تجربة البحث الخطوات التالية :

(ب) التمهيد لتجربة البحث: حيث اجتمع الباحث مع عينة البحث بهدف توضيح للطلاب الإجراءات المفترض عليهم أدائها خلال تجربة البحث والهدف منه، فقد تم توزيع بيانات حساباتهم على نظام إدارة التعليم الإلكتروني Moodle والمتاح على خادم جامعة الفيوم والذى تم رفع التجارب عليه، إيضاح خطوات الدخول على الموقع من خلال الويب، كما تم توضيح إجراءات اتمام تجارب المحاكاة بالمختبرات الافتراضية، ، كما تم توضيح الخطة الزمنية لدراسة التجارب والتي تستمر ثلاث أسابيع، كما تم تحديد يوم لكل مجموعة على حدى لدراسة التجربة ثم إجراء التطبيق المعملي لها، كذلك إفادة الطلاب بتوافر معمل كمبيوتر داخل كلية الزراعة مزود بالاتصال بشبكة الانترنت لدراسة التجارب وتحديد لكل مجموعة توقيت بما يتناسب مع الجدول الدراسي.

(ج) وجه الباحث الطلاب بان لكل مجموعة برنامج محدد يجب الدخول علية ولا يسمح بالدخول لطلاب آخرين عليه، كما أن لكل طالب عدد محدود(3) من طلب اعادة التجربة، كما وضح

الباحث للطلاب كيفية تلقى الدعم التدريبي الإلكتروني وكيفية الاستفادة منه بغض النظر أن تصميم تقديمه.

(د) تأكد الباحث من خبرات الطلاب الكمبيوترية وقدرتهم على التعامل مع شبكة الانترنت والتعامل مع المحاكاة بالمختبرات الافتراضية وذلك بعرض بعض التجارب عليهم قبل التطبيق ومتابعتهم أثناء التطبيق.

(هـ) استمر التطبيق ثلاث أسابيع بواقع تجربة في كل اسبوع حيث تم تخصيص ثلاث أيام لدراسة التجربة (كل مجموعة يحدد لها يوم) يليها الأداء المعملي للتجربة لكل مجموعة على الترتيب

(و) التطبيق البعدي لأداة البحث: تم تطبيق بطاقة ملاحظة الأداء المهاري المعملي للتجارب على ثلاث مراحل، وبعد دراسة كل تجربة على حدى، وذلك نظرًا لضبط التطبيق البعدي وصعوبة تطبيقه على الثلاث تجارب، كما تم الاستعانة بأستاذ المقرر واحد مساعديه أثناء التطبيق المعملي للتجارب من خلال استخدامهم لبطاقة الملاحظة.

سابعًا: الأساليب الإحصائية المستخدمة:

في ظل توافر شروط الاحصاء البارومتري، تم استخدام أسلوب تحليل التباين أحادي الاتجاه One way Analysis of Variance (Two way ANOVA) وذلك نظرًا لوجود متغير واحد له ثلاث أنواع وبالتالي ثلاث مجموعات تجريبية ، ثم استخدام أسلوب للمقارنة البعدية توكى (Tukey) في حالة وجود فروق دالة بين المجموعات، كذلك تم استخدام اختبار test (t) للمجموعات المرتبطة كما تم استخدام مربع إيتا ($\eta 2$) لحساب حجم أثر المتغير المستقل على المتغير التابع .

نتائج البحث وتفسيرها:

اولًا: الاحصاء الوصفي لنتائج البحث:

تمت معالجة درجات التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة الأداء المهاري المعملي للمجموعات التجريبية الثلاثة بأنواع تصميم تقديم الدعم التدريبي الإلكتروني (قبل – أثناء – قبل وأثناء معًا) والنتائج كما يوضحها الجدول التالي :

جدول(2) حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية للأداء المهاري المعملي

أنواع تصميم تقديم الدعم التدريبي الإلكتروني	العدد	بطاقة ملاحظة الأداء المهاري المعملي	
		المتوسط	الانحراف المعياري
قبل التجارب	12	26.08	1.505
أثناء التجارب	12	29.92	1.564
قبل وأثناء معًا التجارب	12	30.58	1.832
المجموع	36	28.86	2.565

يتضح من جدول (2) اختلاف متوسطات درجات الطلاب في بطاقة ملاحظة الأداء المهاري المعملي البعدي وفقًا للترتيب التالي من الاكبر للأصغر (قبل وأثناء معًا – أثناء – قبل).

ثانيًا: النتائج الخاصة باختبار صحة الفروض:

1)الفرض المتعلق بالتطبيق القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة: والذى ينص على أن "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عن مستوى ≤ (0.05) بين متوسطى درجات التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة الأداء المهاري المعملي لأفراد المجموعات التجريبية الثلاثة – كل مجموعة بمفردها – وأفراد العينة ككل لصالح التطبيق البعدي" استخدم الباحث اختبار (ت) للمجموعات المرتبطة لمعرفة دلالة الفروق بين متوسطى التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة والنتائج كما يوضحها الجدول (3) التالي:

جدول(3) حساب دلالة الفروق بين متوسطى التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة وحجم التأثير

المجموعات	القياس	عـــدد المجموع	المتوسط	الانحـــراف المعياري	درجـة الحرية	قيمة (ت)	الدلالة	حجـــم التأثير	مقـدار التأثير
قبل	القبلي	12	5.75	0.622	11	45.239	0.000*	0.994	كبير
	البعدي	12	26.083	1.505					
أثناء	القبلي	12	5.25	0.622	11	49.584	0.000*	0.997	كبير
	البعدي	12	29.916	1.564					
قبـل وأثنـاء معًا	القبلي	12	5.417	0.793	11	53.086	0.000*	0.998	كبير
	البعدي	12	30.583	1.832					
عينة البحث ككل	القبلي	36	5.47	0.696	35	51.632	0.000*	0.995	كبير
	البعدي	36	28.86	2.565					

*دال عند مستوى (0.01)

يتضح من جدول(3) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة ملاحظة الأداء المهاري المعملي لكلا من المجموعات التجريبية الثلاثة ولعينة البحث ككل عند مستوى (0.01) لصالح القياس البعدي، وعلى هذا الأساس تم قبول الفرض الأول من فروض البحث، أى أن الأداء المهاري المعملي البعدي لإجراء التجارب قد تمت تنميته بالمقارنة بالأداء القبلي نتيجة مرور الطلاب بالمعالجة التجريبية للبحث وهى تجارب المحاكاة بالمختبرات الافتراضية المقدمة بثلاث أنواع مختلفة لتصميم تقديم الدعم التدريبي الإلكتروني (قبل – أثناء – قبل وأثناء معًا)

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج الكثير من الدراسات والتي اثبتت فاعلية برامج المحاكاة عامة وتقديم الدعم التدريبي الإلكتروني على وجه الخصوص مثل دراسة كل من (Aleven et al., 2003; Moreno, 2006; Pol et al., 2008a; Pol et al., 2008b; Pol, 2009) تلك الدراسات التي اهتمت بتقديم الدعم التدريبي الإلكتروني داخل برامج المحاكاة الكمبيوترية حيث توصلت جميع الدراسات إلى فاعلية الدعم التدريبي بغض النظر عن نوع تصميم تقديمه في تنمية الأداء المهاري للطلاب.

ويمكن تفسير تنمية وزيادة الأداء المهاري المعملي لأداء التجارب لدى الطلاب في البحث الحالي إلى عدة عوامل منها الاعتماد على محاكاة التجارب المعملية من خلال برامج المحاكاة بالمختبرات الافتراضية والتي اوجدت المتعلم في بيئة مماثلة لبيئة المعمل الواقعي حيث قيام الطلاب بأداء افتراضي للتجربة وممارسة خطواتها والتفاعل بانغماس في اتمام إجراءاتها وتحليل واستخلاص النتائج، ذلك ما كذلك بالإضافة قيام برامج المحاكاة على نظم الدعم التدريبي بغض النظر عن نوع تصميم تقديمه ساهم بشكل كبير في مساعدة الطلاب وتوجيههم وإرشادهم لتحقيق اهداف التعلم وأداء التجارب، كما أن برنامج المحاكاة اوضح صورة كاملة متكاملة لما تكون عليه التجارب المعملية ومهاراتها الادائية بكافة خطواتها وإجراءاتها، ذلك ما يدعمه اتجاه النظرية البنائية في تفسير التعلم حيث اعتمد الطلاب على أنفسهم بشكل نشط ومستقل في بناء تعلمهم وأداء مهمات التعلم، كما أن اعتماد تصميم برامج المحاكاة المقدمة بالبحث الحالي وكذلك الدعم التدريبي الإلكتروني المقدم على نماذج التصميم التعليمي وعلى معايير تربوية وفنية كان ضامننا لتحقق الاهداف التعليمية لتلك البرامج مما ادى تنمية الأداء المهاري المعملي للتجارب.

الفرض المتعلق بحجم التأثير: والذى ينص على "يحقق الدعم التدريبي الإلكتروني بمختلف تصميمات تقديمة (قبل – أثناء – قبل وأثناء معًا) تجارب المحاكاة بالمختبرات الافتراضية حجم تأثير أعلى من القيمة (0.14) في الأداء المهاري المعملي لأفراد المجموعات التجريبية الثلاثة – كل مجموعة بمفردها – وأفراد العينة ككل." استخدم الباحث مربع إيتا (η^2) لحساب حجم أثر المتغير المستقل وهو الدعم التدريبي الإلكتروني ونوع تصميم تقديمه (قبل – أثناء – قبل وأثناء معًا) على الأداء المهاري المعملي للتجارب ويوضح ذلك جدول (3) السابق.

ومن استقراء جدول (3) يتضح أن مقدار درجات حجم التأثير للمجموعات الثلاثة ولعينة البحث ككل كان أكبر من (0,14) وهذا يدل على أن حجم أثر المتغير المستقل (الدعم التدريبي الإلكتروني بأنواع تصميم تقديمه (قبل – أثناء – قبل وأثناء معًا) كبير على الأداء المهاري المعملي، وعلى هذا الأساس تم قبول الفرض الثاني من فروض البحث.

يمكن تفسير ذلك في ضوء ما قدمة النظريات البنائية Constructivism حيث يقوم المتعلم ببناء تعلمه مستفيداً بالمساعدة والتوجيه والمساندة التي تقدم للمتعلم بعملية التعلم، والتي تعطيه القدرة

على إنجاز هذا التعلم أو القيام بفعل أو سلوك أو حل مشكلة قد لا يتمكن من حلها دون هذه المساعدة، ذلك الدور الذى قدمه الدعم التدريبي الإلكتروني ببرامج المحاكاة خلال تجربة البحث الحالي، والذى أدى إلى تدعيم الوصول إلى أداء مهاري عالي، كما ان تجزئة الدعم التدريبي الإلكتروني وبناء وربط محتواه بإجراءات المهارة المطلوب أدائها بغض النظر عن تصميم تقديمه ساهم في توضح المهارة المطلوب أدائها بدقة ودعم التفاعل بين الطلاب من جانب والأدوات والمواد والأجهزة من جانب آخر أثناء تنفيذ التجربة، كما أن تقديم الدعم التدريبي ساهم في زيادة دافعية المتعلم والحرص على عدم احباطه ودفعه دائما في الاتجاه الصحيح لأداء المهارة، بالإضافة لدعم تدريب المتعلم خطوة بخطوة في اتجاه تنفيذ ومحاكاة المهارة مما ساند المتعلم في أداء المهارات دون ريب أو خوف من خطأ التنفيذ.

الفرض المتعلق بالأداء المهاري المعملي البعدي: والذى ينص على أن "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ≤ (0.05) بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة الأداء المهاري المعملي ترجع إلى أثر اختلاف تصميم تقديم الدعم التدريبي الإلكتروني في تجارب المحاكاة بالمختبرات الافتراضية (قبل – أثناء – قبل وأثناء معًا) لأفراد المجموعات التجريبية الثلاثة." وتبعًا لاختلاف المتوسطات بين المجموعات التجريبية الثلاثة الذى أوضحه جدول (2) ولمعرفة إذا كان هناك دلالة إحصائية بين تلك المتوسطات قام الباحث باستخدام تحليل التباين أحادي الاتجاه على درجات أفراد مجموعات البحث التجريبية الثلاث في القياس البعدي لبطاقة ملاحظة الأداء المهاري المعملي ويتضح ذلك من خلال الجدول (4) التالي:

وجدول (4) يوضح نتائج التحليل التباين أحادي الاتجاه لدرجات التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة المحسوبة	الدلالة عند مستوى (0.05)
بين المجموعات	141.556	2	70.778	26.317	0.000	دالة
داخل المجموعات	88.75	33	2.689			
التباين	35230.306	------				

الكلي

يتضح من خلال جدول (4) الخاص بنتائج تحليل التباين أحادي الاتجاه لدرجات المجموعات التجريبية في درجات بطاقة ملاحظة الأداء المهاري المعملي أن قيمة (ف) المحسوبة للتأثير نوع تصميم تقديم الدعم التدريبي الإلكتروني على الأداء المهاري المعملي للتجارب قد بلغت (26.317)، عند درجات حرية (2، 33)، والدلالة (0.000)، وهى أقل من الحدود الدلالة عند (0.01)، أى أن (ف) المحسوبة دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة (0.01)، وعلى هذا الأساس تم رفض الفرض البحثي الثالث، أى أنه يوجد تأثير لاختلاف نوع تصميم تقديم الدعم التدريبي الإلكتروني (قبل – أثناء – قبل وأثناء معًا) على الأداء المهاري المعملي للتجارب.

وحيث إن (ف) دالة، فإنه يستلزم المتابعة باختبار المدى المتعدد للكشف عن مصدر واتجاه هذه فروق بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية الثلاثة نتيجة لاختلاف نوع تصميم تقديم الدعم التدريبي الإلكتروني (قبل – أثناء – قبل وأثناء معًا) على الأداء المهاري المعملي للتجارب في القياس البعدي لبطاقة الملاحظة حيث تم تطبيق اختبار "Tukey" ويوضح جدول (5) نتائج هذا التحليل الإحصائي.

جدول(5) ملخص لنتائج اختبار توكى لمعرفة اتجاه الفروق بين المتوسطات درجات المجموعات التجريبية نتيجة لأثر اختلاف نوع تصميم تقديم الدعم التدريبي الإلكتروني (قبل – أثناء – قبل وأثناء معًا) على الأداء المهاري المعملي للتجارب

نوع تصميم تقديم الدعم التدريبي الإلكتروني	المتوسطات	قبل	أثناء	قبل وأثناء معًا
قبل	**26.083**		**دال عند 0.01**	**دال عند 0.01**
أثناء	**29.916**			**غير دال**
قبل وأثناء معًا	**30.583**			

ومن استقراء جدول (5) يتضح وجود فروق دالة إحصائية عن مستوى (0.01) لصالح نوع تصميم تقديم الدعم التدريبي الإلكتروني (قبل) في مقابل (قبل وأثناء معًا)، كذلك الأمر في مقابل (أثناء)، إلا أنه لا توجد فروق داله إحصائيًا عن مستوى (0.01) بين تصميم تقديم الدعم التدريبي

الإلكتروني (أثناء) في مقابل (قبل وأثناء معًا)، وعلى هذا الأساس فيمكن استنتاج تساوى تأثير نوعي تصميم الدعم التدريبي الإلكتروني (أثناء) و(قبل وأثناء معاً) بالرغم من اختلاف متوسطيهما لصالح نوع (قبل وأثناء معًا)، بينما تفوق تأثير النوعين على النوع الثالث وهو (قبل) بدلالة الأداء المهاري المعملي للتجارب كما يوضح ذلك من ملخص لنتائج تحليل التباين والمقارنات المتعدد البعدية جدول(6):

جدول (6) تلخيص نتائج اختبار صحة الفرض المتعلق بالأداء المهاري المعملي البعدي

المتغير المستقل	الأثر الأساسي لمتغير البحث	المقارنة بين المجموعات التجريبية	دلالة الفروق	توجيه الفروق
نوع تصميم تقديم الدعم التدريبي الإلكتروني	يوجد أثر أساسي للمتغير	قبل (المجموعة التجريبية الأولى) أثناء (المجموعة التجريبية الثانية)	دالة	لصالح (أثناء)
		قبل (المجموعة التجريبية الأولى) قبل وأثناء معًا (المجموعة التجريبية الثالثة)	دالة	لصالح (قبل وأثناء معًا)
		أثناء (المجموعة التجريبية الثانية) قبل وأثناء معًا (المجموعة التجريبية الثالثة)	غير دال	

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج بعض الدراسات والتي اثبتت تفوق نوع تصميم تقديم الدعم التدريبي الإلكتروني (أثناء وقبل معًا – وأثناء) في مقابل نوع (قبل) أداء تجارب المحاكاة (Aleven et al., 2003; Pol et al., 2008a; Pol et al., 2008b; Pol, 2009) تلك الدراسات التي أكدت على فاعلية نوع تصميم تقديم الدعم الإلكتروني أثناء أو أثناء وقبل معًا في مقابل أنواع أخرى مثل بعد أو قبل تنفيذ المحاكاة إلا أن البحث الحالي اختلف مع دراسة Reisslein et al., (2006) والتي ساوت بين تأثير كل أنواع تصميم تقديم الدعم التدريبي (قبل – أثناء – بعد).

يمكن تفسير ذلك على اساس ما قدمته أراء فيوجتسكى Vygotsky في ظل النظرية البنائية يرى أن الطلاب يتعلموا أكثر عندما يقدم لهم تلميحات ومعلومات إرشادية ومساعدات لتيسر عليهم القيام بمهمات التعلم مما لو تركوا بمفردهم ليستكشفوا ويمارسوا ويتعلموا المفاهيم والمعرفة الجديدة، وبالرغم من تقديم الدعم التدريبي الإلكتروني قبليًا إلا أنه لا يسهم بنفس الدور الذى اسهم به عند تقديمه أثناء أداء التجربة، فبرغم من أهمية التهيئة القبلية للمتعلم التي يقوم بها الدعم المقدم قبليًا كما

قدمها أوزبل Ausubel إلا أن المتعلم قد يتعرض للنسيان أو للتشكك في ترتيب إجراءات وخطوات التجربة، ذلك ما ألقى بأهمية دور ووظيفة الدعم التدريبي الإلكتروني المقدم أثناء التجربة والذى يعالج تلك المشكلات التي قد يتعرض لها المتعلم، كما أنه ملائم لمفهوم تقديم الدعم عند الحاجة أو في نفس توقيت احتياج المتعلم إليه ما يَلْقَى اهتمام بالغ من المتعلم حيث انه يلبى احتياجه ويحل مشكلته، خاصة عند يرتبط الدعم مع خطوات أداء وإجراءات التجربة، حيث تحويل الخطوات والإجراءات النظرية المعرفية إلى تطبيق عمل تفاعلي محاكى للواقع، ذلك الذى ينعكس على تنمية قدرات ومهارات المتعلم الادائية والمهارية بشكل إيجابي، بعكس الدعم المقدم قبليًا والذى قد يتخطاه المتعلم أو لا يُلقى باهتمام له، أو انه يتعرض للتشتت عند طلبة ثم العودة للتجربة مرة أخرى، أو أنه يسبب له حملا معرفيًا زائدًا يتحمله الطالب دون تطبيقه بعكس الدعم المقدم أثناء المهم الذى يقدم مجزئ ومرتبط بتطبيقه، كما ان الجمع بين تقديم الدعم التدريبي الإلكتروني قبليًا وأثناء تنفيذ التجربة معًا ذلك الجمع الذى ادى إلى استفادة المتعلم من وظيفة الدعم قبلي بالإضافة إلى الدعم أثناء التجربة في مقابل الاستفادة المقتضبة من الدعم القبلي فقط.

توصيات البحث:

- استخدام تصميم تقديم الدعم التدريبي الإلكتروني قبل وأثناء تأدية المهمات التعليمة معًا.
- الاهتمام بتصميم وانتاج برامج المحاكاة والمختبرات الافتراضية في المقررات الإلكترونية.
- الاهتمام بنوع الدعم التدريبي الإلكتروني والأبحاث التي تثرى مجاله.
- تصميم تقديم الدعم التدريبي في ضوء خصائص الطلاب.
- الاهتمام بتطوير معايير الدعم التعليمي عامة والدعم التدريبي خاصة وتطبيقها بالمقررات الإلكترونية.

البحوث المقترحة:

- يقترح البحث الحالي القيام بالبحوث والدراسات التالية:

- دراسة أثر تفاعل نوع تصميم تقديم الدعم الإلكتروني (قبل – أثناء – بعد) مع اساليب معرفية كتحمل الغموض في مقابل عدم تحمله .
- دراسة أثر اختلاف نوع تقديم الدعم التدريبي على نواتج تعلم مختلفة كحل المشكلات والتنظيم الذاتي للتعلم.
- دراسي أثر التفاعل بين نوع واشكال تقديم الدعم التدريبي خلال حل المشكلات الرياضية ومحتويات تعليمية مختلفة على بعض نواتج التعلم.

المراجع

أحمد، شاهيناز محمود (2007). *فعالية توظيف سقالات التعلم ببرامج التعلم القائم على الكمبيوتر لتنمية مهارات الكتابة الإليكترونية لدى الطالبات معلمات اللغة الإنجليزية*. رسالة دكتوراه ، غير منشورة، كلية البنات، جامعة عين شمس.

الطران، ايمان عبد العاطي (2012). اختلاف انماط تصميم نظم دعم الأداء الإلكتروني (داخلي – العرضي – الخارجي) القائمة على الويب وأثرها على التحصيل واكتساب المهارات لدى طلاب كلية التربية. *بحث مقدم للمؤتمر العلمي الثالث عشر، للجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم بعنوان "تكنولوجيا التعليم الإلكتروني اتجاهات وقضايا معاصرة"*

الفار، ابراهيم عبد الوكيل (2004). *تربويات الحاسوب وتحديات مطلع القرن الحادي والعشرين*، القاهرة: دار الفكر العربي.

الكلثمى، على بن محمد ظافر (2009). *أثر استخدام المختبرات الافتراضية في إكساب مهارات التجارب المعملية في مقرر الأحياء لطلاب الصف الثالث الثانوي بمدينة جدة*، رسالة دكتوراه غير منشورة كلية التربية جامعة أم القرى.

الموسى، عبد الله (2005). *التعليم الإلكتروني الاسس والتطبيقات*، الرياض : مطابع الحميضى.

حسن، نهير طه(2006). *تصميم معمل تصوير افتراضي وتأثير استخدامه على تنمية مهارات التصوير الضوئي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم بكليات التربية النوعية* ، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة القاهرة ، معهد الدراسات التربوية.

خميس، محمد عطية (2003). تطور تكنولوجيا التعليم. القاهرة: دار قباء للطباعة والنشر والتوزيع.

خميس، محمد عطية (2007). *الكمبيوتر التعليمي وتكنولوجيا الوسائط المتعددة*. الطبعة الأولى، القاهرة: دار السحاب للنشر والتوزيع.

زيتون، حسن (2005). *رؤيا جديدة في التعليم الإلكتروني المفهوم والقضايا – التطبيق – التقويم*، الرياض الدار الصوتية للنشر والتوزيع.

السلامى، زينب حسن حامد (2008). *أثر التفاعل بين نمطين من سقالات التعلم وأسلوب التعلم عند تصميم برامج الكمبيوتر متعددة الوسائط على التحصيل وزمن التعلم ومهارات التعلم الذاتي لدى الطالبات المعلمات*. رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة عين شمس ، كلية البنات.

عبد الحليم، طارق عبد السلام (2010). *أثر التفاعل بين مستويات المساعدة(الموجزة والمتوسطة والتفصيلية) وبين أساليب التعلم على تنمية كفايات التفاعلية ببرامج الوسائط المتعددة لدى أخصائي تكنولوجيا التعليم*. رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة عين شمس، كلية البنات.

عبد الحميد، عبد العزيز طلبة (2011). *أثر التفاعل بين أنماط الدعم الإلكتروني المتزامن و غير المتزامن في بيئة التعلم القائم على الويب و أساليب التعلم على التحصيل و تنمية مهارات تصميم و انتاج مصادر التعلم لدى طلاب كلية التربية. سلسلة دراسات في المناهج وطرق التدريس*، القاهرة : الجمعية المصرية وطرق التدريس، 128، 52-97

عبد الفتاح، رانيا (2009). *أثر استخدام المعمل الافتراضي على تدريس الرياضيات في مرحلة التعليم الأساسي* ، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية النوعية جامعة المنصورة.

عبد الكافى، أحمد إبراهيم (2009). *أثر استخدام بعض أوجه سقالات التعلم في برامج الكمبيوتر متعددة الوسائل على التحصيل وتنمية مهارات ما وراء المعرفة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم*، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية النوعية، جامعة طنطا.

عزمى، نبيل جاد (2001). *التصميم التعليمي للوسائط المتعددة*. المنيا: دار الهدى للنشر والتوزيع.

عزمى، نبيل جاد، المردنى، محمد مختار (2010). أثر التفاعل بين انماط مختلفة من دعامات التعلم البنائية داخل الكتاب الإلكتروني في التحصيل وكفاءة التعلم لدى طلاب الدراسات العليا بكليات التربية. *دراسات تربوية واجتماعية مجلة دورية محكمة تصدر عن كلية التربية* – جامعة حلوان، 16(3)

يوسف، شيماء يوسف صوفي (2006). *أثر اختلاف التوجيه وأساليب تقديمه في برامج الكمبيوتر متعددة الوسائط على تنمية الجوانب المعرفية والسلوكية لدى تلاميذ مدارس التربية الفكرية*. رسالة ماجستير، غير منشورة، كلية البنات، جامعة عين شمس.

Albacete, P. L., & VanLehn, K. (2000). The Conceptual Helper: An intelligent tutoring system for teaching fundamental physics concepts. In Intelligent Tutoring Systems. 564-573. Springer Berlin Heidelberg. Retrieved from http://nozdr.ru/data/media/biblioteka/kolxo3/Cs_Computer_science/CsLn_Lecture%20notes/I/Intelligent%20Tutoring%20Systems,%205%20conf.,%20ITS%202000(LNCS1839,%20Springer,%202000)(ISBN%203540676554)(695s)_CsLn_.pdf#page=584(9/1/2014)

Aleven, V., Stahl, E., Schworm, S., Fischer, F., & Wallace, R. (2003). Help seeking and help design in interactive learning environments. Review of Educational Research, 73(3), 277-320. Retrieved from https://www.msu.edu/user/mccrory/_pubs/Alevenetal.pdf (20/11/2013)

Ausubel, D. P., & Paul, D. (2000). The acquisition and retention of knowledge: A cognitive view. Dordrecht: Kluwer Academic. Retrieved from http://link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-94-015-9454-7.pdf (20/9/2013)

Beale, I .L. (2005). Scaffolding and integrated assessment in computer assisted learning (CAI) for children with learning disabilities. Australasian Journal of Educational Technology , 21 (2) , 173-191.

Retrieved from: http://www.ascilite.org.au/ajet/ajet21/BEALe.html (2/10/2013)

Cagiltay, K. (2006). Scaffolding strategies in electronic performance support systems: Types and challenges. Innovations in education and Teaching International, 43(1), 93-103. Retrieved from http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14703290500467673#.VB1QJJR_tp0 (20/9/2013)

Clark, R. C., & Mayer, R. E. (2011). E-learning and the science of instruction: Proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning. John Wiley & Sons.

Corte, E. D. (2004). Mainstreams and perspectives in research on learning (mathematics) from instruction. Applied psychology, 53(2), 279-310. Retrieved from http://nte2.unifr.ch/teaching/ndl01/files/readings_doc_day2_1_14.pdf (20/11/2013)

Kalyuga, S., Chandler, P., Tuovinen, J., & Sweller, J. (2001). When problem solving is superior to studying worked examples. Journal of educational psychology, 93(3), 579. Retrieved from http://www.researchgate.net/publication/49249052_When_problem_solving_is_superior_to_studying_worked_examples/file/3deec51f11d25dae69.pdf (3/9/2013)

Larkin, M. J. (2002). Using scaffolded instruction to optimize learning. Arlington, VA: ERIC Clearinghouse on Disabilities and Gifted Education. Retrieved from http://www.duplinschools.net/cms/lib01/nc01001360/centricity/domain/22/scaffoldingarticle_feb2013.pdf (2/10/2013)

Liu, Y. H. (2006). The Effects of an Advance Organizer and Two Types of Feedback on Pre-service Teachers' Knowledge Application in a Blended Learning Environment. ProQuest. Retrieved from http://www.google.com/books?hl=ar&lr=&id=6Fb99tThC20C&oi=fnd&pg=PR8&dq=The+Effects+of+an+Advance+Organizer+and+Two+Types+of+Feedback+on+Preservice+Teachers%27+Knowledge+Application+in+a+Blended+Learning+Environment&ots=PRHGp3muzH&sig=XfyY60XWoRn1SH0hzYxvgYPs-CE (3/9/2013)

Mayer, R. E. (2008). Learning and Instruction. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Metcalf, (2000). Technology in Education Program. Retrieved from http://gsewb.harvard.edu/t522-web/week5.html (20/11/2013)

Moreno, R. (2006). When worked examples don't work: Is cognitive load theory at an Impasse?. Learning and Instruction, 16(2), 170-181.

Nguyen, F. (2007). The effect of an electronic performance support system and training as performance interventions. Arizona State University. Retrieved from http://gradworks.umi.com/32/58/3258140.html (2/10/2013)

Nguyen, F., Klein, J. D., & Sullivan, H. (2005). A comparative study of electronic performance support systems. Performance Improvement Quarterly,18(4), 71-86. Retrieved from http://frankn.net/Publications/PIQ2005-ComparativeStudyEPSS.pdf

Pol, H. J. (2009). Computer based instructional support during physics problem solving: A case for Student Control. University Library Groningen. Retrieved from: http://dissertations.ub.rug.nl/FILES/faculties/science/2009/h.j.pol/thesis.pdf?origin=publication_detail (2/9/2013)

Pol, H. J., Harskamp, E. G., & Suhre, C. J. (2008). The effect of the timing of instructional support in a computer-supported problem-solving program for students in secondary physics education. Computers in Human Behavior, 24(3), 1156-1178. Retrieved from http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0747563207000842 (2/9/2013)

Pol, H. J., Harskamp, E. G., & Suhre, C. J. (2008a). The effect of the timing of instructional support in a computer-supported problem-solving program for students in secondary physics education. Computers in Human Behavior, 24(3), 1156-1178. Retrieved from http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0747563207000842 (2/9/2013)

Pol, H. J., Harskamp, E. G., Suhre, C. J., & Goedhart, M. J. (2008b). The Effect of Hints and Model Answers in a Student-Controlled Problem-Solving Program for Secondary Physics. Journal of Science Education and Technology, 17(4), 410-425. Retrieved from http://link.springer.com/article/10.1007/s10956-008-9110-x (2/9/2013)

Pol, H. J., Harskamp, E. G., Suhre, C. J., & Goedhart, M. J. (2009). How indirect supportive digital help during and after solving physics

problems can improve problem-solving abilities. Computers & Education, 53(1), 34-50. Retrieved from http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131508002224 (2/9/2013)

Pol, H., Harskamp, E., & Suhre, C. (2005). Solving physics problems with the help of computer-assisted instruction. International Journal of Science Education, 27(4), 451-469. Retrieved from http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09500690420002661 64#.VAtaPcJ_voE (2/9/2013)

Randoll, S. & Kali, Y. (2004). Design principles for the use of Scaffolds. Retrieved from http://Kie.berkeley.edu/transitions/scaffoldprinciples.html (2/10/2013)

Reisslein, J., Atkinson, R. K., Seeling, P., & Reisslein, M. (2006). Encountering the expertise reversal effect with a computer-based environment on electrical circuit analysis. Learning and Instruction, 16, 92-103.

Renkl, A. (2002). Worked-out examples: Instructional explanations support learning by self-explanations. Learning and instruction, 12(5), 529-556. Retrieved from http://miwalab.cog.human.nagoya-u.ac.jp/database/paper/2004-06-08.pdf (15/9/2013)

Renkl, A., Atkinson, R. K., Maier, U. H., & Staley, R. (2002). From example study to problem solving: Smooth transitions help learning. The Journal of Experimental Education, 70(4), 293-315. Retrieved from http://psydok.sulb.unisaarland.de /volltexte/2004/415/pdf/140.pdf (15/9/2013)

Stockwell, G. (2011). online approaches to learning vocabulary : teacher-centered or learner-center?. international journal of computer-assisted language learning and teaching, 1(1).

Winnips, K. (2003). Scaffolding-by-design as a model for online learner support. Toward the Virtual University: International Online Perspectives, 147-158. Retrieved from http://www.google.com/books?hl=ar&lr=&id=qsurRI5t4YoC&oi=fnd&pg=PA147&dq=Scaffolding+by+design+as+a+model+for+online+leaner+support&ots=t8k1c5Wqhh&sig=UQK9w6_ZG8NxdJwwEgHNsGa9--4 (15/1/2014).