شكلان لتصميم واجهات تفاعل التطبيقات التعليمية بالهواتف الذكية وأثرهما على الحمل المعرفي لدى طالبات تكنولوجيا التعليم والمعلومات

الباحثون

بسمة على محمد عوض

معيدة بقسم تكنولوجيا التعليم والمعلومات

كلية البنات- جامعة عين شمس

أ.د. محمد عطية خميس

أستاذ تكنولوجيا التعليم والمعلومات

كلية البنات- جامعة عين شمس

د. عبير حسن فريد

مدرس تكنولوجيا التعليم والمعلومات

كلية البنات- جامعة عين شمس

شكلان لتصميم واجهات تفاعل التطبيقات التعليمية بالهواتف الذكية وأثرهما على الحمل المعرفى لدى طالبات تكنولوجيا التعليم والمعلومات

مستخلص البحث

هدف البحث الحالى إلى تصميم بيئة تعليمية نقالة بشكلان لتصميم لواجهة تفاعل (قائمة/ الشبكة) التطبيقات التعليمية بالهواتف الذكية وأثرهما على الحمل المعرفى، استخدم الباحثون لهذا الغرض منهج البحوث التطويرية القائمة على أسلوب تطوير المنظومات وذلك بتطبيق نموذج محمد عطية خميس (٢٠٠٧) ولقد تكونت عينة البحث من (٢٧) طالبة من طالبات قسم تكنولوجيا التعليم والمعلومات بكلية البنات جامعة عين شمس، وقام الباحثون بتطوير بيئة التعلم النقال بشكلان لتصميم لواجهة تفاعل، وتصميم مقياس الحمل المعرفى، وتطبيق تجربة البحث، وجمع النتائج وتحليلها.

وكشفت نتائج البحث عن عدم وجود فروق بين رتب متوسطي درجات المجموعتين التجريبيتين (الأولى نمط واجهة التفاعل القائمة) (الثانية نمط واجهة التفاعل الشبكة) في القياس البعدي لمقياس الحمل المعرفي.

Two forms interface designs of instructional applications for smart phone and their effect on instructional technology and information students' cognitive load.

Abstract

This research amied to design forms of interface designs of instructional applications for smart phone and Measuring their effect on Cognitive Load of Instructional Technology And Information Students, This Research is a development research, so the researchers have used systems approach in terms of implementing Khames ISD Model (2007) to develop the m-learning environment. Rsearch's sample was (27) instructional technology and information students from faculty of women - Ain Shams university. The sample was divided into two experimental groups, first group was composed of (14) and srcond group was composed of (13) students. Acognitive load scale was designed for this study.

The research Hypothesis was:

1. There is no significant difference at level (0.05) between the intermediate grades of the students of the two experimental groups the first group with (list inteface) and the second group with (Grid inteface) in the post measurement of the cognitive load scale.

مقدمة البحث:

شهدت الاتصالات اللاسلكية في السنوات الاخيرة نقلة تقنية هائلة انطلاقا من عصر الاتصالات الرقمية اللاسلكية والخدمات المتنقلة التي فرضت نفسها بقوة على جميع قطاعات المجتمع ومنها قطاع التعليم كما فرضت نفسها بقوة على جميع أوجه الحياة سواء في المنزل والمدرسة أو المجتمع ونجحت العديد من الدول من الاستفادة من تلك التقنية في التعليم(غادة عبد الله، ٢٠١٠)، وقد أدى هذا التطور في التقنيات اللاسلكية وأجهزة الاستشعار إلى تطوير في بيئات

التعلم وتطوير في قضايا التعلم فتحول من التعلم الإلكتروني إلى تعلم المتنقل، وأدخل العالم إلى ما يسمى بالعصر المتنقل الذي أصبحت فيه وسائل التكنولوجيا تنقل مع الافراد وتحمل باليد وتوضع بالجيب لصغر حجمها وبات استخدامها ميسرا في أي مكان وزمان (جمال الدهشان وشرف صبحى، ٢٠١٣)، وقد تناولت العديد من الدراسات أهمية استخدام التعلم النقال في عملية التعليم، مثل دراسة تروتر(2003) trotter التي أشارت إلى أن استخدام الطالب للأجهزة المحمولة هو تطور إيجابي ويشعر الطلاب بالإتقان.

وبالرغم من فاعلية التعلم النقال فى عملية التعلم إلا أن تصميم التعلم المتنقل كما يوضحه ديسموند Desmon (2010) لا يقتصر على استخدام الاجهزة المحمولة بل يجب أن يكون منظم وديناميكي وتتكامل فيه البرمجيات والتكنولوجيا مع الوسائل والاجهزة وأدوات التطوير بحيث يسمح باستخدام أو إعادة استخدامها على أسس مقبولة ومعايير منطقية وموضوعية من أجل تنمية التعلم عن بعد.

وكما توضح أماني محمد السيد (٢٠١١) أن تطور الهاتف المحمول لم يقتصر على التطور في خصائصه المادية كالحجم والوزن والامكانيات (الكاميرا، تصوير الفيديو، تشغيل ملفات الموسيقى) لكن التطور الحقيقي من وجهه نظر المستخدم هو تطور في الخدمات المقدمة وتحديد خدمات المحتوى التى تختلف عن خدمات الاتصال البسيط فى كونها تحتاج إلى مدخلات (محتوى رقمي) وأدوات للعرض والتصفح. ومع وجود عدد متزايد من المميزات لدمج هذه الأجهزة فى أصبح من الضروري على نحو متزايد للمصممين النظر في بديهة التفاعل مع الواجهة عند تصميم الهواتف الجديدة (Britton, Setchi & Marsh,2013).

وقارن يو وكونج Yu And Kong (2016) بين ثلاثة تصميمات لواجهة تفاعل الصفحة الرئيسية لتصفح الأخبار على شاشات الهواتف الذكية وهما (قائمة عرض، قائمة مصغرة، تصميم تقدمى) وأثرهما على وقت القراءة والاستدعاء وسهولة الاستخدام وأوصت الدراسة بضرورة تحليل مزايا استخدام مزيج من هذه التصميمات.، ونظرًا للأهمية المتزايدة للتعلم النقال، فقد أدى إلى اهتمام العديد من الدراسات به، وهذا ما دفع الباحثة إلى البحث في المتغيرات التصميمية الخاصة بالتعلم النقال، وتناول تصميمان لواجهة تفاعل التطبيقات التعليمية بالهواتف النقالة (القائمة الشبكة) في بيئة التعلم النقال.

التصميم الأول لواجهة التفاعل للتطبيقات التعليمية بالهواتف الذكية في بيئة التعلم النقال هو عبارة عن قائمة يتم فيها عرض عناصر المعلومات في شكل قائمة عمودية مع تضمين النص وصورة ثابتة معبرة عنه، وهذا تطبيق إلى ما أكدت عليه نظرية الجشتالت على أن البشر لديهم اتجاهًا قويًا نحو الإدراك البصري الكلى بدلا من فهم الأشياء بشكل جزئي، فلذلك عند تصميم واجهة ينبغي لنا إنشاء واجهة مرئية يتوافر فيها (الصور، النصوص) فى تصميم جذاب ومعقول (Rosinski& SquireK,2009).

يذكر زيفلى Ziefle (2010) أن تقديم العديد من العناصر (صور، نصوص) فى شكل القائمة قد يوفر معاينة معرفية مما يسهل عملية هيكلة المعلومات ومقارنتها معرفيا لتمييز البدائل المختلفة والاختيار من بينها، والتصميم الثاني لواجهة تفاعل للتطبيقات التعليمية بالهواتف الذكية هو عبارة عن شبكة من العناصر، حيث تعد تمثيل بصري تشبيهي يلخص الموضوع ومحتوياته في شكل بصري معين وعند التوجه واختيار أحد المكونات والنقر عليه يتم التوجه إليه وتتميز بجاذبيتها وسهولة تذكرها، ويحقق المتعلم فيه درجة عالية من السيطرة حث يحدد المتعلم الموضوع الذي يريد تعلمه والتسلسل الذي يريده.

كما أن تنظيم المعلومات بشكل مناسب يساعد على إدارتها بشكل لا يحمل الذاكرة عبئا، مما يحسن عملية التعلم (محمد عطية خميس، ٢٠١١)، ومن ناحية أخرى أن تصميم واجهة التفاعل جزء أساسي في تقليل الحمل المعرفي وتحسين معالجة المعلومات المعرفية وهذا ما أكد عليه كل

من حنان محمود وزينب السلامي (٢٠١٤) بضرورة جعل واجهة التفاعل متسقة بما يوفر تحكم المتعلم، ويساعد في تقليل الحمل المعرفي. وتذكر كلا من حنان محمود وزينب السلامى(٢٠١٤) إن تقديم التمثيلات البصرية بالتوافق مع التفسيرات النصية في وقت واحد يجنب تجزئة الانتباه، ويجعل العناصر مترابطة مما يخفض الحمل المعرفي الأساسي، ومن ناحية أخرى عند تفاعل عدد من العناصر في وقت واحد (صور، نصوص) بحاجة إلى معالجة متزامنة في وقت واحد، قد يسبب عبء معرفي على الذاكرة العاملة. وبذلك قد تؤدى القائمة الى تقليل الحمل المعرفي أو زيادته.

وضح كاو وثيون ونيجهولت Cao, Theune And Nijholt (2016) تقديم المعلومات عن طريق شبكة مكونة من (نص صورة) كان أفضل، حيث أدى إلى تقليل الوقت المستخدم لتقديم الدعم، تحسين الأداء وتقليل الحمل المعرفي، وعلى الجانب الأخر أشار بيترنكورت Betancourt (2000) أن العبء المعرفي يزداد بتناقص حجم المثير المطلوب، ويقل الحمل المعرفي كلما زاد حجم المثير المطلوب، أما في نمط الابحار الشبكي يتم عرض جميع العناصر في الواجهة في شكل شبكة من الصور، وبالتالي قد تؤدى الشبكة إلى تقليل الحمل المعرفي أو زيادته.

الشعور بالمشكلة:

تشير الدراسات السابقة إلى أن:

- التعلم النقال امتدادًا طبيعيًا للتعلم الإلكتروني، يحقق مبادئ التعلم الإلكتروني في أي وقت وأى مكان، وقد أثبتت البحوث والدراسات فاعلية استخدامه في التعليم، وتدريب المعلمين، وتنمية الاتجاهات المتعلقة بتوظيف تكنولوجيات التعلم النقال، وتنمية مهارات التفكير الناقد لدى الطلاب (هالة عبد القادر السنوسي، ٢٠١٣؛ هاني شفيق رمزي، ٢٠١٦؛ Cavus& Nadire, 2010; Thornton& House, 2005)
- يتم توصيل التعلم النقال إلى المتعلمين باستخدام الأجهزة الإلكترونية النقالة، مثل الهواتف الذكية والمساعدات الرقمية الشخصية، ورغم وجود حدود لهذه الأجهزة، فقد أثبتت فاعليتها في توصيل المحتوى التعليمي، وتقديم التعليمات، والتوجيهات، وتقديم أنشطة التعلم، وبث المحاضرات والمناقشات إلى الطلاب، والاتصال والتفاعل المرن (تيسير اندراوس، ٢٠١١؛ محمد عطية خميس، ٢٠١١؛ جمال مصطفي الشرقاوي وحسناء عبد العاطى الطباخ، ٢٠١٣؛ Rahmait& Zhong, 2013; Liu& Yu, 2017).
- لكن هذه البحوث والدراسات قد أشارت أيضًا إلى ضرورة مراعاة حدود هذه الأجهزة وامكانياتها، من حيث صغر حجم الشاشة، ومحدودية الذاكرة، وأنه يجب تصميم المحتوى التعليمي بما يناسب واجهات التفاعل، ويتناسب مع قدرات هذه الأجهزة عند تصميم التطبيقات التعليمية النقالة (Nayebi, Desharnain& Abran, 2012; Kirda, Kerer, Jazayeri Krvegel, 2001; Rham, Binh & Wong, 2004).
- ولذلك تعد واجهة التفاعل من أهم المتغيرات التصميمية في تطبيقات التعلم النقال، حيث أنها تعد أول ما يظهر للمتعلم ويتفاعل معه، ومن أهم نقاط القوة لقبول البرمجية من قبل المستخدمين، وهي قناة الاتصال بين المتعلم والتطبيق التعليمي، وتتيح قابلية الاستخدام، وتمكن المستخدم من السيطرة على النظام والتفاعل معه، وتحسن معالجة المعلومات بما يحقق أهداف التعلم (Lajis& Rhim, 2015; Adipat& Zhan, 2005; Azzola, 2014; Barbosa, 2013).

ومن هنا تكمن مشكلة الدراسة في الكشف عن شكلان لواجهة تفاعل التطبيقات التعليمية (قائمة، شبكة) في بيئة التعلم النقال على الحمل المعرفي لدى طالبات تكنولوجيا التعليم والمعلومات، بناء على توصيات العديد من الدراسات بضرورة الاهتمام بالمتغيرات التصميمية الخاصة بالتعلم النقال.

يمكن صياغة مشكلة البحث في العبارة التالية:

يوجد حاجة للكشف عن أثر شكلان لتصميم واجهة تفاعل التطبيقات التعليمية (قائمة، شبكة) في بيئة التعلم النقال على الحمل المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم والمعلومات. وبالتالى أمكن طرح مشكلة البحث فى السؤال الرئيس التالي:

ما أثر شكلان لتصميم واجهة تفاعل التطبيقات التعليمية (قائمة، شبكة) في بيئة التعلم النقال على الحمل المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم والمعلومات؟ ويتفرع هذا السؤال إلى الأسئلة الفرعية التالية:

١) ما المعايير التصميمية التي ينبغي مراعاتها عند تصميم بيئة التعلم النقال شكلان لتصميم واجهة تفاعل التطبيقات التعليمية بالهواتف الذكية (قائمة، شبكة)؟
٢) ما صورة بيئة التعلم النقال بشكلان لتصميم لواجهة تفاعل التطبيقات التعليمية بالهواتف الذكية (القائمة الشبكة) في ضوء معايير تصميم بيئة التعلم النقال؟
٣) ما أثر شكلان لتصميم واجهة تفاعل التطبيقات التعليمية بالهواتف الذكية (القائمة الشبكة) في بيئة التعلم النقال على الحمل المعرفي لدى طالبات تكنولوجيا التعليم والمعلومات؟

أهداف البحث:

يهدف البحث الحالى للتوصل إلى:

١. قائمة المعايير التصميمية التي ينبغي مراعاتها عند تصميم بيئة التعلم النقال بشكلان لتصميم لواجهة تفاعل التطبيقات التعليمية بالهواتف الذكية (القائمة، الشبكة).
٢. صورة بيئة التعلم النقال بشكلان لتصميم لواجهة تفاعل التطبيقات التعليمية بالهواتف الذكية (القائمة، الشبكة) في ضوء معايير تصميم بيئة التعلم النقال بتطبيق نموذج محمد عطية خميس (٢٠٠٧).
٣. الكشف عن أثر شكلان لتصميم واجهة تفاعل التطبيقات التعليمية بالهواتف الذكية (القائمة، الشبكة) في بيئة التعلم النقال على الحمل المعرفي لدى طالبات تكنولوجيا التعليم والمعلومات؟

منهج البحث:

استخدم الباحثون منهج البجث التطويري القائم على استخدام أسلوب المنظومات System Approach، ويقوم على تكامل مناهج البحث التالية:

- منهج البحث الوصفى التحليلى: ومنها يمكن الحصول على معلومات تُجيب عن أسئلة البحث دون تدخل الباحث فيها، فى مرحلة التحليل والدراسة (مرحلة تحديد خصائص المتعلمين والحاجات التعليمية) والاجابة عن السؤال البحثي الأول.
- منهج التطوير المنظومى: "خطوات منظمة لإيجاد هيكل معرفى تربوى جديد، أو لم يكن معروفاً بالكيفية نفسها من قبل، يتعلق باستخدامات مستقبلية، ويتواءم مع الظروف المتوقعة والإمكانات الواقعية، ويستفيد الباحثون من خلال رؤى تشاركية للخبراء أو المعنيين فى مجال معين لتحقيق أهداف معينه"، وذلك بتطبيق نموذج التصميم التعليمي محمد عطية خميس(٢٠٠٧) والاجابة عن السؤال البحثي الثاني.
- منهج البحث التجريبى: " سيتم إتباع التصميم التجريبى ذو المجموعتين التجريبيتين فى مرحلة التقويم والاجابة عن السؤال البحثي الثالث

أهمية البحث:

تكمن أهمية البحث فى أنه:

١. تهيئة بيئة تعليمية نقالة للمتعلمين، تدعم المحتوى التعليمي عبر الهواتف الذكية، وتتيح للطالب التفاعل والتواصل مع مقرر صيانة الكمبيوتر بأسلوب بسيط وشيق.
٢. يمكن الاستفادة من نتائج البحث الحالي في تدعيم البحوث والدراسات الخاصة بالتطبيقات التعليمية النقالة.

٣. يقدم البحث الحالي نتاجًا قد يفيد القائمين بإعداد التطبيقات التعليمية النقالة، والاسترشاد به على المستوى الإجرائي في تطوير هذه التطبيقات.
٤. توجيه الطلاب نحو ضرورة استخدام تطبيقات التعلم النقالة وأهميتها في التواصل مع المعلم ومع الطلاب وبعضهم البعض.
٥. يعد هذا البحث انعكاسًا للاتجاهات التربوية الحديثة التي تؤكد على استخدام مستحدثات تكنولوجيا التعلم في برامج إعداد المتعلم، وتوظيفها في تدريس مقررات تكنولوجيا التعليم.

حدود البحث:

اقتصر البحث الحالي علي:

١. شكلان لتصميم لواجهة تفاعل التطبيقات التعليمية بالهواتف الذكية (القائمة، الشبكة).
٢. تناول البحث الحالي الأسس والمبادئ النظرية الخاصة بصيانة بعض مكونات الكمبيوتر المادية ضمن مقرر تجميع وصيانة الكمبيوتر مختبراته، الذي يتم تدريسه كأحد المتطلبات اللازمة لإعداد أخصائية تكنولوجيا التعليم والمعلومات.
٣. طالبات الفرقة الرابعة تخصص تكنولوجيا التعليم والمعلومات كلية البنات، جامعة عين شمس فى الفصل الدراسى الثانى٢٠١٧-٢٠١٨م.

متغيرات البحث:

وتتمثل متغيرات البحث الحالى فيما يلى:

١) المتغير المستقل:

شكلان لتصميم واجهة التفاعل للتطبيقات التعليمية بالهواتف الذكية (قائمة، شبكة)

٢) المتغير التابع:

الحمل المعرفي.

التصميم التجريبى:

استخدم هذا البحث التصميم التجريبى المعروف بتصميم مجموعتين مع القياس القبلى والبعدى، حيث يتم إختيار عينة البحث وتقسيمها إلى مجموعتين متكافئتين، ويوضح شكل (١) التصميم التجريبى للبحث.

شكل (١) التصميم التجريبى للبحث.

المجموعة	التجربة	الاختبار البعدي
المجموعة التجريبية الأولى	تصميم لواجهة تفاعل التطبيقات التعليمية بالهواتف الذكية بالقائمة	• مقياس الحمل المعرفي
المجموعة التجريبية الثانية	تصميم لواجهة تفاعل التطبيقات التعليمية بالهواتف الذكية بالشبكة	• مقياس الحمل المعرفي.

فروض البحث:

١. لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين رتب متوسطي درجات المجموعتين التجريبيتين (الأولى نمط واجهة التفاعل القائمة) (الثانية نمط واجهة التفاعل الشبكة) في القياس البعدي لمقياس الحمل المعرفي.

مصطلحات البحث:

التعلم النقال: يعرفه محمد عطيه خميس (٢٠١١) بأنه "عملية توصيل المحتوى الإلكترونى، ودعم المتعلم، وإدارة التعلم والتفاعلات التعليمية عن بعد، فى أى وقت ومكان باستخدام أجهزة رقمية محمولة، وتكنولوجيا الإتصال اللاسلكى"

واجهة التفاعل: يُعّرف برتن، ستشي و مارش(Britton, Setchi and Marsh (2013 واجهة التفاعل هي كل شاشة من شاشات البرمجية التعليمية التي تُعرض على المتعلم وتُمكّنه من الوصول للمحتوى، ويتناول أزولا (Azzola (2014 ,p8 واجهة التطبيق بأنها أول شئ يراه المستخدم ويتفاعل معه، مما يجعلة إطارشامل يحافظ على تجربة المستخدم بشكل متسق أثناء التفاعل مع الهواتف الذكية.

ويعرفها الباحثون إجرائياً بأنها:

قناة للإتصال بين متعلم وتطبيق تعليمي قائم على الهواتف الذكية ، فى بيئة تتسم بالبساطة والمرونة، وقد تكون الواجهة فى شكل قائمة، أو شبكة، تمكن المتعلم من الوصول إلى عناصر المعلومات بسهولة، وتقلل الحمل المعرفى الناتج عن التخبط والإرتباك فى تصميمات الواجهة، وتحقق أهداف العملية التعليمية.

الحمل المعرفى: يعرف شو(Chu, (2014, p332 الحمل المعرفى بإنه نظام هندسى معماري متكامل يظهر لدي المتعلم عند التفاعل مع المصادر التعليمية اثناء عملية التعلم، أو عند أداء مهمة معينة، وتتكون الهندسة المعرفية من الذاكرة قصيره المدي والذاكرة طويلة المدى، ويتفق مع عرضه باس وسويلر(Pass And Sweller (2003, p2 بإن الحمل المعرفى عبارة عن بنية متعددة الأبعاد، وتشمل الأحمال المختلفة التى تُفرض علي النظام المعرفى عند اداء مهمة معينة.

ويعرفه الباحثون إجرائياً بأنه:

الجهد العقلي المبذول من قبل المتعلم عند التعلم في بيئات التعلم النقال، عبر واجهات تطبيقات الهواتف التعليمية، وتشمل الاحمال المعرفية التي تفرض على المتعلم نتيجة للتفاعل مع تصميمات واجهة التطبيق، والوصول إلى الصفحات الرئيسية، والتفاعل داخل البيئة وتحقيق الاهداف التعليمية المنشودة. ويتم قياسه إجرائياً بدرجات مقياس الحمل المعرفي الذي تم إعداده ضمن إجراءات البحث.

الإطار النظرى للبحث

التعلم النقال وواجهة تفاعل التطبيقات التعليمية والحمل المعرفى

يحتوى الاطار النظرى للبحث على ثلاثة محاور هى: التعلم النقال، واجهة تفاعل التطبيقات التعليمية، الحمل المعرفى.

المحور الأول: التعلم النقال:

مفهوم التعلم النقال:

هناك بعض التعريفات تناولت التعلم النقال من الجانب التكنولوجي، فيعّرف كينشوك (2008) kinshuk تكنولوجيا التعلم النقال بأنها توظيف الأجهزة الرقمية اللاسلكية الصغيرة للقيام بوظائف تعليمية عديدة مثل الاتصالات الصوتية، وخدمات إرسال واستقبال وعرض الرسائل النصية القصيرة والبريد الإلكتروني، وتصفح الويب لتنمية مهارات تصميم المحتوى الإلكتروني ونشره، ويتفق معه بيهرا (Behera (2013, p. 68 في أن التعلم النقال هو اكتساب المعرفة والمهارة من خلال استخدام تكنولوجيا الهاتف النقال في أي وقت وفي أي مكان، وينتج عن تلك العملية تغير في السلوك، وقد تناول البعض تعريف التعلم النقال من حيث اعتماده على خاصية التنقل، حيث يعّرفه بارك (Park (2011 بأنه التعلم الذى يحدث في أي وقت وأي مكان، حيث يحمل المتعلمين هواتفهم الذكية

بيئة التعلم النقال:

يوضح محمد عطية خميس (٢٠١١، ص ص ١٦٣-١٦٥) إن بيئة التعلم النقال تقوم على استخدام تكنولوجيا الاتصال اللاسلكي، حيث يستخدم المتعلم تليفون ذكي أو كمبيوتر محمول او مساعد رقمي في الوصول اللاسلكي. وبالتالي التعلم النقال يقدم مرونة أكثر ويتيح فرص تعلم أكثر، فمن خلال الاتصال اللاسلكي يمكن للطلاب استقبال محتوى المقرر عن بعد، وكذلك خدمات الدعم والمساعدة، ويذكر استردم ، سولفنبرج ورزماك Astridm, Solvberg And Rismark (2012) أن بيئة التعلم النقال هي بيئة تعليمية أتاحت فرص للتعلم مثيرة وجديدة، بالإضافة إلى أنها تستهدف الطلاب الذين ينتقلون باستمرار، فيتم التعلم في هذه البيئة في أي وقت وأي مكان، باستخدام التكنولوجيا والأجهزة النقالة، بالإضافة إلى إمكانية التنقل من موضوع إلى آخر بسهولة ويسر.

وقد ازدهرت بيئات التعلم النقال نتيجة للتطورات التكنولوجيا الهائلة. حيث أثمرت هذه التطورات عن جيل جديد لبيئات التعلم متأثراً إلى حد كبير بهذه الأجهزة المحمولة، كالهواتف الذكية، وأجهزة الكمبيوتر المحمولة وأجهزة الكمبيوتر اللوحية مع خدمات الاتصال اللاسلكي واسع النطاق. وتستند استخدام هذه التكنولوجيا فى التعلم على العلاقة بين ثلاث مكونات على الأقل، وهي نظريات التعلم والتكنولوجيا وقضايا التعلم وهذا الترابط ينطوي على علاقات ديناميكية، حيث يؤثر التغير في جانب على باقي الجوانب. والتحدي فى استخدام هذه التطورات التكنولوجية هو التأكد من البيئة التعليمية التى يقدمها التعلم النقال تساعد المتعلمين على التعلم (Laouris& Eteokleous, 2005; Rajasgham, 2011).

معايير بيئة التعلم النقال:

عرف كلا من زينب أمين، ووليد الحلفاوي (٢٠٠٨). المعايير الواجب توافرها فى بيئة التعلم النقال بأنها" مجموعة من المواصفات اللازم توافرها في بيئات التعلم المتنقل لضمان نجاحها وجودة تصميمها وتطويرها، وبحيث تصبح أداة يسترشد بها في إنتاج نظم التعلم المتنقل، والمحافظة على استمراريتها".

تناول إيكونوميدس Economides (2008) عددًا من المعايير الواجب توافرها في بيئة التعلم النقال وهى قابلية التشغيل، إعادة الاستخدام، التوافر والإتاحة، بالإضافة إلى القدرة على التعلم النقال. ويتفق معه أوزداملي وكافوس Ozdamli and Cavus (2011) ويضيف عددًا من المعايير، كالدقة، والموثوقية، واستخدام الموارد المتاحة. بينما يرى بكتيلا، بوجا Pocatilu and Boja (2009) أن التخطيط والتنظيم، إمكانية الوصول ومعالجة الخطأ التشغيلي من أهم معايير بيئة التعلم النقال. ويضيف يونج Young (2008) أن بيئة التعلم النقال لابد أن تحقق الاستفادة الكاملة لمواردها، وتوظيفها في تصميم أنشطة التعلم، حيث يتيح التعلم في بيئات التعلم النقالة تقديم العديد من الأنشطة على شكل (نصوص، صور، رسوم، وسائط متعددة، والألعاب، والصوت) بهدف تحسين عملية التعليم والتعلم. وبعد الاطلاع على عدد من الدراسات التي تناولت معايير بيئة التعلم النقال (Bertoa& Vallecillo, 2002; Economides, 2008; Kitchenham, 2004; Nestel, Nig, Gray, Hill, Villaneuva & Kotsanas, 2010; Ozdamli& Cavus, 2011; Parsons, Ryu, & Cranshaw, 2007; Pocatilu & Boja, 2009; Reis, Escudeiro& Escudeiro, 2012; Sharp, Taylor, Lober, Frohberg, Mwanza& Murelli, 2003; Zhuang, Xiaoyan & Yan, 2009) تستخلص الباحثة أهم المعايير الواجب توافرها في بيئة التعلم النقال وهى:

- **الكفاية:** أن تقدم بيئة التعلم النقال مجموعة مناسبة من المهام ذات الأهداف التعليمية المحددة للمتعلم، ويعمل المتعلم على تحقيقها في إطار بيئة التعلم النقال.

- **الدقة:** عند استخدام بيئات التعلم النقال لابد أن تكون قادرة على توفير الدقة النتائج الدقيقة، كنتائج الاختبارات والأنشطة وتقويم الطلاب.
- **قابلية التشغيل البيئي:** بيئات التعلم النقال لابد أن تسمح بالاتصال وتبادل المعلومات مع الأنظمة الأخرى مثل الشبكات الاجتماعية وتطبيقات الويب وخدمات الويب، وللقيام بذلك لابد من أن تكون البيئة مستندة إلى معايير مثل Java،Xml وخدمات الويب.
- **الوصول:** ينبغي أن تسمح بيئات التعلم النقال الوصول إلى مستخدم أو أكثر من مستخدم في نفس الوقت، وإمكانية الوصول إلى المحتوى بسهولة، حيث يعد أمرًا بالغ الأهمية توفير وصول أمن للأفراد إلى بيئة التعلم النقال.
- **إعادة الاستخدام:** يجب أن تكون بيئات التعلم النقالة مصممة بطريقة معيارية من أجل السماح بإعادة استخدامها وإضافة أهداف تعليمية جديدة إلى عملية التعلم.
- **تنوع موارد الوسائط المتعددة**: ينبغي أن تدعم بيئات التعلم النقال الوسائط المتعددة مثل (النص، الصوت، الفيديو، الواقع المعزز) مع جودة ودقة عالية، بالإضافة إلى إمكانية القراءة، وتوظيفها بشكل فعال في العملية التعليمية.
- **تخزين الذاكرة:** نتيجة لمحدودية سعة الذاكرة في الأجهزة النقالة، لابد أن تكون بيئات التعلم النقال قادرة على استخدام الذاكرة بكفاءة وفاعلية، بالإضافة إلى استخدام تقنيات إدارة الذاكرة، والتخزين السحابي لزيادة الأداء ومرونة تطبيقات التعلم.
- **واجهة التفاعل:** في سياق بيئات التعلم وخاصة للأجهزة النقالة، يجب أن تتسم واجهة التفاعل بسهولة الوصول إلى المعلومات من قبل المستخدمين، ويجب أن تكون الواجهة بسيطة وسهلة التشغيل.
- **البساطة:** يجب أن يكون المستخدمين قادرين على تشغيل بيئة التعلم النقال بطريقة مباشرة وسهلة، دون الحاجة إلى أخذ دورات تدريبية ويجب أن يكون المتعلمين قادرين على العمل في بيئة تعليمية متنقلة تتسم بالوضوح والسهولة.
- **التخطيط والتنظيم:** يجب أن توفر البيئة تخطيط بسيط وجيد التنظيم، ويجب أن يكون جذابًا جماليًا وممتع الاستخدام لضمان توافر الدافع لدى المستخدمين، ويجب أن يكون هناك انسجام هيكلي بين الخلفية والقوائم والأزرار وشرائط الأدوات والرموز.

المحور الثانى: التطبيقات النقالة:

تطبيقات الهواتف الذكية: يعد استخدام التطبيقات التعليمية بمثابة ثورة تكنولوجية مستحدثة في عالم التعليم والتعلم، فظهرت نتيجة انتشار الهواتف الذكية بصورة سريعة وتعدد أنواعها وأنظمة تشغيلها مثل نظام Android، ونظام IOS، وأصبح توظيف هذه التطبيقات في التعليم يمثل قفزة كبيرة في طرق التدريس الحديثة، تمكن المتعلم من اكتساب المعارف الفنية والتكنولوجية، والتواصل الفعال مع جميع عناصر العملية التعليمية. (مبروكة عثمان أبو سريع، أحمد حاتم سعيد، ايمان أحمد حمدي، ٢٠١٦، ص ص ١ -٣).

ولقد أكدت العديد من الدراسات على ضرورة توظيف واستخدام تطبيقات الهواتف الذكية فى عملية التعليم، وفى تقديم المحتوى على هذه الاجهزة وتحسين مستوى التعلم لدى الطلاب، خاصة إن الطلاب لديهم القدرة على استخدام تطبيقات الهواتف الذكية فى التواصل ومتابعة الاخبار وإرسال واستقبال عناصر الوسائط المتعددة (Kamaruzamana& Zaind, 2012).

وأوضحت دراسة (أمل مبارك الحمّار، عبد الله المديرس، وخلود النجار، ٢٠١٦) على ضرورة تعميم تجربة استخدام تطبيقات الهواتف الذكية في تدريس المقررات الدراسية، واجراء المزيد من الدراسات حول استخدام تطبيقات الهواتف الذكية في التعلم، ودراسة معايير تصميم تطبيقات التعلم المتنقل. لتحقيق مزيد من الفاعلية من توظيف واستخدام هذه التطبيقات في العملية التعليمية.

وفى البحث تتناول الباحثة تصميم لواجهة تفاعل التطبيقات التعليمية للهواتف الذكية ، حيث أن تصميم الواجهة تعتبر واحدة من أهم الموضوعات المطروحة فى مجال تطوير التطبيقات النقالة، فعادة ما يعانى مستخدمي تطبيقات الهواتف الذكية من التصميم الرديء للواجهة، الذى يعيق بشكل كبير استخدام تلك التطبيقات بسبب التحدي التي تفرضه الأجهزة النقالة وخاصة الهواتف الذكية، مثل حجم الشاشة الصغير وطرق إدخال البيانات الغير فعالة؛ فلذلك هناك حاجة ملحة للبحث في المبادئ التوجيهية لتصميم واجهات تفاعل التطبيقات التعليمية لتقليل الحمل المعرفي عن المستخدمين وسهولة الاستخدام .(Adapt& Zhang, 2005)

ويتفق معه باربوسا Barbosa (2013, p126) في أن تصميم واجهة تفاعل التطبيقات التعليمية من أهم نقاط القوة لقبول البرمجية من قبل المستخدم، وذلك في سياق بيئات التعلم عامة، وبيئات التعلم النقال على وجه الخصوص.

وفيما يلي سوف تستعرض الباحثة مفهوم التطبيقات، أنواعها، وفوائد استخدامها في العملية التعليمية.

مفهوم تطبيقات الهواتف الذكية

ويتناولها كلا أمل مبارك الحّمار، عبد الله المديرس، وخلود النجار (٢٠١٦، ص ٤٨٩) بأنها تطبيقات الهواتف الذكية التي تعمل متصلة بالإنترنت لغرض التواصل والتفاعل بين المتعلمين وبعضهم، وبين المتعلمين والمعلمين، وإمكانية تبادل المحتوى بينهم. ويضيف اسلام، اسلام، ماسدور(Islam, Islam And Mazumder (2010 بإن تطبيقات الهاتف المحمول تتكون من مجموعة من البرامج التي يتم تشغيلها على جهاز محمول لأداء مهام معينة للمستخدم مثل (التصفح ، الدردشة ، ارسال واستقبال الرسائل)، وتستند هذه التطبيقات على شبكة الانترنت. ومن البحث الحالي تعرفه الباحثة بأنه" تطبيق يتم تصميمه للتشغيل على منصات الهواتف الذكية، لتعلم المتعلم في بيئة تعلم نقال، وفقا لمعايير واستراتيجيات التعلم النقال، ومعايير تصميم واجهات تطبيقات الهواتف الذكية لتحقيق أقصى قدر من الاستفادة، وتحقيق أهداف عملية التعليم والتعلم".

أنواع التطبيقات التعليمية في الهواتف الذكية:

تنقسم تطبيقات الهواتف الذكية إلى:

أ- تطبيقات أجهزة الهواتف الذكية. Native Apps

ب- تطبيقات الهواتف الذكية للويب. Mobile Apps

أولا: تطبيقات الهواتف الذكية للويب. Mobile Apps:

يوضحها محمد عطية خميس (٢٠١٨، ص ص٢٧١:٢٧٢) بأنها تطبيقات يتم عرضها بواسطة مواقع الويب، النقال، باستخدام تكنولوجيات ولغات قياسية مخصصة للعرض على شاشات الأجهزة النقالة صغيرة الحجم، ويمكن عرض تطبيقاتها على جميع أنواع الأجهزة النقالة. ويمكن الوصول إليها من خلال المتصفح النقال بالأجهزة النقالة.

ثانيا: تطبيقات أجهزة الهواتف الذكية. Native Apps

يعرف محمد عطية خميس (٢٠١٨، ص ٢٧٢) تطبيق أجهزة الهواتف الذكية Native Apps بأنه برنامج مكتوب بلغة خاصة بمنصة معينة، يعمل فقط على نظام التشغيل الخاص بالجهاز، فكل جهاز له نظام تشغيل خاص به مثل Apple& Android. وتستخدم هذه التطبيقات مع الأجهزة النقالة فقط مثل التليفون الذكي، وأجهزة المساعد الشخصي الرقمي، ويوضح بودر، تليمنن، وموسكل Puder, Tillmann and Moskal (2014) أن التطبيقات الأصلية للجهاز هي تطبيقات خدمة الجهاز المحلي، وهذه التطبيقات يتم كتابتها في البرمجة بلغة النظام الأساسية المخصصة للجهاز، وظهر العديد من التحديات لاستخدامها في عملية التعلم نتيجة اقتصارها على اللغة الأساسية للجهاز التي تعمل عليه، ومنصات التشغيل المناسبة لها، ومن هذه التطبيقات: الألعاب، وتطبيقات الشبكات الاجتماعية وغيرها من التطبيقات التي سيتم عرضها فيما يلى:

تختلف أنواع التطبيقات التعليمية تبعا للغرض أو الحاجة من استخدامها، فاستخدام كل من فهد بن سعود بن ديلم، أحمد بن زيد المسعد (٢٠١٦) تطبيقات التعلم للهواتف الذكية لتقديم محتوى تعليمي لمساعدة الطلاب الصم في المرحلة الثانوية وتسهيل دراسة مادة اللغة الانجليزية، وأثبتت النتائج فاعلية استخدام التطبيقات التعليمية في عرض محتوى تعليمي، وتفوق المجموعة التجريبية حيث أن ذلك يعزى إلى استخدام التطبيق في عملية التعلم، وهناك العديد من تطبيقات الهواتف الذكية والتي يتم استخدامها بشكل رسمي، ولأغراض تعليمية، أو تطبيقات مصممة للتواصل الاجتماعي، وأداء المهام كتطبيقات الشبكات الاجتماعية Social Net Works، البريد الإلكتروني E-mail، المحادثات النصية Text Chatting، محادثات الفيديو Video Chatting، مشاركة الفيديو Video Sharing، المدونات Blogs، ومحركات البحث Search Engine وتخزين ومشاركة الملفات Files Torage .

وعند تصميم تطبيقات الاجهزة النقالة، يجب مراعاة القيود الزمنية لتوافر التطبيق وسرعة استرداد المعلومات؛ فنظراً للأنشطة المختلفة التي يتم فيها استخدام الاجهزة النقالة، فإن المستخدم بحاجة الى الوصول الى وظائف التطبيقات، بالإضافة الى حفظ البيانات بشكل أمن وسريع، واستئنافها في وقت لاحق دون أي فقدان للبيانات.(Poupyreve, Marvyamas& Rekimoto, 2003)

ويتفق كلا من كيردا، كيرر، جازايري، وكرفجيل، ٢٠٠١؛ رام، بينه، وونج (Kirda, Kerer, Jazayeri& Krvegel, 2001; Rham & Wong, 2004) على ان تصميم التطبيقات المختلفة لابد أن يراعى الحد من البيانات الغير ضرورية نظرًا للقدرات المحدودة للأجهزة النقالة، واستخدام العرض القابل للقراءة، وتوفير الصور ومقاطع الفيديو في دقة أقل من المتوسط مع مراعاة معايير العرض.

واجهة تفاعل تطبيقات الهواتف الذكية:

مفهوم واجهة تفاعل تطبيقات الهواتف الذكية:

ويعرفها لجيس ورحيم Lajis And Rahim, (2015 ,p1) بأنها مجموعة من القواعد والطرق المستخدمة لتعزيز التفاعل بين الإنسان والأجهزة، ويتفق معه جورجيف وجورجيفا Georgive And Gorgieva (2009) فى أن واجهة المستخدم تشمل هندسة واجهة تطبيقات البرمجيات ، والمواقع مع التركيز على تجربة المستخدم والتفاعل. ويرى أن واجهة المستخدم تشتمل على مكونين اساسيين هي المدخلات والمخرجات التي تعكس إجراءات المستخدم داخل الواجهة.

مكونات واجهة التفاعل:

لذلك يجب أن تتضمن واجهات التفاعل والتطبيق مكونات فعالة تساعد المستخدم على أداء المهام بسهوله، وتقلل الحمل المعرفي عن المتعلم. حيث أن مستخدمي الهواتف النقالة يواجهون حمل معلومات زائدة، قد تسبب صعوبة في تحديد المعلومات المطلوبة على الشاشة الصغيرة، بالإضافة إلى الذاكرة المحدودة للهواتف الذكية التي تضع عبئاً على المستخدم في تذكر معاني الأوامر والرموز والمسميات، وفقدان الملاحة تسبب الارتباك حول اختيار مسار الوصول الى الصفحة المطلوبة، وطرق الإدخال المرهقة. وهذه المشكلات من شأنها أن تجعل المستخدمين يشعرون بتردد فى استخدام التطبيقات النقالة، وابطاء في تقدم وإنماء التكنولوجيا النقالة (Lee& Benbasat, 2003 , P 50) ويستعرض اريكسون ولوفهولم (Eriksson& Lofholm , 2011 pp 35:53) أهم مكونات واجهة الفاعل وهى تخطيط الصفحة، الهامش العلوى، التذيل(الهامش السفلى)، الازرار، القوائم، الشاشات، الشاشة الرئيسية، شاشة المعلومات، الجداول ، شاشة الاتصال.

ويوضح بوهمان وتيماس Bauman And Thomas (2001) أن تصميم الواجهة لابد أن يتضمن أدوات بسيطة لإدخال واسترجاع المعلومات بكفاءة، وتتفق معه تاراويش Tarasewich (2004)على أن المحتوى المعروض على الشاشة يجب أن يكون جذاب للمستخدم عن طريق استخدام محتوى الوسائط المتعددة، وينبغى أن تكون المعلومات المعروضة على الاجهزة المحمولة مناسبة لتقليل حجم البيانات وتنظيم وتقليل العرض المرئى، ويضيف تيدويل (Tidwell, 2010,PP 240 - 246) ان هناك بعض المكونات المميزة لواجهة تفاعل الأجهزة النقالة عن أجهزة سطح المكتب، وهى استخدام الكاميرا، التكامل الصوتي، وطرق الادخال (لوحة المفاتيح الافتراضية)، بالإضافة الى الازرار والقوائم والروابط والايقونات.

أشكال واجهات تفاعل الهواتف الذكية: -

تتطلب الدراسة الحالية الاهتمام بشكل واجهة تفاعل تطبيقات الهواتف الذكية وتصميمها والمعايير التي يجب الالتزام بها عند التصميم. وفيما يلي سوف نعرض أشكال واجهات تفاعل الهواتف الذكية، والأسس الفنية والتكنولوجية الخاصة بشكل الواجهة. وتقارن الباحثة في الدراسة الحالية بين تصميمان لواجهة تفاعل التطبيقات التعليمية بالهواتف الذكية (القائمة، الشبكة) وأثرهما على الحمل المعرفي لدى طالبات تكنولوجيا التعليم والمعلومات. إن التصميم الجيد للواجهة من أهم الموضوعات التي يجب تناولها في مجال تطوير التطبيقات النقالة، وتطوير تكنولوجيا التعليم النقال. وفيما يلي استعراض لأهم أشكال واجهات التفاعل المستخدمة في الأجهزة النقالة.

يوضح هوبر وبيكرمان Hoober and Berkman (2011, pp. 69-102) أن استخدام أنماط عرض العناصر في بيئة التعلم من الطرق الفعالة للوصول إلى تصميم تفاعلي جيد لواجهة التفاعل، وقد تم تطوير هذه الأنماط استنادًا إلى كيفية معالجة العقل البشرى للعناصر، حيث أن تصميم واجهة التفاعل في بيئة التعلم النقال أمر بالغ الأهمية؛ لأن من خلاله يتم تحديد العناصر التي تتضمنها الواجهة، بالإضافة إلى أن واجهة التفاعل تحتوى على كم هائل من المعلومات وتتطلب تنظيمًا واضحًا، وفيما يلى عرض لأهم أشكال واجهات التفاعل المستخدمة في الأجهزة النقالة (Yu & Kong 2016; Hoober & Berkman, 2011; Ziefle, :2010)

١. **قائمة عمودية Vertical List: يتم** عرض المعلومات والعناصر بشكل عمودي باستخدام المساحة المخصصة بالكامل، وهي قائمة تحتوي على بنود فردية، وعدد قليل مرئي من عناصر الواجهة، وفيها يتم استخدام التمرير الرأسي للتنقل بين العناصر.
٢. **قائمة مصغرة Thumbnail List:** يطلق عليها قائمة عمودية، ولكنها تنطوي على تضمين البيانات المصورة (صورة، نص)، بالإضافة إلى وجود تلميحات نصية لمساعدة المستخدم في الفهم وقابلية الاستخدام للواجهة.
٣. **قائمة (الكشاف) Fisheye List:** هي قائمة عمودية، ومع التمرير تظهر كميات صغيرة من المعلومات الاضافية، وعند التركيز على بند معين فإن باقي العناصر تبقى في حالة مصغرة.
٤. **قائمة دائرية Carousel:** يتم عرض العناصر في شكل دائري، ويتم عرض عناصر الواجهة باستخدام الصور، وليس كل العناصر في الحيز المتاح، ولذلك يتم التمرير بشكل أفقي للوصول إلى باقي العناصر.
٥. **الشبكة Grid:** يتم عرض المعلومات على شكل شبكة من الصور مع القليل من النص المرتبط بها، والصور المعروضة يجب أن تكون متماثلة في الحجم ونسبة التركيز.

وفيما يلي عرض لشكلان واجهة تفاعل التطبيقات التعليمية بالهواتف الذكية (القائمة، الشبكة) في البحث الحالي:

١. **القائمة List :**

يؤكد إريكسون ولوفهولم Eriksson and Lofholme (2011, P. 40) على أن القوائم تستخدم بشكل كبير في التطبيقات النقالة؛ لمسايرة خاصية التنقل، وعرض العناصر بشكل هرمى. ويتفق معه تيدويل Tidwell (2010, P.191) حيث يؤكد أن القوائم تستخدم على نطاق واسع في عرض جميع عناصر واجهة التفاعل سواء كانت داخل موقع للويب، أو تطبيق للهواتف الذكية.

وقد تناولت العديد من الدراسات القائمة كأحد تصميمات واجهة التفاعل مثل دراسة كيم، بروكتور وسالفندى Kim, Proctor and Salvandy (2011) حيث قارنوا بين نوعينٍ من القوائم (القوائم ثلاثية الابعاد والقوائم ثنائية الابعاد)، وتوصلوا إلى أن القوائم ثنائية الابعاد التي اشتملت على نص أظهرت أداء أفضل من حيث زمن الأداء وتقليل الحمل على الذاكرة، ويضيف زيفلى Ziefle (2010) أن تقديم العديد من العناصر في القائمة (صور ونصوص) يوفر معاينة معرفية مما يسهل عملية هيكلة المعلومات، ومقارنتها معرفيا لتمييز البدائل المختلفة والاختيار من بينها.

وقد أكد يو وليو Yu and Liu (2010) على أن القائمة المعززة بصريًا (نص، وصورة) أفضل من القائمة المعززة بالصوت في خفض الحمل والجهد العقلي، حيث إنهم قارنوا في دراسة لتحسين أداء واجهة القائمة المستخدمة في أجهزة الكمبيوتر النقالة، وتناولوا نوعي القائمة (المعززة بصريا، المعززة بالصوت)، وأظهرت النتائج أنه بالرغم من أن القائمة المعززة بالصوت كانت أفضل في تحسين أداء المستخدم إلا أن القائمة المعززة بصريًا أظهرت انخفاضًا في الجهد العقلي والمعرفي للمتعلم.

ويضيف كامرير، وجيرجتس Kammerer and Gerjets (2014, p. 177) أن المستخدمون الذين عرضت عليهم موضوعات التصفح في شكل واجهة القائمة، توصلوا إلى نتائج التصفح بسهولة، وكانت القائمة بمثابة دليل استرشادي قوي في اتخاذ القرارات، ويرجع تفضيل المستخدمون القائمة إلى نظرية البروز الذي قدمها فوج Fogg (2003) حيث أن بروز عنصر معين للمستخدم يعتمد في تفسيره على الافتراضات في ذهن المستخدم، وخبرة ومعرفة المستخدم، والسياق الذي تقدم فيه هذه العناصر كبيئة المستخدم وتوقعاته، وهنا قد تؤثر بيئة التعلم النقال على بروز العناصر في واجهة القائمة؛ حيث إنه يتم عرض العناصر في بيئة تعلم نقال بواسطة تطبيق تعليمي بالهواتف الذكية.

وعند تصميم القائمة كواجهة تفاعل للتطبيق، يجب أن تراعى إمكانية قراءة الخيارات حيث إنها تؤثر على أداء المهام، فعند تقليل حجم الشاشة واستخدام الأجهزة النقالة يكون من الصعب على المستخدمين تحديد الخيارات الصحيحة، ولابد أن يراعى حجم الخط المناسب وعدد عناصر القائمة المتاحة للعرض؛ فلابد من استخدام حجم خط مناسب لعرض عناصر القائمة، واستخدام التمرير الرأسي، وتجنب الإزاحة الأفقية، وتراوح عدد عناصر القائمة المعروضة بواجهة التفاعل من ٤:٦ عناصر .(Christie, Klein& Waters,2004)

يرى تيدويل Tidwell (2010) أن تصميم القائمة كواجهة للتفاعل بحيث يكون كل عنصر من القائمة مصاحب له صورة يُعد مؤثرًا بصريًا، حيث أن القائمة تسيطر على عرض الصفحة وتسترعى انتباه المستخدم، فتعمل الصور على تحسين القوائم النصية، وتساعد المستخدم في تحديد واختيار عناصر القائمة، وتحسين التمايز البصرى، وينبغي تقليل التمرير قدر المستطاع فتصميم قائمة في صفحة عمودية أفضل من تجزئة القائمة على عدد من الصفحات الصغيرة، والقائمة في بنية التعلم النقال تكون غير مرئية كليًا، ولابد من استخدام التمرير الرأسي لإظهار الجزء المخفي من القائمة .(Meichior, 2001)

ويضيف تيدويل Tidwell (2010) أنه لتحقيق أكبر قدر من الفاعلية في استخدام القائمة كواجهة التفاعل لابد أن يتم ترقيم صفحات التطبيق، فترقيم الصفحات يتيح للمستخدم عنصر تحكم

جيد في الواجهة، حيث أنها تُظهر للمستخدم عدد الصفحات وموقعه، والسماح للمستخدم بتخطي القائمة والوصول إلى العنصر المطلوب.

استخدمت الباحثة في البحث الحالي نمط القائمة باعتباره النمط الأول لتصميم واجهة تفاعل التطبيق التعليمي في بيئة التعلم النقال، وهي عبارة عن قائمة تعرض عناصر المعلومات في شكل قائمة عمودية يتراوح عدد العناصر داخل القائمة بين(٤-٦) عناصر، كل عنصر يعبر عنه بالنص والصورة التي توضحه، وتشمل القائمة على خيارات التحكم يختار منها المتعلم ما يريد، وتوضع القائمة في شاشات التطبيق التي تتطلب الاختيار من عدة عناصر، وفيها يتم استخدام التمرير الرأسي، ويتم سرد العناصر بشكل متسلسل.

٢. الشبكة Grid:

يوضح تيدويل Tidwell (2010, PP. 210 – 214) أن الشبكة هي ترتيب قائمة من العناصر المثيرة للاهتمام بصريًا في شكل شبكة لعرض العناصر، تحتوى الشبكة على تمثيلات بصرية (صور، رموز)، بالإضافة إلى قليل من البيانات الوصفية لكل عنصر، وهى بذلك تمتلك عرض جذاب مثير للاهتمام وأكثر مناسبة لشاشات الأجهزة الصغيرة، ومناسبة للاختيار منها بسهولة، ويرى تشين وتسيو Chen and Tsoi (2011) أن تخطيط الشبكة هو عرض ثنائي الأبعاد للعناصر في شكل صفوف وأعمدة متعددة، وقد أثبتت فاعليته في أن هذا النمط أكثر تحفيزًا للمستخدمين للنقر على العناصر ويزيد من كفاءة الاستخدام.

ويضيف تيدويل Tidwell (2010, p.150) أنه عند عرض عناصر المحتوى في شبكة لابد أن نراعى الوزن البصرى لكل عنصر، بالإضافة إلى أن الشبكة تعطى المستخدم لمحة عامة عن قائمة العناصر بشكل متناسق وجيد التصميم.

وقام شرستى، كلين وواترز Christie, Klien and Witters (2004) بمقارنة تصميمين لواجهة تفاعل الأجهزة ذات الشاشات صغيرة الحجم، فتناول الواجهة ذات التسلسل الهرمى البسيط، والواجهة ذات التخطيط الشبكي، ودراسة أثرهما على الأداء، وتفضيلات المستخدم، وتوصلت الدراسة إلى أن تصميم واجهة التفاعل بنمط التخطيط الشبكي ساعد في الوصول إلى المعلومات المطلوبة عند أداء المهام.

ومن خلال ما سبق يتضح أنه في نمط الشبكة، يتم عرض جميع الخيارات للمستخدم مرة واحدة، وتعد الشبكة تمثيل بصرى يلخص الموضوع ومحتوياته في شكل بصرى، وتتميز مكونات الواجهة تتميز مكونات الواجهة التي تُعرض فيها العناصر في شكل شبكة من الصور بجاذبيتها وسهولة تذكرها، حيث أوضح كاو، ويثون، ونيجهولت Cao, Theune and Nijholt (2016) أن تقديم العناصر في شكل شبكة مكونة من (نص، صورة) كان أفضل، حيث أدى استخدمها إلى تقليل الوقت المستخدم لتقديم الدعم، وتحسين الأداء وتقليل الحمل المعرفي . ويتفق معه روزنسكى، وسكوريك Squirek and Rosiniski (2009) حيث أكدا أنه عند تصميم واجهة التفاعل ينبغي إنشاء واجهة مرئية يتوافر فيها (الصور، النصوص) في تصميم جذاب وممتع.

وقد استخدمت الباحثة شكل الشبكة لتصميم واجهة تفاعل التطبيق التعليمي في بيئة التعلم النقال، وفيها يتم عرض عناصر المعلومات المرتبطة بمبادئ صيانة الكمبيوتر في شكل شبكة تتكون من أربعة صفوف، وثلاثة أعمدة، وكل عنصر من العناصر يكون في صورة نص مصاحب له الصورة المعبرة عنه.

معايير واجهة تفاعل التطبيقات التعليمية:

يرى لجيس ورحيم Lajis And Rahim, (2015 , p18) ان تصميم واجهة التفاعل يتم اشتقاقه من تصميم الوسائط المتعددة، حيث لابد من أن تتسم الواجهة بالثبات والبساطة والاتساق ووضوح التصميم، وكذلك الاهتمام بالجانب الجمالي مثل التوازن والوحدة والتناسق.

يوضح اريكسون ولوفهولم Eriksson And Lofholm (2011,p 14) أن تصميم واجهة المستخدم بمثابة الجسر بين النظام والمستخدم. وبشكل عام يجب أن تسمح الواجهة للمتعلم بالوصول إلى هدفه مع الحد الادنى من المقاومة والإحباط، فلذلك واجهة التفاعل لابد ان تكون مألوفة، ومرنة، وتربط بين النظام والعالم الحقيقي توافر العنصر الجمالي للتطبيق. (Nilsen, 2005)

وتستعرض الباحثة مما سبق بعض معايير واجهة تفاعل التطبيقات التعليمية التي ينبغي توافرها في التصميم :-

- **الوضوح** Clarity: فتصميم الواجهة لابد أن يتسم بالوضوح، مما يحقق سهولة الاستخدام، وقدرة المستخدمين على التفاعل مع الواجهة باختلاف مستوياتهم المعرفية المبتدئ والخبير (Banga& Weihold, 2014, p. 173)
- **المرونة:** تصميم الواجهة لا بد أن يكون مرن، يوفر إمكانية تخطى الإجراءات المتكررة.
- **الألفة:** لابد أن تشتمل الواجهة على مصطلحات، وعبارات، وأيقونات مألوفة للمستخدم؛ حتى لا يسبب ارتباك المستخدم، وحمل معرفي عند تفاعله معها، بالإضافة إلى ضرورة ظهور عناصر الواجهة بالترتيب الطبيعي والمنطقي لظهورها.
- **التصميم الجمالي:** بالرغم من أن التصميم الجمالي للواجهة من أهم عناصر ومتطلبات تصميم الواجهة، إلا أنه يجب ألا يتضمن التصميم معلومات جمالية إضافية، غير وظيفية، ليس لها صلة بالموضوع؛ حيث إن كل وحدة إضافية من المعلومات تتنافس مع الوحدات ذات الصلة بالموضوع، وتقلل من وضوحها وتسبب حمل معرفي على المتعلمين خاصة مع صغر حجم شاشات الأجهزة النقالة (Nielsen, 2005).

وتضيف الباحثة ان تصميم واجهة تفاعل تطبيقات الهواتف الذكية، لابد أن يشتمل على جميع معايير واجهة التفاعل بشكل عام. حيث أن الأجهزة النقالة (الهواتف الذكية) تتطلب تصميم واجهة لا تحتاج إلى قدر عالي من الاهتمام. وبالإضافة إلى القيود التي تفرضها الهواتف الذكية من حيث صغر حجم الشاشة، ومقدار المعلومات التي تقدم في وقت واحد، والتنقل المستمر، والدقة المنخفضة، وطرق ادخال البيانات الغير فعالة، فإننا نحتاج إلى تصميم واجهات فعالة وبسيطة وسهلة الاستخدام للتطبيقات النقالة لتحقيق أهداف التعلم.

وأكد كل من فوفولا، ليفيرا، مالى، وشاربليز، وتايلر Vovoula, Lefrere, malley, Sharples and Teylor (2004, p. 2) أنه من أهم المبادئ التوجيهية التي يجب أن تؤخذ في الاعتبار عند تصميم واجهة التطبيق، هي البساطة، وتباين الحجم، ومراعاة خصائص المستخدم، وتوفير عنصر التفاعل داخل التطبيق، ويضيف أديبات، وزانج Adipat and Zhang (2005) أربعة عناصر أساسية يجب وضعها في الاعتبار والاهتمام بجوانبها عند تصميم واجهة تفاعل التطبيقات التعليمية وهي: المستخدم، والسياق، ومحتوى الوسائط المتعددة، وسائل إدخال البيانات.

ومن العرض السابق وبالاطلاع على الأديبات والبحوث التي قدمت معايير وأسس تصميم واجهات تفاعل التطبيقات التعليمية بالهواتف الذكية، قامت الباحثة بالاستفادة من هذه الدراسات في وضع معايير تصميم واجهة تفاعل التطبيقات التعليمية، وتم تضمينها داخل قائمة المعايير الأساسية لبيئة التعلم النقال، وقد قدم البحث معايير تصميم التطبيق التعليمي للهواتف الذكية في بيئة التعلم النقال بتصميمين لواجهة التفاعل (القائمة، الشبكة).

المحور الثالث: الحمل المعرفي:

مفهوم الحمل المعرفى :

يعرف شو Chu (2014, p332) بإنه الحمل المعرفي نظام هندسي معماري متكامل يظهر لدي المتعلم عند التفاعل مع المصادر التعليمية اثناء عملية التعلم، أو عند أداء مهمة معينة، وتتكون الهندسة المعرفية من الذاكرة قصيره المدي والذاكرة طويلة المدي، ويتفق مع عرضه باس

وسويلر(Pass And Sweller (2003, p2 بإن الحمل المعرفي عبارة عن بنية متعددة الأبعاد، وتشمل الأحمال المختلفة التي تُفرض علي النظام المعرفي عند اداء مهمة معينة.

انواع الحمل المعرفي: -

ينقسم الحمل المعرفي إلى ثلاثة أنواع أساسية وهي:

١. الحمل المعرفي الداخلي (الجوهري): Intrinsic Load

يطلق عليه ايضا الحمل الذاتي، ويشير الي عدد العناصر التي يستوجب معالجتها في وقت واحد داخل الذاكرة العاملة، مما يسبب تداخلهما ويؤدى الي الحمل المعرفي. (Mayer &Mareno, 2000, P117).

ويتفق معه سويلر(sweller (2010 فى أن الحمل المعرفى يمكن خفضه بالتقسيم والترتيب المنطقي للمحتوى والانشطة التعليمية. ويضيف سويلر (Sweller (2003,p, 220 إنه لابد من استخدام أساليب معرفية لحل المشكلات واستخدامها في تنظيم المعلومات الجديدة لتساعد المتعلم علي خفض الحمل المعرفي.

٢. الحمل المعرفي الخارجي:

يعرف بالحمل المعرفي غير الفعال، ولا يرتبط مباشرة بالبناء المعرفي للمتعلم. وهو الحمل الذي يرجع الي طرائق التعلم المستخدمة في عرض المعلومات، وهذا النوع يمكن استبداله بتطوير طرق عرض المعلومات. (Palinsar, 2003, P.459)

ويتفق معه باس ورينكل وسويلر(Pass, Renkle And Seweller(2004 بإن الحمل الخارجي يتم فرضه نتيجة الطريقة التي تقدم بها المعلومات والأنشطة التعليمية للمتعلمين، وهذه الانشطة لا تسهم في بناء المخططات التعليمية. ويظهر العبء الشكلي (غير الحقيقي) بسبب الجهد الاضافي نتيجة الشكل التعليمي او التدريس الغير مناسب.

٣. **الحمل المعرفي وثيق الصلة (المناسب)**:

يشير إلى ذلك الحمل الذي يسهل عملية التعلم من خلال التصميم التعليمي الفعال والمناسب. ويساعد هذا النوع على بناء مخططات معرفية جديدة متعاقبة تساعد على الانتقال بين المثيرات، وحفظ المعلومات بسهولة في الذاكرة طويلة المدي، وبالتالي يكون التعلم فعال. إذا كانت الاحمال المعرفية التي تفرض المواد، والطريقة التي يتم عرض تلك المواد تدار بشكل جيد، وتصف آلان Allen (2011, P13) الحمل المعرفي وثيق الصلة هو الجهد العقلي المبذول من قبل المتعلم في معالجة المعلومات التي يتعلمها، وربطها بالبناء المعرفي للمتعلم . وهو حمل معرفي مطلوب للوصول إلى تعلم ذا معني. وبناء المخططات والأبنية المعرفية داخل عقل المتعلم.

المعايير الواجب توافرها عند تصميم التعلم على الاجهزة النقالة لتقليل الحمل المعرفي: -

- **تجنب العناصر الغير ضرورية:** لابد من تجنب استخدام الألوان الزائدة، أو الصور، والأيقونات التي لا تضيف قيمة ذات معنى للتصميم، ولكن يجب عدم المبالغة في بساطة التصميم على حساب الوضوح.
- **استخدام أنماط التصميم المشتركة والمألوفة:** من المنطقي الاستفادة من أنماط التصميم الشائعة، وإعطاء المستخدم العناصر المألوفة لديه، وهذا بدوره يقلل من كمية الجهد العقلي الذي يحتاجه المستخدم أثناء عمليه التعلم.
- **القضاء على المهام الغير ضرورية:** تعد كل مهمةٌ تطلب من المتعلم، كقراءة محتوي معين، أو تذكر بعض المعلومات، بمثابة حمل على المتعلم، فمن الأفضل تقليل المهام غير الضرورية، والاستفادة من المعلومات التي تم إدخالها مسبقا.
- **تقليل عدد الاختيارات:** من المعروف أن الذاكرة العاملة محدودة السعة، وفيما يتعلق بعدد العناصر التي تتم معالجتها، لابد من تقليل عدد الاختيارات، حيث تتعامل الذاكرة العاملة

وتتفاعل مع عناصر تتراوح ما بين ٥-٧عناصر، وزيادة العناصر بمثابة عبء على الذاكرة العاملة.

- **قابلية المحتوي للقراءة:** أن جعل المحتوي مقروءًا غير كاف، لابد من جعله قابلًا للقراءة، ومراعاة مناسبة المحتوى، وحجم الخط بالنسبة لشاشات الأجهزة النقالة، كالهواتف الذكية Smart Phonesلعرض المحتوى عليها.
- **استخدام الايقونات المعروفة:** أظهرت الابحاث أن الايقونة غير المعروفة (الغامضة) تتمثل في كونها رمزًا من الصعب حفظه، ويزيد من الحمل المعرفي لدى المتعلم؛ حيث أنها قد تتطلب معالجة ذهنية من قبل المتعلم لاستنتاج المعني وفهمه، وفي حين أن الرموز المفهومة غالبا تعمل بشكل جيد، ومعظمها تخضع لفهم المستخدم على اساس الخبرة السابقة مثل، الايقونات المعبرة عن الصفحة الرئيسية، كأيقونة مشاركة ملف معين، وغيرها من الايقونات المتعارف عليها، وللاستفادة من قوة الايقونة من الأفضل إرفاقها مع تسميات نصية لتوصيل المعنى، وتقليل الغموض.

إجراءات البحث:

شملت إجراءات البحث وضع قائمة بالمعايير التصميمية لتصميمان لواجهة تفاعل التطبيقات التعليمة بالهواتف الذكية فى بيئة التعلم النقال بنموذج محمد عطية خميس (٢٠٠٧) ، إعداد أدوات البحث، وتطبيق تجربة البحث، وفيما يلى عرض لهذه الإجراءات:

أولاً: المعايير التصميمية لتصميمان لواجهة تفاعل التطبيقات التعليمة بالهواتف الذكية فى بيئة التعلم النقال:

١. قام الباحثون باشتقاق قائمة مبدئية بالمعايير التصميمية، حيث اشتملت القائمة على(١٢) معيار، و(٩٠) مؤشرا، وذلك من خلال القيام بالخطوات التالية:

مرت عملية تحديد المعايير اللازمة لتصميم واجهتى التفاعل (القائمة، الشبكة) التطبيق التعليمي للهواتف الذكية ببيئة التعلم النقال وأثرهما على الحمل المعرفى لدى طالبات تكنولوجيا التعليم والمعلومات بالخطوات التالية:

- إطلاع الباحثة على الأدبيات المرتبطة بمبادئ وأسس التعلم النقال، وتصميم واجهات التفاعل الخاصة بالتطبيقات التعليمية للهواتف الذكية.
- إطلاع الباحثة على العديد من التجارب والدراسات والبحوث التي اهتمت بقياس جودة التعليم من خلال وضع معايير ومؤشرات تحكم تصميم بيئات التعلم النقال.
- مراجعة الباحثة لنظريات التعلم المختلفة المعرفية، البنائية، البنائية الاجتماعية، ومن ثم قامت الباحثة باشتقاق أهم المبادئ والأسس التي يجب اتباعها فى ضوء تلك النظريات عند تصميم بيئات التعلم النقال.
- قيام الباحثة بتحليل عدد من واجهات تفاعل تطبيقات الهواتف الذكية المتاحة على جوجل بلاى، للتوصل الى قائمة مبدئية لمعايير تصميم واجهات تفاعل تطبيقات الهواتف الذكية.
- التوصل إلى وضع صورة مبدئية لقائمة معايير تصميم واجهتي التفاعل (القائمة، الشبكة) التطبيق التعليمي للهواتف الذكية ببيئة التعلم النقال وأثرهما على التحصيل والحمل المعرفي لدى طالبات تكنولوجيا التعليم والمعلومات وتطبيقها على النحو التالي:
- صياغة معايير تصميم واجهتي التفاعل (القائمة، الشبكة) التطبيق التعليمي للهواتف الذكية، ببيئة التعلم النقال والتي تم التوصل إليها من المصادر سابقة الذكر، وتحديد مؤشرات كل معيار تم التوصل إليه.
- وضع المؤشرات على هيئة قائمة تقديرات اختيارية تتضمن التدرج (مهم، مهم إلى حد ما، غير مهم)، مع ترك مساحة في نهاية القائمة للتعديل بما يراه المحكمون والمختصون مناسبًا

سواء بالحذف أو الإضافة أو التعديل، وقد بلغ عدد المعايير (١٢) معيار، تضم (٩٠) مؤشر.

٢. القائمة النهائية للمعايير:

للتأكد من صدق المعايير تم عرض القائمة على مجموعة من المحكمين المتخصصين فى مجال تكنولوجيا التعليم، وذلك بهدف إبداء آرائهم من صحة الصياغة اللغوية، والدقة العلمية لكل معيار ومؤشراته، وتحديد درجة أهمية هذه المعايير ومؤشراتها، وقد اتفقوا جميعاً على أهمية المعاييرالتى تم اقتراحها، وقد تم القيام بجميع التعديلات المطلوبة والتى تمثلت فى إعادة صياغة بعض العبارات، وحذف المؤشرات المكررة.

ثانياً: إعداد المعالجة التجريبية للبحث:

إن تنمية مواد المعالجة التجريبية المستخدمة فى هذا البحث هى تطبيق تعليمي بشكلان لتصميم لواجهة تفاعل التطبيقات التعليمة بالهواتف الذكية فى بيئة التعلم النقال معد وفق معايير تصميم بيئة التعلم النقال، وذلك لمقرر صيانة الكمبيوتر وفق خطوات نموذج محمد عطية خميس(٢٠٠٧) للتصميم والتطوير التعليمي فى المراحل التالية.

خطوات تطبيق نموذج محمد عطية خميس(٢٠٠٧):

أ- أولاً مرحلة التحليل، وتم فيها الخطوات التالية:

١. تحليل المشكلة وتقدير الحاجات التعليمية، وذلك لمعرفة الفجوة فى الأداء المثالي والأداء الحالي، ثم صياغة الأداء المثالى على شكل مهمات تعليمية.
٢. ضبط القائمة المبدئية للمعايير بعرضها على مجموعة من ذوى الإختصاص فى المجال التربوى والتكنولوجى، للوصول إلى الشكل النهائى لها.
٣. تحليل خصائص المجتمع المستهدف.
٤. تحليل الموارد والمصادر التعليمية المتاحة والتى ستستخدم لخدمة الأهداف التعليمية والعمل على تحقيقها، ومن ثم تحديد المشاكل والمعوقات التى قد تؤثر على تنفيذ تلك الإستراتيجية.
٥. الإطلاع على البحوث والدراسات فى مجال تكنولوجيا التعليم بقصد تحديد قائمة بالمعايير التصميمية اللازمة لتصميم بيئة تعلم نقال، ثم عرض هذه القائمة على مجموعة من المتخصصين فى مجال تكنولوجيا التعليم للوصول للشكل النهائى لها.

ثانياً: مرحلة التصميم وتم فيها:

وهدفت إلى وضع المواصفات الخاصة بمصادر التعلم وعملياته وتمت بالخطوات التالية:

١. تصميم الأهداف التعليمية بمبادئ صيانة الكمبيوتر، فى ضوء قائمة المهارات وتحليلها وتصنيفها.
٢. تصميم أدوات القياس الخاصة بتصميم تطبيق تعليمي بالهواتف الذكية فى بيئة التعلم النقال.
٣. تصميم عناصر المحتوى التعليمي بمبادئ صيانة الكمبيوتر، ووضعها فى تسلسل مناسب حسب ترتيب الأهداف التعليمية خلال فترة محددة.
٤. اختيار الطريقة المناسبة لعرض المحتوى التعليمي وما تحتاجه من وسائل تعلم ستكون فى النظام وذلك لتحقيق الأهداف التعليمية.
٥. شرح تفصيلي لطريقة تصميم تصميمان لواجهة تفاعل التطبيق التعليمي بالهواتف الذكية فى بيئة تعلم نقال.
٦. تحديد طريقة التنفيذ المتبعة في تصميم التطبيق التعليمي الخاص بشكلان لتصميم لواجهة تفاعل التطبيق التعليمي بالهواتف الذكية المستخدمة لذلك.

ثالثاً: مرحلة التطوير التعليمي وتم فيها:

حيث يتم فيها تحويل الشروط والمواصفات الخاصة بنظام محتوى المقرر عبر التطبيق التعليمي بالهواتف الذكية فى بيئة تعلم نقال إلى منتجات تعليمية كاملة وجاهزة للاستخدام وتمت هذه المرحلة بما يأتى:

١. إعداد سيناريوهات تشتمل على خطوات تنفيذ إنتاج المصادر التعليمية المستخدمة فى النظام.
٢. تحديد المصادر التعليمية ووصف مكوناتها وعناصرها وتحديد الاحتياجات المادية والبشرية ووضع خطة زمنية لإنتاجها وتضمينها فى التطبيق التعليمي بالهواتف االذكية فى بيئة التعلم النقال المقترح تصميمه.
٣. إنتاج تلك المصادر التعليمية والتى ستتمثل فى انتاج المقرر الالكترونى المتضمن فى النظام.
٤. إجراء التقويم البنائى من خلال عرض النسخة المبدئية من التطبيق التعلمى بالهواتف الذكية فى بيئة التعلم النقال والمحتوى التعليمي المقترح على المتخصصين فى مجال تكنولوجيا التعليم، للتأكيد من مناسبته لتحقيق الأهداف التعليمية، وإجراء التعديلات اللازمة فى ضوء نتائج التقويم التى سنحصل عليها.
٥. إعداد النسخة النهائية التطبيق التعلمى بالهواتف الذكية فى بيئة التعلم النقال.
٦. تم مطابقة النسخة النهائية مع قائمة معايير التصميم التعليمي التى تم التوصل إليها بواسطة محكمين من المتخصصين فى تكنولوجيا التعليم، واجيزت بيئة التعلم وأصبحت جاهزة للاستخدام فى تجربة البحث

ثالثا: إعداد أدوات البحث(مقياس الحمل المعرفى):

قام الباحثون بإعداد مقياس الحمل المعرفى وفق الخطوات التالية:

أ- تحديد الهدف: يهدف المقياس الى تحديد مقدار الحمل المعرفى الناتج عن دراسة المديولات الأربعة لصيانة الكمبيوتر من خلال تصميمان لواجهة تفاعل تطبيق تعليمي للهواتف الذكية، وقد شمل المقياس على عبارات ايجابية وعبارات سلبية.

ب-إعداد المقياس في صورته الأولية: تم تحديد عبارات المقياس في ضوء التحليل الأدب التربوي والدراسات التي اهتمت بالحمل المعرفي، وطرق قياسه، حيث شمل المقياس في صورته المبدئية على ٣٩ عبارة. بالإضافة إلى تعليماته العامة، وقد روعي عند صياغة تلك العبارات أن تكون واضحة ومباشرة.

ج-التقدير الكمى للدرجات: روعى فى التقدير الكمى للدرجات أن تحدد مستوى الطالب، وقد تم تحديد ثلاث مستويات، تعتمد على دقة الطالب وهذه الاحتمالات كما يوضحها جدول (٢) بالنسبة للعبارات الايجابية، و العبارات السلبية:

جدول(٢) يوضح تقدير الدرجات بالنسبة لعبارات المقياس

المقياس	موافق	إلى حد ما	غير موافق
العبارات الإيجابية	٢	١	٠
العبارات السلبية	٠	١	٢

د- صدق مقياس الحمل المعرفى:

تم عرض المقياس على مجموعة من السادة المحكمين وذلك لمعرفة آرائهم ومقترحاتهم فى البطاقة فيما يلى:

- سلامة الصياغة اللغوية للبطاقة.
- وضوح العبارات التى تصف الأداء.
- وضوح التعليمات الخاصة بالبطاقة.
- إبداء أية ملاحظات أو مقترحات.
- مدى صلاحية المقياس للتطبيق.

وقد أبدى المحكمون آرائهم ومقترحاتهم حول المقياس وهى كما يلى:

١. إعادة صياغة بعض عبارات المقياس.

٢. إضافة بعض العبارات الخاصة بتصميم القائمة كواجهة تفاعل التطبيق التعليمي للهواتف الذكية، وكذلك عبارات خاصة بتصميم الشبكة كواجهة تفاعل التطبيق التعليمي للهواتف الذكية.

وقد قام الباحثون بأخذ التعديلات بعين الاعتبار، وتم إضافة العبارات التى طلب تضمينها وحذف العبارت التى طلب حذفها وتعديل العبارات التي طلب تعديلها، وعليه أصبح عدد عبارات المقياس (٤٣)، وبالتالى أصبح المقياس صادقًا.

ه- حساب ثبات مقياس الحمل المعرفي:

قامالباحثون بالتأكد من ثبات مقياس الحمل المعرفى بحساب معامل ألفا كرومباخ على الدرجات البعدية للمقياس، وذلك باستخدام مجموعة البرامج الإحصائية ال(Spss)، وجدول (٣) يوضح نتائج قياس الثبات الإحصائى:

جدول (٣): نتائج حساب معامل الثبات ألفا كرومباخ لمقياس الحمل المعرفى

معامل الثبات	عدد العينة	مفردات البطاقة	القيمة
معامل "ألفا" Cronbach	٢٧	٤٣	٠.٧٥

ويتضح من جدول (٤) ارتفاع معامل ثبات لمقياس الحمل المعرفى ، مما يدل على دقة هذا المقياس فى القياس واتساقه واطراده فيما يزودنا بمعلومات عن ثبات مقياس الحمل المعرفى.

رابعًا: عينة البحث:

قامت الباحثة بتحديد عينة البحث، والتى تكونت من (٢٧) طالبة من طالبات شعبة تكنولوجيا التعليم والمعلومات بكلية البنات- جامعة عين شمس (مجتمع الدراسة)، حيث وجدت الباحثة أن هذه الشعبة أكثر استعداداً للمشاركة فى تجربة البحث وإنجاز تجربة البحث، وقد تم تقسيم أفراد العينة إلى مجموعتين تجريبيتين، تكونت كل مجموعة من (١٤) طالبة بطريقة تصميم نمط القائمة كواجهة تفاعل التطبيق التعليمي للهواتف الذكية، (١٣) طالبة بطريقة تصميم نمط الشبكة كواجهة تفاعل التطبيق التعليمي للهواتف الذكية. وتم تقسيمهم بطريقة عشوائية.

خامسًا: تطبيق تجربة البحث:

١- قام الباحث الأول فى هذه المرحلة بتطبيق تجربة البحث (بتجريب بيئة التعلم النقال القائمة على تصميمين لواجهة تفاعل التطبيقات التعليمية بالهواتف الذكية(القائمة، الشبكة) فى صورتها النهائية) وذلك للحكم على مدى أثر تطبيق موديولاتها على الحمل المعرفى لدى عينة البحث، وذلك بمقابلة طالبات عينة البحث وعرض التطبيق التعليمي بالهواتف الذكية فى بيئة التعلم النقال، وشرح طريقة السير والدراسة فى البيئة وكيفية استخدام الأدوات الموجودة بها، كما تم تدريس الطلبة فى البيئة الالكترونية من خلال التطبيق التعليمي

للهواتف الذكية فى الفترة من يوم الأحد الموافق ٢٠١٨/٣/١٨م، وانتهت يوم الأحد الموافق ٢٠١٨/٤/١٥م.

٢- بتطبيق أداة البحث بعديا (مقياس الحمل المعرفى) على عينة البحث.

نتائج البحث

الإجابة عن أسئلة البحث:

١) **إجابة السؤال الفرعي الأول** الذي ينص على " ما المعايير التصميمية التي ينبغي مراعاتها عند تصميم بيئة التعلم النقال بشكلان لتصميم لواجهة تفاعل التطبيقات التعليمية بالهواتف الذكية (قائمة، شبكة)؟ ". قام الباحثون بالتوصل إلى قائمة معايير خاصة بشكلان لتصميم واجهة تفاعل التطبيقات التعليمية بالهواتف الذكية في بيئة التعلم النقال (قائمة، شبكة)، وحيث قامت الباحثة الأولى بتحليل بالعديد من واجهات تفاعل التطبيقات التعليمية، واستطلاع آراء المحكمين من الأساتذة فى مجال تكنولوجيا التعليم، هذا إلى جانب الأطر النظرية والأدبيات والدراسات السابقة التي تناولت تصميم بيئات التعلم النقال، وقد تضمنت (١٢) معيار، وتفرعت إلى (٩٠) مؤشر.

٢) **إجابة السؤال الفرعي الثاني** الذي ينص على " ما صورة بيئة التعلم النقال بشكلان لتصميم لواجهة تفاعل التطبيقات التعليمية بالهواتف الذكية (القائمة، الشبكة) في ضوء معايير تصميم بيئة التعلم النقال؟ قام الباحثون بتصميم وتطوير تطبيق تعليمي بشكلان لتصميم واجهة تفاعل (القائمة- الشبكة) بالهواتف الذكية في بيئة التعلم النقال فتم تطبيق نموذج محمد عطية خميس (٢٠٠٧) لتطوير المنظومات التعليمية، وهو ما تم تناوله في البحث الحالي لتصميم وتطوير منظومة البحث وهى شكلان واجهة تفاعل (القائمة، الشبكة) بالهواتف الذكية في بيئة التعلم النقال لقياس أثرهما على الحمل المعرفى لدى طالبات تكنولوجيا التعليم والمعلومات، وتم الحكم عليها فى ضوء معايير التصميم التعليمي وبذلك تمت الإجابة عن هذا السؤال الثاني من أسئلة البحث.

٣) **إجابة السؤال الفرعي الثالث** الذي ينص على " ما أثر شكلان لتصميم واجهة تفاعل التطبيقات التعليمية بالهواتف الذكية (القائمة، الشبكة) في بيئة التعلم النقال على الحمل المعرفى لدى طالبات تكنولوجيا التعليم والمعلومات؟ قام الباحثون باختبار صحة الفرض للإجابة عن هذا التساؤل.

اختبار الفروض البحثية:

- **اختبار صحة الفرض البحثي**:

لإختبار صحة الفرض الذى ينص على أنه **"**لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين رتب متوسطي درجات المجموعتين التجريبيتين (الأولى نمط واجهة التفاعل القائمة) (الثانية نمط واجهة التفاعل الشبكة) في القياس البعدي لمقياس الحمل المعرفي"

قام الباحثون بالمقارنة بين متوسط رتب درجات المجموعة التجريبية الأولى (نمط واجهة التفاعل القائمة) ومتوسط رتب درجات المجموعة التجريبية الثانية(نمط واجهة التفاعل الشبكة) في القياس البعدى لمقياس الحمل المعرفى، وذلك باستخدام اختبار مان ويتنى (U - Test) للكشف عن الفرق بين متوسطي رتب درجات العينتين المستقلتين وذلك لصغر حجم العينتين، وجدول (٥) يوضح هذه النتائج.

جدول (٥) يوضح **نتائج اختبارمان وتني**(U - Test) **لدلالة الفرق بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية الأولى**(نمط واجهة التفاعل القائمة) **والثانية** (نمط واجهة التفاعل الشبكة) في القياس البعدى لمقياس الحمل المعرفي.

المجموعة التجريبية	العدد (ن)	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة (U)	قيمة(Z)	مستوى الدلالة االمحسوبة	الدلالة
القائمة	١٤	١٢.٧٩	١٧٩.٠٠	٧٤.٠٠	.٨٢٧	٠.٤٠٨	غيردالة
الشبكة	١٣	١٥.٣١	١٩٩.٠٠				

يتضح من الجدول (٥) أن: متوسط رتب درجات المجموعة التجريبية الأولى في في القياس البعدى لمقياس الحمل المعرفي يساوي (١٢.٧٩)، ومجموع الرتب(١٧٩.٠٠)، بينما متوسط رتب درجات المجموعة التجريبية الثانية في القياس البعدى لمقياس الحمل المعرفي يساوي (١٥.٣١) ، ومجموع الرتب (١٩٩.٠٠)، وبلغت قيمة (U) (٧٤.٠٠)، والقيمة الاعتدالية المكافأة (Z) لها لحساب الفروق بين رتب متوسطات درجات المجموعتين في القياس البعدى لمقياس الحمل المعرفي يساوي (.٨٢٧)، والدلالة المحسوبة لها تساوي (٠.٤٠٨)، وحيث إن قيمة الدلالة المحسوبة اكبرمن مستوى الدلالة ألفا (٠.٠٥)، بالتالي فهي غير دالة إحصائيًا عند مستوى (٠.٠٥)، ولهذا قبول الفرض الصفرى، ورفض الفرض البحثي ، حيث لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين رتب متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبيتين (الأولى نمط واجهة التفاعل القائمة) (الثانية نمط واجهة التفاعل الشبكة) في القياس البعدى لمقياس الحمل المعرفي.

تفسير نتائج البحث:

يمكن ارجاع نتائج عدم وجود فرق بين المجموعة الأولى (شكل واجهة تفاعل القائمة) والمجموعة الثانية (شكل واجهة تفاعل الشبكة) فى القياس البعدى للحمل المعرفى الى:

- تصميم المحتوى التعليمي ببيئة التعلم النقال موحد فى التطبيقين، حيث تم تصميمها من خلال تطبيق تعليمي للهواتف الذكية متكامل، ومرن، ويسمح للمتعلم باستخدامه فى أى وقت وأى مكان، كما تم تصميمه فى ضوء المعايير التى وضعتها الباحثة، بالإضافة إلى استخدام نموذج محمد خميس (٢٠٠٧)، مما أدى إلى إخراج محتوى إلكترونى على شكل موديولات تعليمية لها عناصر ومكونات محددة، (وموحدة في المجموعتين) حيث تتعرف الطالبة في البداية على عنوان الموديول والأهداف المطلوب تحقيقها، وعناصر المحتوى المطلوب اكتسابها لتحقيق الأهداف التعليمية، وتقديم شرح للمحتوى وتقديم أمثلة وتدعيم المحتوى بفيديوهات تعليمية مرتبطة بأهداف المقرر، كما أن التدريب المستمر وتقديم المساعدة التى تقل تدريجيا بتقدم مستوى المتعلم وتقديم التغذية الراجعة وهذا يساعد على تقليل الحمل المعرفى لدى المتعلمين.
- استثارة انتباه الطالبات باستخدام المؤثرات البصرية (وموحدة فى المجموعتين) مثل الصور والرسوم مما ساعد الطالبات على الاحتفاظ بالمعلومات لفترة طويلة فى ذاكرة المتعلم وسهولة استخدامها فى المواقف اللاحقة، وأيضًا تقديم العنصر وصورة معبرة عنه ، تحدث حالة تصارع فكرى لدى المتعلم، وتدفعه إلى حل هذا التصارع بالبحث عن المعلومات الجديدة ودراسته الموديولات للاطلاع على المحتوى التعليمي وهذا ما يتفق مع النظرية المعرفية (محمد خميس، ٢٠١١، ص٢١٦).
- توفر بيئة التعلم النقال طرائق تقويم مستمرة لكلا المجموعتين حيث تمر الطالبة باختبارات قبلية وبعدية للبرنامج ككل، وكذلك اختبارات قبلية وبعدية لكل موديول حيث لاتنتقل الطالبة من موديول إلى الموديول التالى.وفر ظروف متشابهة للتطبيقين مما أدى الى عدم وجود فروق بين المتعلمين فى القياس البعدى للحمل المعرفى.

توصيات البحث:

من خلال النتائج التى توصل إليها البحث الحالى، يوصى الباحثون بالآتى:

- الاستفادة من معايير تصمييم واجهة تفاعل(قائمة، شبكة) التطبيقات للهواتف الذكية فى بيئة التعلم النقال فى تصميم التطبيقات التعليمية للهواتف الذكية.
- توظيف التطبيقات التعليمية للهواتف الذكية بشكلان لتصمييم واجهة تفاعل(قائمة، شبكة) بيئة التعلم النقال فى تدريس مقررات أخرى لشعبة تكنولوجيا التعليم والمعلومات بكلية البنات- جامعة عين شمس.
- الإهتمام بتقليل الحمل المعرفى عند استخدام تطبيقات الهواتف الذكية فى التعليم.
- استخدام نموذج محمد عطية خميس (٢٠٠٧) لتصميم وتطوير المنظومات التعليمية بمراحله المختلفة (مرحلة الدراسة والتحليل، مرحلة التصميم، مرحلة الانتاج، مرحلة التقويم) لما ثبت من فعاليته فى هذا المجال.

خامساً: مقترحات البحث:

- إجراء دراسات للمقارنة بين تصميمات واجهات تفاعل التطبيقات للهواتف الذكية فى بيئة التعلم النقال وأساليب التعلم.
- اجراء المزيد من الدراسات حول استخدام تطبيقات الهواتف الذكية في التعلم.
- إجراء بحوث لدراسة فاعلية واجهات التفاعل التكيفية، وعلاقاتها بأساليب التعلم.
- إجراء البحوث حول استخدام القائمة كواجهة تفاعل التطبيقات التعليمية بالهواتف الذكية، مع التلميحات (النصية، الصوتية).
- إجراء البحوث لدراسة أثر تصميمات القائمة (الدائرية، المصغرة، الكشاف) كواجهة تفاعل التطبيقات التعليمية بالهواتف الذكية، واثرهما على الحمل المعرفي.

المراجع

أولاً: المراجع العربية:

أماني محمد السيد(٢٠١١). استخدام الهواتف المحمولة في تعزيز الوصول الى المحتوى الرقمي: دراسة لمتطلبات النشر اللاسلكي ومقوماته. ورقة عمل مقدمة إلى:" *مؤتمر المحتوى العربي في الإنترنت التحديات والطموحات"*، في الفترة من ٣-٥/٢٠١١: جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، الرياض.

أمل مبارك الحمّار، عبد الله المديرس، وخلود النجار (٢٠١٦). أثر استخدام تطبيقات الهواتف الذكية في تسهيل التعلم لدى الطلاب المعلمين واتجاههم نحو التعلم الجوال. *مجلة دراسات تربوية واجتماعية*، ٢٢(٢)، ٤٨٣- ٥١٢.

تيسير أندراوس سليم(٢٠١١). تكنولوجيا التعلم المتنقل: دراسة نظرية. *مجلة المعلوماتية*، ٢٨. متاح على: http://www.journal.cybrarians.org/index.php?option=com_content&view=article&id=617:edu&catid=254:studies&Itemid=80

جمال خليل الدهشان، صبحى شعبان على(٢٠١٣). استخدام الهاتف المحمول فى التعلم بين التأييد والرفض. *مجلة كلية التربية بنها*، ٢٤(٩٥)، ١٤١- ١٧٥.

جمال مصطفى الشرقاوي، حسناء عبد العاطي الطباخ(٢٠١٣). أثر اختلاف أنماط الإبحار لبرامج التعلم النقال في تنمية مهارات تصميم و إنتاج برامج الوسائط المتعددة الإلكترونية لدى طلاب الدراسات العليا بكلية التربية. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، ٣٥(٤)، ١٣ - ٧٤.

حنان محمد محمود وزينب حسن السلامى(٢٠١٤). العلاقة بين واجهة التفاعل المجازية (المتكامل- المركب) بالتعليم الإلكتروني ومستوى الانتباه وأثرهما على الحمل المعرفي والقابلية للاستخدام لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *مجلة تكنولوجيا التعليم، سلسلة دراسات وبحوث محكمة، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم*، ٢٤ (٢)، ٣٢١-٣٥٧.

زينب محمد أمين، وليد سالم الحلفاوي(٢٠٠٨). معايير بيئات التعلم الجوال، *المؤتمر العلمي السنوي التاسع، تطوير كليات التربية النوعية في ضوء معايير الجودة والاعتماد*، ٢.

فهد بن سعود بن دليم، أحمد بن زيد المسعد(٢٠١٦). أثر استخدام تطبيقات الهواتف الذكية على التحصيل الدراسى فى مادة اللغة الإنجليزية لدى الطلاب الصم بالمرحلة الثانوية. *مجلة القراءة والمعرفة* - مصر، ١٨١، ١٨٩-٢٢٣.

مبروكة عثمان أبو سريع، أحمد حاتم سعيد، وايمان أحمد حمدي(٢٠١٦). الاتصال الفعال فى تدريس التربية الفنية من خلال تطبيقات الأجهزة النقالة. *مجلة بحوث فى التربية الفنية والفنون*، جامعة حلوان، كلية التربية الفنية، ٤٩، ١- ١٦.

محمد عطية خميس(٢٠٠٣أ). *عمليات تكنولوجيا التعليم*. ط١، القاهرة: دار الكلمة.

محمد عطية خميس (٢٠١١). *الأصول النظرية والتاريخية لتكنولوجيا التعلم الالكتروني*، ط ١، القاهرة: دار السحاب.

محمد عطية خميس (٢٠١٨). بيئات التعلم الإلكتروني، ط ١، القاهرة: دار السحاب.

هالة عبد القادر السنوسي(٢٠١٣). مدى وعى طلاب جامعة الدمام باستخدام التعلم الجوال. *دراسات عربية فى التربية وعلم النفس (ASEP)*. ٤٣(٢)، نوفمبر ٢٠١٣.

هانى شفيق رمزي (٢٠١٦). فاعلية نظام إدارة المحتوى الإلكتروني القائم على الهاتف النقال فى تنمية بعض مهارات استخدام المستحدثات التكنولوجية لدى معلمى المرحلة الأعدادية. *بحوث عربية فى مجالات التربية النوعية*، ١، يناير ٢٠١٦.

ثانيا: المراجع الاجنبية:

Azzola,F.(2014). Android UI Design. Exelixis Media Ltd.

Banga, C., & Weinhold, J. (2014). *Essential Mobile Interaction design: Perfecting interface design in mobile apps*. Pearson Education

Barbosa, E. F. (2013, March). A requirements catalog for mobile learning environments. In *Proceedings of the 28th Annual ACM Symposium on Applied Computing* (pp. 1266-1271). ACM.

Baumann, K., & Thomas, B. (2002). *User interface design of electronic appliances*. CRC Press.

Behera, S. K. (2013). E-and M-Learning: A comparative study. *International Journal on New Trends in Education and Their Implications*, *4*(3), 65-78.

Bertoa, M. F., Vallecillo, A. (2002), Quality attributes for cots components. *In Proceedings of the 6th ECOOP Workshop on Quantitative Approaches in Object-Oriented Software Engineering* (QAOOSE), Spain.

Betrancourt , M. (2000) , Effect of computer animation on uers performance , Areview . Letravail Humain , 38 : 43–52.

Britton, A., Setchi, R., & Marsh, A. (2013). Intuitive interaction with multifunctional mobile interfaces. *Journal of King Saud University-Computer and Information Sciences*, *25*(2), 187-196.

Cao,Y. Theune, M& Nijholt, A.(2016). Cognitive-Aware Modality Allocation in Intelligent Multimodal InformationPresentation.In Shao. L,

Cavus & Nadire (2010) : A Study to Investigate the Opinions of Instructors on Mobile Learning , *Third International Future- Learning Conference on Innovations in Learning for the Future, e-Learning* (FL2010), May 10-14, Istanbul-Turkey.

Chen, L., & Tsoi, H. K. (2011, October). Users' decision behavior in recommender interfaces: Impact of layout design. In *RecSys' 11 Workshop on Human Decision Making in Recommender Systems*.

Christie, J., Klein, R. M., & Watters, C. (2004). A comparison of simple hierarchy and grid metaphors for option layouts on small-size screens. *International Journal of Human-computer studies*, *60*(5-6), 564-584.

Chu, H.-C. (2014). Potential Negative Effects of Mobile Learning on Students' Learning Achievement and Cognitive Load—A Format Assessment Perspective. *Educational Technology & Society*, *17* (1), 332–344.

Desmond, keegan.(2010).The future of learning :From E-learning to M- learning. Retrieved from: http://learning.ericsson.net.

Economides, A. A. (2008). Requirements of mobile learning applications. *International Journal of Innovation and Learning*, *5*(5), 457-479.

Elgazzar, Abdellatif E. (2014). Developing E-Learning Enviroments for Field Practitioners and Developmental Researchers: A Third Revision of an ISDModelto Meet E-Learning and Distance Learning Innovations. Open Journal of Social Sciences, 2(2), pp 29-37. http.//dx.doi.org/10.4236/jss.2014.22005.

Eriksson, D., & Löfholm, K,(2011). *Designing User Interfaces for Mobile Web*. Göteborg, Sweden, May 2011.

Nayebi, F., Jean-Marc Desharnais, D., J.& Abran, A.(2012). 'The State of the Art of Mobile Application Usability Evaluation', *25th IEEE Canadian Conference on Electrical and Computer Engineering* (IEEE CD: 978-1-4673-6/12) Montreal, April 29-May 2, 2012. DOI: 10.1109/CCECE.2012.6334930

Fogg, B. J. (2003, April). Prominence-interpretation theory: Explaining how people assess credibility online. *In CHI'03 extended abstracts on human factors in computing systems* (pp. 722-723). ACM

Georgiev, T., & Georgieva, E. (2009). User Interface Design for Mobile Learning Applications. e. *Learning*, *9*, 145-150.

Tarasewich, P. (2004, November). Guidelines for handheld mobile device interface design. In *Proceedings of DSI 2004 Annual Meeting* (pp. 3751-3756).

Hoober, S., & Berkman, E. (2011). Designing mobile interfaces: Patterns for interaction design. " O'Reilly Media, Inc."

Islam, R., Islam, R., & Mazumder, T. (2010). Mobile application and its global impact. *International Journal of Engineering & Technology (IJEST)*, *10*(6), 72-78

Kamaruzaman, M. F., & Zainol, I. H. (2012). Behavior response among secondary school students development towards mobile learning application. In *Humanities, Science and Engineering (CHUSER), 2012 IEEE Colloquium On* (pp. 589-592). IEEE.

Kammerer, Y., & Gerjets, P. (2014). The role of search result position and source trustworthiness in the selection of web search results when using a list or a grid interface. *International Journal of Human-Computer Interaction*, *30*(3), 177-191.

Kim, K., Proctor, R. W., & Salvendy, G. (2011). Comparison of 3D and 2D menus for cell phones. *Computers in Human Behavior*, *27*(5), 2056-2066.

Kinshuk (2008). Adaptive Mobile Learning, Retrieved December 20, 2017 from http://www.elearning.edu.sa/forum/showthread.php?t=574.

Kirda, E., Kerer, C., Jazayeri, M., & Kruegel, C. (2001, June). Supporting multi-device enabled Web services: challenges and open problems. In *wetice* (p. 49). IEEE.

Kitchenham, B. (2004). Procedures for performing systematic reviews. *Keele, UK, Keele University*, *33*, 1-26.

Lajis,A., Rahim. R.(2015). *Reducing the User Cognitive Load on Mobile Website Design.* Journal of Applied Environmental and Biological Sciences., 4(10S), 18-25. ISSN: 2090-4274.

Laouris, Y., & Eteokleous, N. (2005, October). We need an educationally relevant definition of mobile learning. In *Proceedings of m Learn* (Vol. 2005).

Lee, Y. E., & Benbasat, I. (2003). Interface design for mobile commerce. *Communications of the ACM*, *46*(12), 48-52.

Liu N.,Yu. R (2017). Identifying design feature factors critical to acceptance and usage behavior of smartphones. *Computers in Human Behavior,*70, 131-142.

Mayer, R. E., & Moreno, R. (2003). Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning. *Educational psychologist*, *38*(1), 43-52.

Melchior, M. (2001, September). Perceptually guided scrolling for reading continuous text on small screen devices. In *Proceedings of Mobile HCI*.

Nestel, D., Nig, A., Gray, K., Hill, R., Villaneuva, E.,Kotsanas, G (2010). Evaluation of mobile learning: Students'experiences in a new rural-based medical school. *BMC Medical Education*, 10, 57-79. doi:10.1186/1472-6920-10-57.

Nielsen, J. (2005). *Ten Usability Heuristics*., Retrieved February 20, 2017 from: http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic_list.html

Ozdamli, F., Cavus, N. 2011. Basic elements and characteristics of mobile learning. *World Conference on Educational Technology Researches*, 28, 937–94.

Paas, F. Renkl. A., & Sweller, J. (2004), Cognitive load theory and instructional design: Recent developments. *Educational Psychologist*, *38*(1), 1–4.

Park, Y. (2011). A pedagogical framework for mobile learning: Categorizing educational applications of mobile technologies into four types. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, *12(2)*, 78-102.

Parsons, D., Ryu, H., & Cranshaw, M. (2007, July). A study of design requirements for mobile learning environments. In *Advanced Learning Technologies, 2006. Sixth International Conference on* (pp. 96-100). IEEE.

Pham, B., & Wong, O. (2004, June). Handheld devices for applications using dynamic multimedia data. In *Proceedings of the 2nd international conference on Computer graphics and interactive techniques in Australasia and South East Asia* (pp. 123-130). ACM.

Pocatilu, P. & Boja, C. (2009). Quality characteristics and metrics related to m-learning process. *Amfiteatru Economic*, *11*(26), 346-354.

Poupyrev, I., Maruyama, S., & Rekimoto, J. (2003, October). Ambient touch: designing tactile interfaces for handheld devices. In *Proceedings of the 15th annual ACM symposium on User interface software and technology* (pp. 51-60). ACM.

Puder, A., Tillmann, N., & Moskal, M. (2014, June). Exposing native device APIs to web apps. *In Proceedings of the 1st International Conference on Mobile Software Engineering and Systems* (pp. 18-26). AC.

Rahmati, A., & Zhong, L. (2013). Studying smartphone usage: Lessons from a four-month field study. *IEEE Transactions on Mobile Computing*, *12*(7), 1417-1427.

Rajasingham L (2011) Will mobile learning bring a paradigm shift in higher education? *Education Research International*: 10 pages. doi:10.1155/2011/528495.

Reis, R., Escudeiro, P., & Escudeiro, N. (2012, March). Educational Resources for Mobile Wireless Devices: A Case Study. In *Wireless, Mobile and Ubiquitous Technology in Education (WMUTE), 2012 IEEE Seventh International Conference on* (pp. 264-267). IEEE.

Rosinski, P., & Squire, M. (2009). Strange bedfellows: Human-computer interaction, interface design, and composition pedagogy. *Computers and Composition*, *26*(3), 149-163.

Sharp, H., Taylor, J., Lober, A., Frohberg, D., Mwanza, D.,Murelli, E. (2003). Establishing user requirements for amobile learning environment. *Paper presented at the Eurescom Summit, Evolution of Broadband Services*, Heidelberg, Germany.

Sølvberg, A. M., & Rismark, M. (2012). Learning spaces in mobile learning environments. *Active Learning in Higher Education*, *13*(1), 23-33.

Sweller.J.(2003). *Evolution of human cognitive architecture* . In B.

Sweller, J. (2010). Element interactivity and intrinsic, extraneous, and germane cognitive load. *Educational psychology review*, *22*(2), 123-138.

Thornton, P. & Houser, C. (2005) Using mobile phones in English education in Japan. *Journal of Computer Assisted Learning*, 21, 217-228.

Tidwell, J. (2010). *Designing interfaces: Patterns for effective interaction design*. "O'Reilly Media, Inc.

Vavoula, G. N., Lefrere, P., O'Malley, C., Sharples, M., & Taylor, J. (2004). Producing guidelines for learning, teaching and tutoring in a mobile environment. In *Wireless and Mobile Technologies in Education, 2004. Proceedings. The 2nd IEEE International Workshop on* (pp. 173-176). IEEE.

Young, C. P. 2008. Study of M-learning System for Middle School. *In Proceedings of the Industrial Engineering and Engineerin Management*. IEEM.

Yu, N., & Kong, J. (2016). User experience with web browsing on small screens: Experimental investigations of mobile-page interface design and homepage design for news websites. *Information Sciences*, 330, 427-443.

Yu, Y., & Liu, Z. (2010, May). Improving the performance and usability for visual menu interface on mobile computers. In *Proceedings of the International Conference on Advanced Visual Interfaces*, Roma, Italy, May 26 - 28, 2010 (pp. 369-372). ACM.

Zhang, D., Adipat, B.(2005) Challenges, methodologies, and issues in the usability testing of mobile applications (2005). *International Journal of Human–Computer Interaction*. 18(3), 293–308. https://doi.org/10.1207/s15327590ijhc1803_3

Zhuang, L., Xiaoyan, C., & Yan, D. (2009, December). Mobile learning applied research based on 3G technology. In *Software Engineering Research, Management and Applications, 2009. SERA'09. 7th ACIS International Conference on* (pp. 173-175). IEEE.

Ziefle, M. (2010). Information presentation in small screen devices: the trade-off between visual density and menu foresight. *Applied ergonomics*, 41(6), 719-730. https://doi.org/10.1016/j.apergo.2010.03.001