تطوير بيئة تعلم ذكية قائمة على تقنية تتبع حركة العين للخرائط الذهنية وأثرها في الاحتفاظ بالتعلم وخفض التجول العقلي لدى طلاب الدبلوم العام بكلية التربية ورضاهم عنها

أ.م.د/ إيمان حسن حسن زغلول
أستاذ مساعد بقسم تكنولوجيا التعليم
كلية التربية- جامعة حلوان

أ.م.د/ أسماء السيد محمد عبد الصمد
أستاذ مساعد بقسم تكنولوجيا التعليم
كلية التربية- جامعة حلوان

تطوير بيئة تعلم ذكية قائمة على تقنية تتبع حركة العين للخرائط الذهنية وأثرها في الاحتفاظ بالتعلم وخفض التجول العقلي لدى طلاب الدبلوم العام بكلية التربية ورضاهم عنها

أ.م.د/ إيمان حسن حسن زغلول (*) **أ.م.د/ أسماء السيد محمد عبد الصمد (**)**

مستخلص البحث:

هدف البحث الحالي إلى تطوير بيئة تعلم ذكية قائمة على تقنية تتبع حركة العين للخرائط الذهنية، وقياس أثرها على الاحتفاظ بالتعلم، وخفض التجول العقلي لدى طلاب الدبلوم العام بكلية التربية، وقياس رضاهم عنها، وتم تطبيق البحث الحالي على عينة مكونة من (٧١) طالب وطالبة من طلاب الدبلوم العام بكلية التربية– جامعة حلوان، بالفصل الدراسي الأول، للعام الجامعي ٢٠٢٢/٢٠٢٣، وقد تم الاعتماد على المنهج التجريبي، وتمثلت أدوات القياس المستخدمة بالبحث في مقياس التجول العقلي، والاختبار التحصيلي، ومقياس الرضا عن البيئة الذكية، وذلك لتحقيق أهداف البحث والتوصل لنتائجه، والتي أسفرت عن وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ≤ (٠,٠٥) بين متوسطي درجات الطلاب في القياس القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي الفوري لصالح القياس البعدي يرجع لأثر بيئة التعلم الذكية القائمة على تقنية تتبع حركة العين، ووجود فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ≤ (٠,٠٥) بين متوسطي درجات الطلاب للاختبار التحصيلي الفوري والمرجأ لصالح التحصيل المرجأ يرجع لأثر بيئة التعلم الذكية القائمة على تقنية تتبع حركة العين، كما اتضح وجود فرق دال إحصائيًاعند مستوى دلالة ≤ (٠,٠٥) بين متوسطي درجات الطلاب في القياس القبلي والبعدي لاستبانة التجول العقلي لصالح القياس البعدي يرجع لأثر بيئة التعلم الذكية القائمة على

* أستاذ مساعد بقسم تكنولوجيا التعليم- كلية التربية- جامعة حلوان.
** أستاذ مساعد بقسم تكنولوجيا التعليم- كلية التربية- جامعة حلوان.

تقنية تتبع حركة العين، كما تم التوصل إلى أن استخدام بيئة التعلم الذكية القائمة على تقنية تتبع حركة العين قد حقق نسبة رضا ومتوسط كلي لدي الطلاب في التطبيق البعدي لاستبانة الرضا عن بيئة التعلم الذكية بلغت ٧٧٪، وختامًا للنتائج التي تم التوصل إليها، فلم تكن هناك علاقة ارتباط بين درجات الطلاب في التحصيل المرجأ، ودرجاتهم في استبانة التجول العقلي في القياس البعدي، كما لم توجد علاقة ارتباط بين درجات الطلاب في التحصيل المرجأ، ودرجاتهم في استبانة الرضا عن بيئة التعلم الذكية القائمة على تقنية تتبع العين.

الكلمات المفتاحية للبحث: بيئة تعلم ذكية – تقنية تتبع حركة العين – الخرائط الذهنية – الاحتفاظ بالتعلم – التجول العقلي– الرضا عن بيئة التعلم.

The Research Abstract:

The aim of the current research is to develop a smart learning environment based on eye movement tracking technology for mind maps, to measure its effect on Keep Learning, to reduce mind wandering among general diploma students at the Faculty of Education, and to measure their satisfaction with it. The current research was applied upon a sample of (71) male / female students of the general diploma at the Faculty of Education - Helwan University, in the first semester, for the academic year 2022/2023.

The experimental approach was relied upon, and the measurement tools used in the research were the mind wandering scale, the achievement test, and the satisfaction with the smart environment scale, in order to achieve the objectives of the research and reach its results, which resulted in a statistically significant difference at the level of ≤ (0.05) between the mean scores of students in the pre- and post-measurement of the immediate achievement test in favor of the post-measurement, due to the effect of the smart learning environment, and the presence of a statistically significant difference at the level of ≤ (0.05) between the mean scores of students for the immediate and deferred achievement test in favor of the deferred achievement due to the effect of the smart learning environment.

In addition, it was clear that there was a statistically significant difference at the level of ≤ (0.05) between the mean scores of the students in the pre and post measurement of the mind wandering questionnaire in favor of the post measurement due to the effect of the smart learning environment. The level of the students satisfaction in the post application of the satisfaction with the smart learning environment questionnaire was 77%. In conclusion, in the results that were reached, there was no

correlation between the students' scores in the deferred achievement, and their scores in the mind wandering questionnaire in the post measurement, nor a correlation between students' scores in deferred achievement and their scores in the satisfaction with the smart learning environment questionnaire based on eye- Movement tracking technology

Keywords: Smart Learning Environment - Eye Movement Tracking Technology - Mind Maps Keep Learning - Mind Wandering - The Satisfaction with the Learning Environment.

مقدمة:

أصبح توظيف تطبيقات تكنولوجيات الذكاء الاصطناعي من فروض وبديهيات إنتاج بيئات تعليمية وتدريبية قادرة على التعامل والتحاور مع المتعلم، وتحاكي بدرجة كبيرة قدرات المعلم ذاته وسلوكه وتصرفاته في المواقف التدريسية المختلفة، مما ساهم في زيادة مهارة المتعلم والوصول إلى الأهداف التعليمية بسرعة كبيرة بحيث يمكن إعادة الأجزاء المهمة طبقًا لحاجته.

فقد ذكر[1] Lustigova (2014, p.132) ضرورة التركيز على الطرق التي تُمكن من استخدام الذكاء الاصطناعي في تصميم بيئات تعليمية ذكية جاهزة، والتي تحقق تفريد الخبرات التعليمية، وفق حاجات المتعلمين الحقيقية، ورفع مستواهم القيادي عن طريق التعلم بالخطو الذاتي باتباع الخطوات التحاورية والتعليمية الشارحة للمادة العلمية والتدريب على الاختبارات ومعرفة الإجابات الصحيحة مما يؤدي إلى تقييم أنفسهم ومعرفة مستواهم.

ومن الأهداف التي يمكن تحقيقها ببيئات التعلم الذكية: التعلم والتفكير والتنبؤ؛ بعبارة أخرى تحتاج البيئات الذكية إلى معرفة الطلاب بكيفية بنائها، وكيفية الرد بالضبط عند حدوث بعض الإجراءات أو الإشارات، كما يمكن وصف البيئة الذكية بأنها "قادرة على اكتساب وتطبيق المعرفة حول البيئة وطلابها من أجل تحسين تجربتهم في تلك البيئة (Abril et al., 2009)

وقد عرف Yang,et al (2015) والرابطة الدولية للتعلم الذكي Environments International Association of smart Learning "IASLE" بيئات التعلم الذكية بأنها تكامل أو مزيج من الأنظمة المختلفة، مثل التدريس الذكي، تحليلات التعلم، استخراج البيانات التعليمية، التعلم التكيفي، والتعلم الذاتي المعزز بالتكنولوجيا؛ فهي بيئة

[1] **تم استخدام النسخة السابعة من توثيق الجمعية الامريكية لعلم النفسAPA7 وكتابة الاسم كامل للأسماءالعربية، و(اسم العائلة) للأسماء الأجنبية.**

تستخدم فيها التقنيات والعناصر المبتكرة التي تسمح بقدر أكبر من المرونة والفاعلية والتكيف والمشاركة والتحفيز والتغذية المرتدة للمتعلم.

وعرفها Kinshuk et al (2016) بأنها دمج للتعلم الرسمي وغير الرسمي من أجل إنشاء بيئات تعلم ذاتية التكيف لدعم المتعلمين فرديًا من خلال خبرات التعلم في الوقت الحقيقي.

وذكرها Hwang ., et al(2015) بأنها مكان التعلم أو مساحة النشاط التي يمكن أن تستشعر سيناريوهات التعلم، وتحديد خصائص المتعلمين، وتوفير موارد التعلم المناسبة، والأدوات التفاعلية، وتسجيل عملية التعلم تلقائيًا وتقييم نتائج التعلم من أجل تعزيز فعالية التعلم.

أما Koper (2014)& Merrill (2013) فيعرفاها بأنها بيئات مادية معززة بالأجهزة الرقمية الواعية للسياق والتكيف، لتعزيز التعلم بشكل أفضل وأسرع من أجل تحديد متطلبات التعلم الأفضل والأسرع، أو عندما تكون مصممة لتشمل مميزات وقدرات مبتكرة تعمل على تحسين الفهم والأداء.

وقد سعت عديد من الدراسات إلى الكشف عن فاعلية بيئات التعلم الذكية في تحسين عملية التعلم بجوانبها المختلفة كدراسة إيمان أبو موسى (٢٠١٧)؛ ودراسة حسن مهدي (٢٠١٨) ؛ ودراسة هيفاء عيسى عبد الرحمن (٢٠١٨)، ودراسة نبيل جاد عزمي وآخرون (٢٠١٤) ؛ ودراسة سيد شعبان عبد العليم، غدير على المحمادي (٢٠٢١)، ودراسة Lee & Lee (2014).

وقد أشارت كريمة محمود محمد، أسماء السيد محمد (٢٠٢٢، ص ٢٩) أن لتطبيقات الذكاء الاصطناعي دور هام في تحديد الأنماط السلوكية عبر هذه البيئات، والاستفادة منها في توفير دلائل تستند لخصائص هؤلاء الطلاب، والتي تسعى لتحقيق تعليم أقوى في بيئة جذابة وممتعة، وهو ما أظهرته أبحاث المخ البشري حول أهمية الفروق الفردية بين الطلاب؛ فبعض الطلاب يحتاج للعرض البصري، وبعضهم يحتاج

للنشاط الحركي، أو اللفظي أو السمعي، وتظهر حاجة الطلاب للتفاعل مع بعضهم البعض، ومع المعلم وحاجاتهم لخبرات ترتبط بحياتهم، وما يمارسونه.

وفي ذات السياق تتيح بعض تطبيقات الذكاء الاصطناعي كتقنية تتبع حركة العين "Eye Tracking" إمكانية جمع معلومات عن السلوك البصري للمتعلم عند أدائه لمهام محددة داخل بيئات التعلم الذكية، حيث تمثل العين البوابة الأولى التي يتلقى المتعلم من خلالها المعلومات كمدخلات استعدادًا لمعالجتها المعرفية، كما توفر التقنية أيضًا بيانات مختلفة ذات صلة بالعمليات التي قام بها المتعلم خلال أداء المهمة، ومن هذه البيانات: مدة انتهاء المهمة، نقاط تركيز النظر، متوسط مدة التركيز، وترتيب نقاط التركيز، ومسارات النظر وغيرها، وتساعد هذه البيانات بعد تحليلها على إيجاد أنماط فعالة لتصميم أنواع مختلفة من المحتوى التعليمي تجذب انتباه المتعلم وتتلاءم مع سلوكياته المعرفية. (Al-Khalifa &Gorege, 2010).

كما يمكن من خلالها تقديم تغذية راجعة لكل متعلم في كل موقف وتلميحات أو تلقينات مناسبة عبر جمع المعلومات المتعلقة بأدائه، وتقديم استنتاجات حول مواطن القوة والضعف لديه، واقتراح ما يتطلبه موقف التعلم من أي عمل إضافي (Alsubait & Khamis, 2011, p2).

وقد صنف العلماء تطبيقات تقنية تتبع حركة العين بشكل عام إلى مجالين هما: التشخيص والتفاعل، فبالنسبة لمجال التشخيص يمكن توظيف هذه التطبيقات في فهم بعض سلوكيات المتعلمين، وتوفير أدلة على تركيز انتباههم أو للكشف عن المشكلات التي يعانون منها سواء كانت مرتبطة بالتصميم الخاص بالنظام نفسه أو المادة العلمية أو صعوبة في التعلم مثل العسر القرائي أو العسر الرياضي، وهو ما أكدته النظرية السلوكية، والتي اهتمت بسلوك المتعلم، والظروف التي يحدث في ظلها التعلم، حيث تغير ارتباط مفهوم التعليم في إحدى مراحل تطوره من المثيرات إلى السلوك المعزز، فهذه المرحلة تؤكد ضرورة استخدام الأدوات لمساعدة المعلم على التعزيز بدل الاكتفاء

بالإلقاء، أما في مجال التفاعل فيستخدم جهاز تتبع حركة العين كجهاز إدخال للتحكم في البيئة التعليمية.(كريمة محمود محمد، أسماء السيد محمد،٢٠٢٢، ص ٢٠١)

وقد أشارت إلهام سعيد أحمد (٢٠١٧) إلى أن هناك عديد من الأسئلة البحثية التي يمكن الإجابة عنها من خلال الاستعانة بتقنية تتبع حركة العين؛ وبالرغم من ذلك فهناك ندرة في أبحاثها لأنها أسلوب يتبع عملية الإدراك البصري، من خلال رصد أماكن تركيز النظر وتنقلات العين، وبالتالي سيفيد ذلك في وضع معايير وأسس لتصميم مناهج إلكترونية، وأنظمة تعليمية أكثر كفاءة وتكيفًا مع حاجات المتعلم.

وعلى صعيد بناء أنظمة تعليمية تفاعلية؛ فقد ظهرت عدة أبحاث تناولت توظيف نظر المتعلم لبناء بيئات تعليمية تفاعلية مثل مقترح (2007) Hiek &Schmidt اللذان صمما نظام (Text2.0) الذي يحلل نظرات العين ويفسرها إلى إجراءات محددة، بواسطة كتاب إلكتروني تفاعلي يدعي(Eye book) فإذا تعثر المتعلم مثلًا في قراءة كلمة ما، وذلك بإطالة التركيز عليها ووجود مسارات راجعة في حركة العين فإن النظام يقوم بقراءتها له، أما إذا تكرر النظر على نص معين فسيعرف النظام أن المتعلم لم يفهم النص فيعمل على إظهار صورة أو شرح نصي لتفسيره. (Biedert ,.et al,2010)

وقد توصلت دراسة (2013) Cristina &Antonija إلى أن العمليات المعرفية وما وراء المعرفية لعبت دورًا هامًا في بناء الأنظمة الذكية المتكيفة مع رغبات المتعلم، كما قامت بطرح عدد من الأفكار البحثية لتعزيز استخدام تقنية تتبع حركة العين في بناء أنظمة تعلم ذكية.

فاستخدام تقنية تتبع حركة العين مفيد لأحكام تصميم أجزاء من بيئات التعلم القائم على الحاسب لتحسين العمليات المعرفية، والاهتمام بالجانب النفسي السلوكي للمتعلم، فقد وجد العلماء أن من أكثر المشكلات التي تواجه المستخدمين لأنظمة التعلم الإلكتروني هو فقدانهم للتركيز والمتعة عند استخدام النظام؛ ويرجع السبب في ذلك إلى غياب عنصر التفاعل البشري، وهذا ما يجعل من عملية التعلم الإلكتروني علاقة مقيدة،

أحد طرفيها جهاز إلكتروني ينقل المحتوى للمتعلم، فما ينقص هذه العلاقة "العاطفة" التي تميز علاقة المعلم بالمتعلم؛ لذا عملت العديد من الأبحاث على توظيف تقنية تتبع العين لفهم أفضل للجانب النفسي السلوكي للمتعلم والحصول على دلائل لاهتمامه بالعملية التعليمية وتقديم التغذية الراجعة بناء على سلوكه. (هند بنت سليمان الخليفة،٢٠١٥)، (Van &Sceiter,2010)

وقد اهتمت عديد من الدراسات بتقييم واجهات أنظمة التعلم الإلكترونية والتي منها دراسة (Rakoczi,2010)، التي اقترحت تحسينات على واجهات نظام مودل Moodleلجعلها أكثر ملائمة وجذبًا، وكذلك دراسة (Kim et al,2009)، ودراسة (2009) Van,& Pretoriusالتي أظهرت نتائج مسارات حركة العين فيها أن أول ما يقع نظر الطلاب عليه هو وجه المحاضر بصرف النظر عن مكان وقوفه في المحاضرة، ثم تنتقل العين للبحث عن عناصر أخرى، واختتم البحث بتوجيه نصائح لتصميم أفضل للمحاضرات الافتراضية.

ومن زاوية أخرى تُعد الخرائط الذهنية الإلكترونية أحد المعينات البصرية بهذه البيئات الذكية القائمة على تقنية تتبع حركة العين، حيث يمكن استخدامها بكفاءة في عرض المفاهيم والمعلومات في شكل مخطط بصري يساعد على تنظيم عرض المادة العلمية, وإيجاد العلاقات والتصورات الذهنية بين أجزاء المحتوى التعليمي, ولا يقتصر الأمر على اعتبار الخريطة الذهنية الإلكترونية في حد ذاتها مجرد مخطط بصري لعرض المعلومات, ولكن يمكن للخريطة أن تتضمن العديد من المثيرات الأخرى لعرض المعلومات تتمثل في الصور, والرسومات, بالإضافة إلي اللغة اللفظية. (Congos, Dennis ,2010)

وقد أظهرت نتائج عديد من الدراسات فاعليتها في تنمية جوانب التعلم المختلفة كدراسة كل من (2005) Trevino؛ (2009)Nong.,et al؛ دراسة (2008) Ruffini&Michael؛ هديل أحمد وقاد (٢٠٠٩) ؛(2010) Aydin Kaptan ؛ منال عبد العال مبارز، إيمان على متولي (٢٠١٠)؛ (2011) Mani؛ سيد شعبان

يونس (٢٠١١) ؛Ibrahim (2013) ؛ أماني أحمد عبد الحميد (٢٠١٥)، سلوى حسن محمد (٢٠١٥) ؛ علي بن أحمد سليمان (٢٠١٧).

ويعتمد تصميم الخرائط الذهنية الإلكترونية على رسم شكل تخطيطي، يحاكي طريقة عمل العقل البشري في قراءة المعلومات، بحيث يكون مركزها فكرة رئيسة، تتفرع منها عدة أفكار، وتجمع المعلومات ويتم الربط بين الأفكار كي تصل إلى عقل التلميذ بسهولة، ومعالجتها واسترجاعها بيسر (توني بوزان، ٢٠٠٦).

لذا يتطلب الأمر الحاجة إلى قياس مدى تركيز المتعلمين في هذه الخرائط البصرية، فنظرية الحمل المعرفي ترى ضرورة المحافظة على الحمل المعرفي للمتعلم لمساعدته في عملية التعلم، وزيادة سعة الذاكرة العاملة عن طريق استخدام المعلومات البصرية والسمعية بشكل متكامل وليس متداخل؛ فالتكامل يقلل من الحمل والتداخل يزيد منه؛ مما يسمح ببقاء المحتوى في الذاكرة لدى المتعلم لفترة أطول من المحتوى الذي يكتسبه من خلال الوسائط التعليمية الأخرى.

كما يمكن أن يخفق الطلاب في الاحتفاظ بتركيزهم على هذه الخرائط الذهنية بسبب المثيرات الداخلية والخارجية التي تتداخل لجذب انتباههم بعيدًا عن المهمة الأساسية، وقد يمثل ذلك عائقًا كبيرًا في حدوث التعلم الفعال، وهو ما يسمى بالتجول العقلي، والذي يُعد أحد المشكلات التي تؤثر سلبًا على نتائج المنظومة التعليمية لأنه يقف عائقًا أمام تحقيق المتعلم لأهداف التعلم نتيجة السعة المحدودة للذاكرة العاملة لديه (حلمي الفيل، ٢٠١٨، ص١١).

ويُعد التجول العقلي أيضًا نوعًا من التوجيه الداخلي للتفكير في المهمة، وقد تناولت عديد من الدراسات تأثيره على عديد من المتغيرات سواء أكان بالسلب أو الإيجاب كدراسة كل من Axelord(2015) ;Risko et al (2017) Rahl et al (2012);Hollis, Frink (2013); Mrazek et al(2012); Randall(2015) ؛ عائشة بلهيش العمري، رباب محمد عبد الحميد (٢٠١٩)؛ سالم معيض حميد (٢٠٢٠)، حازم عبد الكاظم حسين (٢٠٢١)، كما أوضح Mills et al (2011, P.

(243 أن الطلاب ينخرطون في الأداء الأكاديمي، وينتجون عددًا كبيرًا من الأفكار والأشكال قبل تنفيذ العملية المعرفية، فهو من المتغيرات المعرفية التي تحدث بشكل مفاجئ بصرف النظر عن الفترة الزمنية التي تظهر فيها في نظام معالجة المعلومات عند الفرد، وقد حدد Smallwood & Schooler (2015) أن التجول العقلي تمر عملية تكوينه بمرحلتين هما:

– **مرحلة الظهور**: والتي يتم فيها التحول من التركيز على المهمة الأساسية إلى التركيز خارج المهمة.

–**مرحلة الاحتفاظ:** وهي المدة التي يتم فيها التركيز خارج المهمة.

وقد أشار Kane &Mcvay (2012, P.348) إلى إنه يمكن مساعدة الطلاب على التقليل من التجول العقلي من خلال السماح لهم بالتفكير في التجول العقلي، حيث إنه من غير المنطقي القضاء على التجول العقلي بالكامل في موقف التعلم، ولكن من المهم تزويد الطلاب بفرصة التجول العقلي دون أضرار كبيرة.

كما أنه يمكن الحكم على جودة البيئات التعليمية بشكل عام، والذكية بشكل خاص بدرجة قبولها من المستهدفين ورضاهم عنها، حيث يُعد الرضا عن التعلم أحد المعايير التي تستخدم في تحديد مدى نجاح مصدر التعلم، كما أنه من مؤشرات الجودة الشاملة للبيئة؛ فرضا المتعلمين عامل مهم وحاسم في تحديد مدى فاعلية مصدر التعلم، كما إنه أمرًا مهمًا للغاية لمسئولي ومطوري هذه البيئات، فالتصميم التعليمي الجيد للبيئة التعليمية لا يهدف فقط لتحسين الكفاءة والتأثير في عملية التعليم، بل يعمل أيضًا على زيادة رضا الطلاب عن هذه البيئات. (داليا أحمد شوقي، ٢٠١٧، ص١٠٠٥؛ هند أحمد عباس،٢٠٢٠).

وقد اهتم عديد من الباحثين بدراسة رضا المتعلمين عن التعلم الإلكتروني وتقنياته كدراسة كل من (Todorova, Karamanska, 2015)؛(Zhao,Yuan,2012)

وعلى ضوء النظرية الموحدة لقبول واستخدام التكنولوجيا يتضح بأنه أداة يتم من خلالها تحديد تصورات المستخدم ورضاه عن أي تكنولوجيا جديدة من خلال عوامل

محـددة متضـمنة فيهـا كـالخبرة، والعمـر، والأداء المتوقـع، والجهـد المتوقـع، والتـأثير الاجتماعي والعوامل الميسرة، والتي تؤثر على اتجاه الطالب نحو استخدام المستحدث ورضاه عنه وتقبله له، والإجابة على سؤال لماذا يختار الناس قبول أو رفض أي تكنولوجيا (يوسف حسين محمود،٢٠١٢، ص١٣)، كما يرتبط الرضا بنظرية نشر المستحدثات، فقد أشار خالد محمد فرجون (٢٠١٤، ص ٢٠) بأنه عملية تعني وصف المستحدث الذي يلائم خبرات المتلقين واحتياجاتهم، وتوافقهم معها، وتجريبها، وكذلك درجة تعقيد هذا المستحدث وصعوبة توظيفه، بالإضافة لوضوحه لدى المستفيدين وما يميزه عن غيره مما يجعل الفرد يستخدمه أو يفكر في استبعاده، وهنا توجد علاقة واضحة بين الرضا عن بيئات التعلم الذكية القائمة على تقنية تتبع حركة العين وجودتها، حيث أن توفير بيئة تعلم جذابة وشيقة للطلاب تحقق لهم أهداف التعلم بكفاءة وفاعلية.

ومن هذا المنطلق سعى البحث الحالي إلى " تطوير بيئة تعلم ذكية قائمة على تقنية تتبع حركة العين للخرائط الذهنية وقياس أثرها في الاحتفاظ بالتعلم وخفض التجول العقلي لدى طلاب الدبلوم العام بكلية التربية ورضاهم عنها.

الإحساس بالمشكلة:

تكون الإحساس بالمشكلة لدى الباحثتان من خلال المصادر التالية:

١. **الخبرة المهنية للباحثتين:** فمن خلال عملهم كأساتذة مساعدين بقسم تكنولوجيا التعليم بكلية التربية– جامعة حلوان لاحظتا القصور في مستوى التحصيل الدراسي لمقرر تكنولوجيا التعليم في، لطلاب الدبلوم العام، واتضحت مظاهر الضعف في أثناء تحليل نتائجهم في أخر ثلاث سنوات سابقة، للتأكد من مدى استيعابهم للمفاهيم العلمية والنظرية الخاصة بمقرر تكنولوجيا التعليم، والتي بينت انخفاض معدل تحصيل الطلاب للمقررات التربوية الثقافية عامة، وتكنولوجيا التعليم خاصة، وكان من أكثر الأسباب التي أدت لذلك هي فشل الطلاب في الاحتفاظ بتركيزهم على المحتوى في بيئة التعلم، وذلك

بسبب كثرة المثيرات الداخلية والخارجية التي تتداخل لجذب انتباههم بعيدًا عن المهمة الأساسية، والتي تمثل عائقًا كبيرًا في حدوث التعلم الفعال.

٢. **عدم تجانس طلاب الدبلوم العام الملتحقين بكلية التربية**، نظرًا لأن هؤلاء الطلاب من مجالات ثقافية وتخصصية مختلفة ومتنوعة، فبعضهم خريج أداب، علوم، تجارة، هندسة، طب، وبالتالي فإن درجة استيعابهم للمواد التربوية تتأثر بالتجول العقلي وخفض اليقظة العقلية، حيث لا تناسب طرق التدريس التقليدية احتياجاتهم المتنوعة وفقًا لخلفياتهم المختلفة.

٣. **الدراسة الاستكشافية:**من أجل تدعيم الإحساس بمشكلة البحث، قامت الباحثتان بإجراء دراسة استكشافية في صورة مقابلة مقننة مع عينة من طلاب الدبلوم العام، والذين بلغ عددهم (٤٥) طالب وطالبة، وتم سؤالهم عن أسباب صعوبات دراسة مقرر تكنولوجيا التعليم (ملحق١)، وأسفرت نتائج المقابلة المقننة التي تم إجرائها مع الطلاب أن ٧٧.٨ % من طلاب العينة الاستكشافية قد أرجعوا سبب صعوبة مقرر تكنولوجيا التعليم بسبب الحالة المزاجية السيئة والرغبة في النعاس والإحساس بالإجهاد، وأكد ١٠٠٪ منهم السبب في ذلك يرجع إلى كثرة الضغوط النفسية والأعباء الملقاة على عاتقهم، كما أكد ٩٧.٨٪ أن السعة المحدودة للذاكرة العاملة وانخفاض الوظائف التنفيذية للذاكرة سببًا في خفض التحصيل بهذا المقرر، وأعرب ٧٧.٨ % أن المهمة الصعبة تسبب ضغطًا عقليًا حتى يمكن فهمها أو تتطلب قدر طويل من التركيز والانتباه لفهم تسلسل خطواتها، بينما أكد ٩٣.٣٪ منهم على أن المهام المعقدة تحتاج إلى تفكير طويل وتخطيط من الطالب فيتجول عقليًا بذهنه بحثًا عن حلول لها، وأوضح ٨٨.٩٪ أن المهام التي تتضمن تحديًا عقليًا واتخاذ قرارات وإيجاد حلول مبدعة لما تتضمنه من مشكلات وألغاز عملية، وأن المهام التي ترتبط بمواد علمية أخرى تجعل الطالب يركز على الروابط بين تلك المواد وبعضها، وختامًا أكد ٧٧.٨٪ من أفراد العينة الاستكشافية

أن المهام التي تتطلب فريق عمل تجعل عقل الطالب يتجه نحو تكوين الفريق، وتوزيع الأدوار والتفكير فيما إذا كان كل عضو في الفريق سيقوم بمهمته على أحسن وجه أم سيحدث تداخل في الأدوار.

٤. نتائج الدراسات والبحوث السابقة:

توجد عدة دراسات أكدت على فاعلية بيئات التعلم الذكية في تنمية نواتج التعلم المختلفة، وأوصت بتطبيقها لفعاليتها في تحسين أداء الطلاب كدراسة جون وكيم (2018) Jeon& Kim ؛ ودراسة (2018) Shukhman et al ؛ ودراسة (2017) Tashtoush et al؛ ودراسة منى ياسين، أحمد شمندي، عطية خميس (٢٠١٨) (٢٠١٨)؛ دراسة(2016) Almohammadi، ودراسة (2015)Aberšek ؛ دراسة نبيل جاد عزمي، مروة محمد جمال الدين (٢٠١٧)؛هيفاء عيسى عبد الرحمن (٢٠١٨)؛ دراسة أحمد سعيد العطار (٢٠١٧)؛ ودراسة سيد شعبان عبد العليم، غدير على المحمادي (٢٠٢١).

وكذلك نتائج بعض الدراسات التي اهتمت بالتجول العقلي كدراسة (2015 Axelord Rahl (2017); Risko (2012);Hollis (2013); Mrazek et al (2013); Randall(2015) ؛ عائشة بلهيش العمري، رباب محمد عبد الحميد (٢٠١٩)؛ سالم معيض حميد (٢٠٢٠)، حازم عبد الكاظم حسين (٢٠٢١)؛ Mills et al (2011, P. .243)

٢. توصيات الندوات والمؤتمرات الدولية:

فقد أوصى المؤتمر الدولي العشرين للذكاء الاصطناعي في التعليم والمقام بولاية "شيكاغو" ٢٠١٩ بتوظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي كتوجه للتعليم الحالي، وذلك كتوجه جديد لتصميم الدروس والمحتوى الإلكتروني، واعتماد تصميم المحتوى الرقمي عبر الأنظمة الذكية، حيث أشارت توصيات المؤتمر إلى توفير حلول تعليمية وتدريبية شخصية لمقابلة حاجات المتعلمين.

كذلك أوصى مؤتمر الثورة الصناعية الرابعة وأثرها على التعليم (٢٠١٩) بالاهتمام بالأنظمة الإلكترونية الذكية والذكاء الاصطناعي، والتطبيقات المتقدمة في الذكاء الاصطناعي وتفعيلها في العملية التعليمية وتعزيز طريقة الدراسة للطلاب الجامعيين بالانتقال إلى الثورة الصناعية الرابعة.

مشكلة البحث: من خلال ما سبق يمكن تحديد مشكلة البحث في العبارة التقريرية التالية:

"يوجد ضعف لدى طلاب الدبلوم العام بكلية التربية– جامعة حلوان في الاحتفاظ بالتعلم وزيادة مستوى التجول العقلي لديهم لمقرر تكنولوجيا التعليم في المدرسة"

أسئلة البحث: تم التوصل لحل مشكلة البحث من خلال الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

كيف يمكن تطوير بيئة تعلم ذكية قائمة على تقنية تتبع حركة العين للخرائط الذهنية لكي تساعد طلاب الدبلوم العام بكلية التربية على الاحتفاظ بالتعلم وخفض مستوى التجول العقلي لديهم وما رضاهم عن هذه البيئة؟

ويتفرع من هذا السؤال الأسئلة التالية:

١. ما صورة بيئة التعلم الذكية القائمة على تقنية تتبع حركة العين للخرائط الذهنية، وذلك عند تطويرها باستخدام نموذج التصميم التعليمي العام ADDIE؟
٢. ما أثر بيئة التَعْلَم الذكية القائمة على تقنية تتبع حركة العين للخرائط الذهنية على الاحتفاظ بالتعلم لدى طلاب الدبلوم العام بكلية التربية؟
٣. ما أثر بيئة التعلم الذكية القائمة على تقنية تتبع حركة العين للخرائط الذهنية على خفض التجول العقلي لدى طلاب الدبلوم العام بكلية التربية؟
٤. ما مدي رضا طلاب الدبلوم العام بكلية التربية عن بيئة التعلم الذكية القائمة على تتبع حركة العين للخرائط الذهنية؟

٥. ما العلاقة بين التحصيل المرجأ للطلاب وكلًا من التجول العقلي، ورضا الطلاب عن بيئة التعلم؟

أهداف البحث:

١. تصميم بيئة تعلم ذكية قائمة على تقنية تتبع حركة العين للخرائط الذهنية وإنتاجها وفق نموذج التصميم التعليمي العام "ADDIE ".

٢. الكشف عن أثر بيئة التعلم الذكية القائمة على تقنية تتبع حركة العين للخرائط الذهنية على الاحتفاظ بالتعلم لدى طلاب الدبلوم العام بكلية التربية.

٣. الكشف عن أثر بيئة التعلم الذكية القائمة على تقنية تتبع حركة العين للخرائط الذهنية على خفض التجول العقلي لدى طلاب الدبلوم العام بكلية التربية.

٤. الكشف عن مدى رضا الطلاب عن بيئة التعلم الذكية القائمة على تقنية تتبع حركة العين للخرائط الذهنية.

٥. الكشف عن العلاقة بين التحصيل المرجأ للطلاب وكل من التجول العقلي، ورضا الطلاب عن بيئة التعلم.

أهمية البحث:

قد يفيد هذا البحث في:

١. تلبية الحاجة إلى توظيف المستحدثات التكنولوجية في المؤسسات التعليمية، لتيسير عملية التعلم، وعلى رأسها تقنيات وتطبيقات الذكاء الاصطناعي.

٢. تزويد القائمين على تطوير بيئات التعلم الذكية بمجموعة من المعايير اللازمة لنجاح هذه البيئات الحديثة التي تخفض من التجول العقلي والتركيز على ما يتعلموه.

٣. تفيد هذه الدراسة القائمين على أمر الدراسات العليا بضرورة توظيف بيئات التعلم الذكية في تعليم هؤلاء الطلاب، وتحليل نتائج تعلمهم أولًا بأول، لتقديم التغذية الراجعة في الوقت المناسب، مما يحقق جودة التعلم الفعال.

منهج البحث:

يستخدم البحث الحالي بعض مناهج الدراسات الوصفية في تصميم بيئة التعلم الذكية القائمة على تقنية تتبع حركة العين للخرائط الذهنية وبناؤها، وذلك من خلال تطبيق تعليمي يحتوي على (الأهداف والمحتوى والوسائط المتعددة والتقييم) المتطلب للتعلم، كما يستخدم المنهج شبه التجريبي حيث يهتم هذا المنهج بالعلاقات السببية بين المتغيرات، حيث تدرس الباحثتان أثر المتغير المستقل للبحث على المتغيرات التابعة بواسطة تقديم المعالجة التجريبية وطرحها على عينة تمثل المجتمع الأصلي للظاهرة موضوع البحث والحصول على النتائج ومعالجتها إحصائيًا.

متغيرات البحث: ويتناول البحث المتغيرات الآتية:

١. **المتغير المستقل:**

- بيئة تعلم ذكية قائمة على تقنية تتبع حركة العين للخرائط الذهنية.

٢. **المتغيرات التابعة:**

- الاحتفاظ بالتعلم.
- التجول العقلي.
- الرضا عن البيئة.

أدوات جمع البيانات: من إعداد الباحثتين، وتتضمن:

١. استبانة تحديد الأهداف التعليمية والمحتوى وأسئلة التقييم التكويني والنهائي للبيئة التعليمية.

٢. بطاقة تقييم لتحديد مدى صلاحية بيئة التعلم الذكية لتطبيق التجربة.

أدوات القياس: من إعداد الباحثتين وتضمنت:

١. اختبار تحصيلي للمفاهيم المحددة.

٢. استبانة التجول العقلي.

٣. استبانة الرضا عن بيئة التعلم الذكية.

محددات البحث:

١. **الحد البشري:** عينة من طلاب الدبلوم العام بكلية التربية– جامعة حلوان.

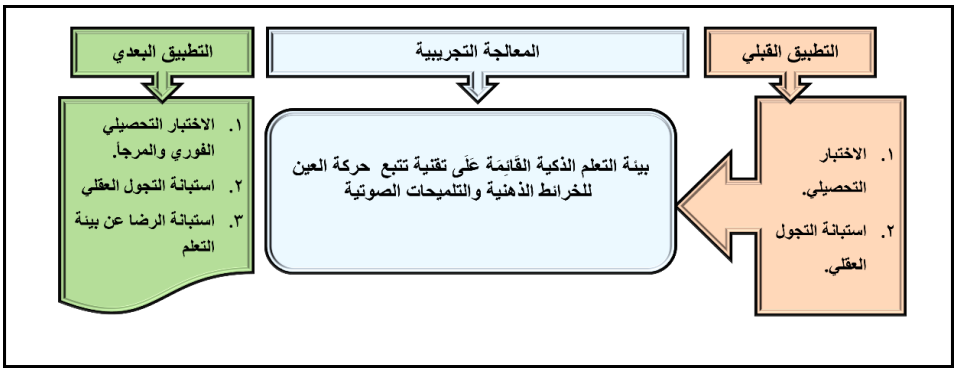
٢. **الحد الزمني:** تم تطبيق البحث في العام الدراسي ٢٠٢٢–٢٠٢٣ – الفصل الدراسي الأول.

٣. **الحد المكاني:** كلية التربية– جامعة حلوان.

٤. **الحد الموضوعي:** يتناول البحث محتوى مقرر تكنولوجيا التعليم في المدرسة لطلاب الدبلوم العام.

التصميم التجريبي للبحث:

يعتمد البحث على التصميم ذو المجموعة التجريبية الواحدة، حيث تم تطبيق أدوات القياس القبلي، والقياس البعدي كما يتضح بالشكل الآتي:



شكل (١) التصميم التجريبي للبحث

فروض البحث:

١. يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ≤ (٠,٠٥) بين متوسطي درجات الطلاب في القياس القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي الفوري لصالح القياس البعدي يرجع لأثر بيئة التعلم الذكية.

٢. لا يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ≤ (٠,٠٥) بين متوسطي درجات الطلاب للاختبار التحصيلي الفوري والمرجأ يرجع لأثر بيئة التعلم الذكية.

٣. يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ≤ (٠,٠٥) بين متوسطي درجات الطلاب في القياس القبلي والبعدي لاستبانة التجول العقلي لصالح القياس البعدي يرجع لأثر بيئة التعلم الذكية.

٤. يحقق استخدام بيئة التعلم الذكية نسبة رضا لدي الطلاب في التطبيق البعدي لاستبانة قياس الرضا عن بيئة التعلم الذكية لا تقل عن ٧٠٪ (الحد الأدنى لتقدير جيد جدًا، ويقابل درجة (١٢٦) على المقياس).

٥. توجد علاقة ارتباط بين درجات الطلاب في الاختبار التحصيلي المرجأ ودرجاتهم في استبانة التجول العقلي في القياس البعدي.

٦. توجد علاقة ارتباط بين درجات الطلاب في الاختبار التحصيلي المرجأ ودرجاتهم في استبانة الرضا عن بيئة التعلم الذكية.

مصطلحات البحث:

في ضوء اطلاع الباحثتان على الأدبيات المرتبطة بالبحث الحالي، وعلى عديد من البحوث والدراسات السابقة، ومراعاة طبيعة المتغير المستقل للبحث، ومتغيراته التابعة، وبيئة التعلم، وعينة البحث، تم تحديد مصطلحات البحث في صورة إجرائية على النحو الآتي:

١. **بيئة تعلم ذكية Smart Learning Environment**

تُعرف إجرائيًا بأنها بيئة تفاعلية تقوم على تقديم المحتوى البصري بالخرائط الذهنية بواسطة مجموعة من الأدوات التكنولوجية المتعمدة على تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي كتقنية تتبع حركة العين، بهدف إتاحة المادة التعلمية بصورة تتلاءم مع التفضيلات التعليمية، وحاجات المتعلمين من أجل مساعدتهم على الاحتفاظ بالتعلم وخفض التجول العقلي لديهم.

١. **تقنية تتبع حركة العين Eye Movement Tracking Technology**

تُعرف إجرائيًا بأنها إحدى تطبيقات الذكاء الاصطناعي، التي تستخدم تكنولوجيا متطورة لعكس ضوء الآشعة تحت الحمراء غير المرئية على العين وتقديم معلومات دقيقة، ومفصلة عن مكان نظر المتعلم في المحتوى التعليمي، أي النقاط والأماكن التي تجذب انتباهه والزمن الذي يستغرقه في النظر إليها، ومن ثم يمكن توظيفها في خفض التجول العقلي لدى المتعلمين.

٢. **الخرائط الذهنية Mind Maps**

تُعرف إجرائيًا بأنها رسوم خطية تستخدم لتمثيل العلاقة بين الأفكار، والتي تبدأ بالفكرة العامة، ويتفرع منها مفاهيم وأفكار ثانوية مرتبطة بالفكرة العامة، وتنظم المعلومات فيها بشكل واضح، ومرئي بأساليب ممتعة مستخدمة أشكالًا وألوانًا، ليسهل على العقل استيعابها.

٣. **الاحتفاظ بالتعلم Keep Learning**

يُعرف إجرائيًا بأنه ناتج ما تبقى من نواتج التعلم المختلفة التي اكتسبها الطالب من خلال دراسته لمقرر تكنولوجيا التعليم في الكلية بعد مرور فترة زمنية من دراسته (اسبوعان)، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في الاختبار التحصيلي المرجأ المُعد لهذا الغرض.

٤. التجول العقلي: Mind Wandering

يُعرف إجرائيًا بأنه ضعف الاحتفاظ بالتركيز على الأفكار والأنشطة الخاصة بالمهمة الحالية بسبب بعض المتغيرات الداخلية والخارجية لجذب الانتباه بعيدًا عن المهمة الأساسية، مما يؤدي للقصور في أداء هذه المهمة، ويُقاس من خلال الدرجة التي يحصل عليها الطالب في الاستبانة المُعدة لذلك.

٥. الرضا عن بيئة التعلم: The Satisfaction with the Learning Environment

يُعرف إجرائيًا بأنه مدى القبول والسعادة التي يشعر بها الطالب اتجاه بيئة التعلم، وما يكونه من اتجاه إيجابي نحوها، والتي تم قياسها من خلال استجابة طلاب الدبلوم العام على فقرات أداة الدراسة التي تشمل عدة أبعاد هي (انسيابية صفحات التطبيق، تمرير الصفحة، الألوان والتباين، الأزرار، تحميل الصفح، الأيقونات والرموز، المحتوى، المساعدة والتلميحات، قابلية القراءة، التنقل ضمن الموقع).

الإطار النظري للبحث والدراسات المرتبطة:

المحور الأول: الذكاء الاصطناعي وبيئات التعلم الذكية القائمة على تقنية تتبع حركة العين:

- **تعريف الذكاء الاصطناعي:**

ذكرته كريمة محمود محمد، أسماء السيد محمد (٢٠٢٢، ص ٢٦) بأنه استخدام تكنولوجيات الذكاء الاصطناعي وتوظيفها من فروض وبديهيات إنتاج البرامج التعليمية والتدريبية القادرة على التعامل والتحاور مع المتعلم، وتحاكي بدرجة كبيرة قدرات المعلم ذاته، وسلوكه، وتصرفاته في المواقف التدريسية المختلفة، كذلك رفع المستوي القيادي للمتعلم عن طريق تعليم نفسه بالخطو الذاتي باتباع الخطوات التحاورية والتعليمية الشارحة للمادة العلمية والتدريب على الاختبارات ومعرفة الإجابات الصحيحة، مما يؤدي إلي تقييم نفسه ومعرفة مستواه؛ بينما أوضحها كل من Buchanan& (2007, p53)

Maker (2008, P. 391); James, Jansen(2008, p. 212) ;Bruce بأنه بناء آلات تؤدي مهامًا تتطلب قدرًا من الذكاء البشري عندما يقوم بها الانسان، وهو برامج تتيح للحاسب محاكاة بعض الوظائف والقدرات العقلية بطرق محدودة.

لذا كان الهدف الرئيس من الذكاء الاصطناعي هو محاكاة الذكاء البشري باستخدام برمجيات متطورة، يُستفاد منها في حل المشكلات غير النمطية أو التدريب على حلها، أو اتخاذ قرارًا مناسبًا اعتمادًا على منطق مدروس وبدائل مطروحة تتطلب جهدًا بشريًا متعاظمًا للوصول إليها عن طريق الفرد العادي ذو الذكاء فوق المتوسط. حيث تتطلب أنظمة التعلم الحديثة ابتكارات دائمة تعمل على تحسين عمليات التدريس والتعلم من خلال إدخال أجهزة الاستشعار والمحركات والأجهزة الذكية الأخرى في بيئات التعلم الإلكترونية.

- **خصائص الذكاء الاصطناعي:**

يمتلك الذكاء الاصطناعي خصائص كثيرة جعلت منه استثمارًا ذا فاعلية في كثيرٍ من المجالات كالآتي:

١. تطبيقات الذكاء الاصطناعي على الأجهزة والآلات مكّنها من التخطيط، وتحليل المشكلات باستخدام المنطق.

٢. التُعرّف على الأصوات والكلام، والقدرة على تحريك الأشياء.

٣. تستطيع الأجهزة المتبنّية للذكاء الاصطناعي فهم المدخلات وتحليلها جيّداً لتقديم مخرجات تلبي احتياجات المستخدم بكفاءةٍ عالية.

٤. يُمكّن من التعلّم المستمر، حيث تكون عملية التعلّم آليةً وذاتية دون خضوعه للمراقبة والإشراف.

٥. يقدر على معالجة الكم الهائل من المعلومات التي يتعرّض لها.

٦. يستطيع ملاحظة الأنماط المتشابهة في البيانات وتحليلها بفاعلية أكثر من العقول البشرية.

٧. يستطيع إيجاد الحلول للمشكلات غير المألوفة باستخدام قدراته المعرفية. (زين عبد الهادي، ٢٠٠٠، ص ص ٢٨-٢٩)

- **الذكاء الاصطناعي ونظم التعلم الذكية:**

عند الحديث عن دور الذكاء الاصطناعي في التعليم فإنه ينبغي التركيز على الطرق التي تُمكن من استخدامه في عمل برامج تعليمية جاهزة ذكية، كذلك يمكن من خلال الخبرات البشرية استخدامه في عمل طرق منهجية متميزة في التعلم والتفكير المنطقي الاستدلالي أو الاستدلال القائم على الخبرات البشرية، كما أنه يمكن استخدامه في ستة مجالات تعليمية مختلفة حددها لانكستر وآمي واردز (٢٠٠٨) في الآتي:

- **تمثيل المعرفة: Representation Knowledge**: والتي تتضمن مفاهيم جديدة لعرض وتقديم المعرفة، والأنطولوجيا "Ontology"، وتخزين المعرفة والوصول إليها، والتخطيطات والرسوم البيانية لعرض المعرفة وغيرها.
- **الاستدلال القائم على الحالة Case Based Reasoning**: ويتم من خلاله تطوير النظم التعليمية التفاعلية الذكية لخدمة عمليتي التعليم والتدريس.
- **معالجة اللغات الطبيعية (NLP)**: والتي تُستخدَم في تحليل صفحات الويب التعليمية.
- **أدوات تأليف نظم التعلم الذكية Intelligent Tutoring Systems Authoring Shells**: والتي تُيسر على المعلم الدخول إلى المجال، وسائر المعارف الأخرى دون الحاجة لمهارات البرمجة.
- **التعلم من خلال الذكاء الاصطناعي الموزع Distributed Artificial Intelligence** والذي يهتم بالتفاعل مع دراسة وتصميم النظم ذات الوحدات المتفاعلة مع بعضها بأسلوب ذاتي منظم منهجيًا، يمكن وصفه بالذكاء.
- **نظم التعليم الذكية Intelligent Tutoring Systems** وهي النظم التي تهتم بتوظيف ومواءمة عملية التدريس أو التعليم وفق احتياجات المتعلم، وبواسطة وسائل

متعددة لعرض، وتمثيل المعرفة المرتبطة بمجال الدراسة؛ حيث تعتبر نظم التعليم الذكية ITSs من أهم نظم التعليم الإلكتروني، فهي عبارة عن أنظمة تربوية مُدارة بالحاسب الآلي مبنية على الذكاء الاصطناعي، تستخدم المنطق والقواعد الرمزية Symbolic Logic and Rules في التعليم والتدريس للطلاب، وتحاكي في ذلك المعلم البشري بدرجة كبيرة، ولا تعتمد هذه الأنظمة على تدريس الحقائق والمعارف الإجرائية فقط، لكنها بالإضافة إلى هذا تُعلِّم الطالب مهارات التفكير وحل المشكلات، مما يجعلها مناسبة بدرجة كبيرة لأغراض التعليم المختلفة، فهي تعني باستخدام وتوظيف تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي لتطوير برامج تعليمية وتدريبية قادرة على محاكاة المعلم البشري في سلوكه، وتصرفاته، وقرارته في المواقف التعليمية المختلفة، وتفاعله مع الطالب؛ فنظم التعلم الذكية هي محاولة لتطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي ليتكيف مع المتعلمين بصورة فردية في كل من المادة المراد تعلمها وطريقة وأسلوب التعلم الذي يتلاءم مع كل متعلم وطالب؛ كما أن نظم التعلم الذكية تأخذ صيغًا عديدةً، ولكنها – في جوهرها– تحتوي على عناصر منوعة في النظام التعليمي عن طريق استخدام مبادئ الذكاء الاصطناعي وأساليبه استخدامًا يتيح مرونة للطالب والبرنامج.

- **تعريف بيئات التعلم الذكية:**

يتفق كل من Yang., et al (2015) والرابطة الدولية للتعلم الذكي أن بيئات التعلم الذكية هي تكامل ومزيج من الأنظمة المختلفة، التي تسمح بقدر أكبر من المرونة والفاعلية والتكيف والمشاركة والتحفيز والتغذية المرتدة للمتعلم، كما عرفها et al Kinshuk (2016) بأنها دمج للتعلم الرسمي وغير الرسمي من أجل إنشاء بيئات تعلم ذاتية التكيف لدعم المتعلمين فرديًا من خلال خبرات التعلم في الوقت الحقيقي وبسلاسة في كل مكان.

وقد أظهرت نتائج عديد من الدراسات فاعليتها كدراسة نبيل جاد عزمي، وآخرون (٢٠١٤)، والتي هدفت إلى إعداد بيئة تعلم إلكترونية تفاعلية ذكية لحل مشكلات صيانة الحاسب الآلي في الجانبين المعرفي والأدائي والتي أظهرت تأثير ذلك في المجموعة التجريبية التي درست عبر هذه البيئة، واكتساب المفاهيم الخاصة بحل مشكلات الحاسب، وكذلك فاعليتها وفقًا لنسبة الكسب المعدل لبلاك، وتوصلت دراسة إيمان أبو موسى (٢٠١٧) إلى أن تصميم بيئة تعليمية إلكترونية من خلال توظيف استراتيجيات التعلم النشط، فعالة في تنمية التفكير المستقبلي في التكنولوجيا لدى طالبات الصف السابع الأساسي، أما دراسة حسن مهدي (٢٠١٨) فقد كشفت عن فاعلية استراتيجية في التعلم الذكي تعتمد على التعلم بالمشروع وخدمات Google في إكساب الطلاب المعلمين بجامعة الأقصى بعض مهارات القرن الحادي والعشرين، وأوصت دراسة هيفاء عيسى عبد الرحمن (٢٠١٨) بضرورة البحث في متغيرات البيئات الذكية، وذلك من خلال دراستها التي هدفت استقصاء أثر استخدام بيئة التعلم الذكي لدي طلاب الصف السادس الأساسي في تنمية التفكير الرياضي، والاستعداد للتعلم الذاتي في مديرية تربية جنوب الخليل، وأسفرت نتائجها عن أثرها في تحقيق ذلك، كذلك أوصت دراسة سيد شعبان عبد العليم، غدير على المحمادي (٢٠٢١) بضرورة إدخال البيئات الذكية في التدريس ضمن الخطط التطويرية لبرامج الموهوبات والبرامج الإثرائية في التعليم السعودي لتصميم بيئة تعلم إلكترونية ذكية وقياس فاعليتها في تنمية الجانب المعرفي والأدائي لمهارات البحث العلمي الرقمي لدى طالبات المرحلة الثانوية من فئة الموهوبات ذوي الأساليب المختلفة، وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين متوسطي درجات طالبات عينة البحث في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي وبطاقة الملاحظة وفقًا لأساليب التعلم.

- **مميزات بيئات التعلم الذكية:**

ذكر Gros (2016) أن من أهم مميزات بيئات التعلم الذكية المشاركة الفعالة من خلال الانغماس في تجارب التعلم التفاعلية ببيئات معززة بالتكنولوجيا والتقنيات الحديثة،

و**التكيف** وفقًا لأنماط المتعلمين المختلفة، و**الوعي بالسياق:** وذلك من خلال استكشاف سيناريوهات النشاط المختلفة، و**التفاعل الطبيعي** من خلال حواس المتعلمين المتعددة، و**السجل الكامل،** وذلك من خلال تسجيل بيانات مسار التعلم، وتحليلها في العمق، ثم تقديم تقييم معقول ودفع الخدمة عند الطلب، و**المعرفة بالموقع؛** فالموقع في الوقت الحقيقي هو بيانات مهمة تحتاجها الأنظمة من أجل تكييف المحتوى مع المتعلم، و**الاتصال المرن،** وذلك من خلال توفير الخدمات التعليمية عند الاتصال بأي جهاز، و**التفضيل والطلب في كل مكان** من خلال التنبؤ بمتطلبات التعلم حتى يتم التعبير عنها بوضوح والوصول إلى الموارد والخدمات التعليمية، و**الإدراك الاجتماعي،** والذي يعتمد على استشعار العلاقات الاجتماعية بين الأفراد.

- **توظيف تقنية تتبع حركة العين ببيئات التعلم الذكية:**

- **تعريف تقنية تتبع حركة العين Eye Tracking**

تُعرف تقنية تتبع حركة العين Eye Tracking بأنها: تقنية لجمع البيانات الخاصة بالإدراك والسلوك الإنساني، فهي وسيلة لتحديد جوانب الإدراك الحسي البصري واستنتاج بؤر وأنماط النظر للمشاركين لأنها ذات صلة بفهمها، وتتبع العين عبارة عن مستشعر يمكنه اكتشاف تركيز الفرد، ومتابعة ما يبحث عنه في الوقت الفعلي. حيث تحول التقنية حركات العين إلى تدفق بيانات يحتوي على معلومات مثل موضع التلميذ، ومتجه النظرة لكل عين، ونقطة التحديق بشكل أساسي، كما تقوم التقنية بفك تشفير حركات العين، وترجمتها إلى رؤى يمكن استخدامها في مجموعة واسعة من التطبيقات أو كطريقة إدخال إضافية(Jacob &Kam , 2003) .

وتُعرفها كلًا من كريمة محمود محمد، أسماء السيد محمد (٢٠٢٢، ص ١٥٠) بأنها تقنية متقدمة تزودنا بمعلومات دقيقة ومفصلة عن مكان نظر المستخدم في صفحات الموقع، أي النقاط والأماكن التي تجذب انتباهه والزمن الذي يستغرقه في النظر إليها، حيث تستخدم تكنولوجيا متطورة لعكس ضوء الأشعة تحت الحمراء غير المرئية على العين، وتحدد أين ينظر زائر الموقع بالضبط، فهي تقنية تضيف معلومات مفصلة

لعملية اختبار قابلية الاستخدام عن العواطف والمحفزات التي تدير حركة العين لزائر الموقع، وتساعد هذه التقنية في المفاضلة بين عدة تصميمات مختلفة، فهي التي تتحقق من مدى وضوح تصميم عناصر واجهة الموقع، كأن تُفيد بأن هناك مناطق في التصميم غير واضحة، ولم يلاحظ المستخدم وجودها من الأساس؛ وذلك باستخدام أدوات التحليل التي تحدد مجالات الاهتمامات للزائرين، وهي مناطق العرض أو البيئة المرئية التي تثير اهتمام المستخدم، كما يتم استخدام تحليل قياس مجالات الاهتمام AOI لقياس البيانات التي تم تحديدها ضمن منطقة محددة من المثير البصري، ويشير عدد عمليات التثبيت على عنصر معين إلى أهمية هذا العنصر، وبالتالي سيتم تحسين عناصر العرض الأكثر أهمية بشكل أفضل.

ويذكر موقع Usability.gov. (2015) بأنها مجموعة المحددات التي تؤثر في إدراك الإنسان المرئي، والتي تؤثر على مسار رؤية العين، من خلال الإجابة على مجموعة من التساؤلات: كأين ينظر المستخدم؟ وماذا يتجاهل؟ وكيف تستجيب العين للمثيرات المختلفة؟ وكيف ينتقل التركيز من عنصر لآخر في صفحة الويب؟

أما Holmqvist, et al (2011) فيعرفها بأنها عملية قياس حركات عين الفرد والتي تعكس سلوكه المتعمد، حيث يؤيد النظرية القائلة بأن العيون تتحرك نحو أشياء محددة لإدخالها لأجزاء معينة عالية الدقة من المجال البصري، مما يسمح بالتركيز على التفاصيل الدقيقة فيها، ويتم تحويل الانتباه أيضًا إلى تلك النقطة بالذات من أجل تركيز الانتباه عليها داخل الصورة المعروضة، وبحيث تسمح هذه الآلية من متابعة سلوك المتعلم مع توفير معلومات حول انتباهه بمرور الوقت.

وهي أيضًا تقنية للتسجيل والدراسة، وقياس إحداثيات نقاط نظر المتعلم بشكل عام، وبالتالي التعرف على التفضيلات الحقيقية له عبر الجهاز المستخدم لتحديد اتجاه نقطة النظرة التي تسمى متعقب العين. وقد تم استخدام تقنية تتبع العين في عديد من المجالات العلمية مثل دراسات علم الأعصاب، أبحاث التسويق والتجارة الإلكترونية، العلوم المعرفية، علم النفس، قيادة السيارة، البحث الطبي. إلخ. (Duchowski ,2017)

وقد توصلت دراسة Ashraf et al (2018) إلى أن تقنية تتبع حركة العين تقدم بيانات كمية موثوقة بشكل كبير في ممارسات التدريب والتقييم والتغذية الراجعة، والتي يمكن تفسيرها لتقديم حلول التدريب والمساعدة في التغذية الراجعة والتفكير، كما هدفت دراسة الجباسي وآخرون El Guabassi, et al (2019) إلى استخدام تقنية تتبع حركة العين في تحديد أنماط المتعلمين ببيئات التعلم التكيفية، وذلك بدلًا من استخدم الاستبيانات التي ظهرت عيوبها، على سبيل المثال، فهي غير مناسبة لبعض أنواع المستخدمين، وتستغرق وقتًا طويلاً لإكمالها، وقد يساء فهمها من قبل الكثير منهم، إلخ. وقد اقترحت الدراسة نهجًا لاكتشاف أنماط التعلم تلقائيًا في بيئات التعلم التكيفية بناءً على تقنية تتبع حركة العين، وقد أظهرت النتائج التجريبية علاقة كبيرة بين أسلوب التعلم لدى "فيلدر سيلفرمان" وحركات العين المسجلة أثناء التعلم.

وترى الباحثتان أن توظيف هذه التقنية الجديدة في التعليم سيساعد المصممين التعليميين في الحصول على نتائج مرتبطة بأين يبحث المتعلمون؟ وكم من الوقت يبحثون؟ وكيف ينتقل تركيزهم من عنصر إلى عنصر على صفحة الويب؟ وما هي أجزاء الواجهة التي لم يركزوا بها؟ وكيف يتنقلون بطول الصفحة؟ وكيف يؤثر حجم العناصر ووضعها على الموقع الحالي أو في التصميمات المقترحة على الانتباه؟ مما سيؤدي إلى تصميم وإنتاج بيئات التعلم الذكية على نحو أفضل.

- **مكونات أنظمة تقنية تتبع حركة العين:**

تتكون هذه الأنظمة من خمسة أجزاء حيوية وهي:

١. **أجهزة استشعار:** وتتكون من أجهزة عرض تعمل بالأشعة تحت الحمراء.
٢. **أجهزة استشعار مخصصة للصور.**
٣. **البصريات والمعالجة المخصصة** باستخدام الخوارزميات المتضمنة.
٤. **الخوارزميات المتقدمة:** والتي تقوم بتفسير تدفق الصور الناتج عن المستشعرات.

٥. **التطبيقات الموجهة للمستخدم:** لتنشيط العديد من الطرق المختلفة التي يمكن من خلالها استخدام التكنولوجيا (Salvucci, Goldber,2000)

- قدرات ومحددات استخدام تقنية تتبع حركة العين:

على الرغم من استخدام تقنية تتبع حركة العين على نطاق واسع في علم النفس المعرفي لعقود عديدة، إلا إنه لم يتم استخدامها إلا مؤخرًا في سياق البحوث التربوية، على وجه الخصوص، من خلال دمجها مع بيانات حركات الطلاب الجسدية واللفظية، ومعرفة تركيز نظر الطلاب أثناء تفاعلهم في بيئة معززة بتحليلات التعلم على المستوى الجزئي، وقد تم استخدام تتبع حركة العين لدراسة الكيفية التي يحل بها الطلاب المشكلات في مجالات عديدة، والتي منها التعلم والوسائط المتعددة والتفاعل كدراسة (vanGog & Jarodzka, 2013; van Gog & Scheiter, 2010).

وعند اتخاذ قرار بشأن إجراء تتبع حركة العين على موقع ما، من المهم مراعاة الأهداف المرد تحقيقها وإمكانيات وقيود طريقة الاختبار، بالإضافة إلى ذلك، من المهم أن يكون هناك متخصصون ذوو معرفة بقابلية الاستخدام لإجراء وتفسير نتائج جلسات تتبع حركة العين.(Jakob, Nielsen , Kara)، وفيما يلي جدول (١) والذي يوضح قدرات ومحددات استخدام تقنية تتبع حركة العين.

جدول (١) قدرات ومحددات استخدام تقنية تتبع حركة العين

م	قدرات استخدام تقنية تتبع حركة العين	محددات استخدام تقنية تتبع حركة العين
١	**تعطي مؤشر عما إذا كان المستخدمون يقرؤون المحتوى أم يتفحصوه.**	**لا يمكنها الإعلام على وجه اليقين بأن المستخدمين رأوا شيئًا بشكل شعوري وتركيز عال. حيث يمكن للمستخدمين توجيه أعينهم إلى منطقة ما لفترة قصيرة من الزمن دون أي وعي أو تركيز.**
٢	**تمنح قوة نسبية لاهتمام المستخدم بأجزاء مختلفة من صفحة الويب أو المحتوى المعروض.**	**لا يمكنها الإعلام على وجه اليقين أن المستخدمين لم يروا شيئًا، لأن مسار العين لم يلتقط شيء مهم.**
٣	**تحديد إذا ما كان المستخدم يبحث عن شيء ما داخل المحتوى، حيث يظهر قطر بؤبؤ العين بشكل متزايد عندما لا يكون المستخدم متأكدً عن أي الكلمات يبحث.**	**لا يمكنها الإجابة على سؤال لماذا ينظر المستخدمون إلى شيء ما.**
٤	**تسمح بالمقارنة بين تصفح مجموعات مختلفة من المستخدمين.**	**لا يمكن اختبار جميع المستخدمين بشكل فعال. خاصَّة إذا كان بعض المستخدمين يرتدون نظارات طبية أو لديهم إعاقة بصرية.**

- **أنواع أدوات تقنية تتبع حركة العين:**

حدد Kok& Jarodzka (2017, 117) هذه الأنواع في الآتي:

(أ) الشاشة المثبتة:

هذا النوع من أدوات تتبع حركة العين هو الأكثر استخدامًا في البحوث التطبيقية، حيث يطلب من المشاركين البقاء في موقف التتبع، وعلى الرغم من أن تحركاتهم غير مقيدة، إلا أنه يسمح لهم بالتفاعل مع الكمبيوتر، وهو ما تم توظيفه بالبحث الحالي، من خلال تطبيق تم اعداده لتحقيق التفاعل المطلوب، حيث يمكن أيضًا تشغيله على الهواتف الذكية الخاصة بهم، باعتبارها أحد أدوات التعلم المنتشر التي يتواصلون من خلالها بشكل دائم.

شكل (٢) نظام الشاشة المثبتة لتبع حركة العين

(ب) جهاز تعقب العين المُثبَّت على مسند الرأس:

وفي هذه الأداة يتم تقييد رأس المشاركون باستخدام مسند للرأس، وهذا النوع لا يتم استخدام أداة التتبع بشكل شائع لجمع البيانات بتنسيق الإعدادات المطبقة. بل يتم استخدامه في بحوث الرؤية الأساسية بسبب إنه يوفر دقة زمنية عالية جدًا، ومن عيوب جهاز تعقب العين المثبت على مسند الرأس، هو أنه لا يمكن للمشاركين استخدام الماوس أو لوحة المفاتيح، بالإضافة إلى إنه من الصعب جمع بيانات التفكير بصوت عالٍ في أثناء تتبع حركة العين.

شكل (٣) جهاز تعقب حركة العين المحمول والمُثبَّت على مسند الرأس

ج) متعقب العين المحمول:

وهو أداة عبارة عن نظارة بها وحدة تسجيل بحجم الهاتف الذكي يمكن حملها في الجيب. حيث يسمح ذلك بجمع البيانات في إعدادات الحياة الواقعية، مثل غرفة العمليات، أو بيئة المحاكاة.

شكل (٤) جهاز تعقب حركة العين المحمول

- **آلية عمل تقنية تتبع حركة العين:**

يتم تجميع بيانات تتبع حركة العين للأشياء المحيطة، وتركيزها على بعض العناصر باستخدام جهاز تتبع العين (head–mounted) والمزود بمصدر ضوء وكاميرا ومتصل بالكمبيوتر ليعرض النتائج، وعادًة ما يكون الضوء المستخدم هو الأشعة تحت الحمراء، والذي يوجه مباشرة إلى العين ثم تقوم الكاميرا بتتبع انعكاس الضوء مع رؤية العين، ومن ثم تُستَخدم هذه البيانات في استقراء حركة دوران العين في الاتجاهات الأربعة، ثم تحدد العناصر التي تركز عليها العين بشدة والعناصر التي تمر عليها

سريعًا، وهذا يتم تحديده من اتساع وضيق حدقة العين، ثم يتم تجميع كل هذه البيانات وتحليلها ببرامج متخصصة، ثم عمل تقرير وتسليمه لصاحب الموقع. Duchowski, (2007)

- **القياسات التي تستخلصها أجهزة تتبع حركة العين:**

إن استخدام تقنية تتبع حركة العين لإلقاء الضوء على قضايا قابلية الاستخدام كانت موجودة ما قبل استخدام واجهات الكمبيوتر، فقد توصل العلماء لبعض الاستنتاجات التي لا تزال مفيدة حتى اليوم، والتي يمكن من خلالها قياس تتبع حركة العين، فعلى سبيل المثال، اقترحوا أن تكرار التثبيت هو مقياس لأهمية العرض، ومدة التثبيت هي مقياس لصعوبة استخراج المعلومات وتفسيرها، ونمط تحويل التثبيتات بين الشاشات هي مقياس كفاءة ترتيب عناصر العروض الفردية، وتقوم فكرة أجهزة قياس الرؤية على جمع بيانات تتبع حركة العين عن بعد عبر هذه الأجهزة، حيث تقيس هذه الأجهزة إما نقطة النظر، أو حركة بؤبؤ العين، لتحديد مسار حركة العين. Herendy (2009)

وقد ذكر Salvucci, Goldber (2000)، Shic, Chawarska, Scassellati (2008) بعض القياسات التي تستخلصها أجهزة تتبع حركة العين مثل:

١. **مدة التركيز:** وتشير إلى المدة التي يستغرقها المستخدم لاستخراج المعلومات من الشاشة أو مدة الاهتمام بالعناصر فيها.
٢. **تكرار التركيز:** وتعني العدد الإجمالي لنقاط التركيز في مساحة ما، وتساعد هذه القراءة في معرفة أهمية العنصر، أو توزيع الانتباه البصري أو تشتيته.
٣. **مسار حركة العين:** يصور التوزيع المكاني لحركة العين وتسلسله.
٤. **عدد تثبيتات حركة العين بشكل عام:** يُعتقد أن زيادة عدد عمليات التثبيت يؤثر بشكل سلبي على فهم المحتوى، فكلما زاد عدد تثبيتات حركة العين، كلما دل ذلك على قلة الكفاءة في ترتيب عناصر العرض، وإن كان ذلك يتأثر بالعلاقة بين عدد

عمليات التثبيت ووقت المهمة، بمعنى أن المهام الأطول سوف تتطلب عادًة المزيد من التثبيتات.

٥. **نسبة الوقت المستغرق لكل مجال من مجالات الاهتمام:** فمدة الوقت المستغرق للنظر لعنصر معين (محل اهتمام فريق التصميم) يمكن أن يعكس أهمية هذا العنصر، لذا يجب على الباحثين الذين يستخدمون هذا المقياس توخي الحذر عند ملاحظة ذلك، لأنه يجب معاملتها كمقاييس منفصلة، فقد تكون مؤشر على صعوبة قراءة المعلومة أو فهمها أو صعوبة استخراجها.

٦. **عدد التثبيتات في كل مجال من مجالات الاهتمام:** وتعني مدة التحديق، في كل مجال من مجالات الاهتمام، ويرتبط هذا المقياس ارتباطًا وثيقًا بمعدل gaze، والذي يستخدم لدراسة عدد التثبيتات عبر مهام مختلفة والمدة الإجمالية لها، فعدد التثبيتات عند عرض عنصر معين يجب أن تعكس أهمية هذا العنصر.

٧. **معدل التثبيت بشكل عام (التثبيتات / الثواني):** يرتبط هذا المقياس ارتباطًا وثيقًا بمدة التثبيت، أي الوقت بين عمليات التثبيت، فعادةً ما تكون حركات العين المتقطعة قصيرة المدة، وهي صغيرة نسبيًا مقارنًة مع الوقت المستغرق في التثبيت، لذا، ينبغي أن يعكس معدل التثبيت تقريبًا متوسط مدة التثبيت.

- **استخدامات تقنية تتبع العين في المجالات المختلفة:**

١. تستخدم تقنية تتبع حركة العين لتعميق الفهم للسلوك البشري، وخلق آفاق جديدة في مجالات مختلفة مثل علم النفس وعلم الأعصاب ونمو الأطفال والبحوث السريرية.

٢. يتيح رؤية الأشياء من منظور المستهلكين. سواء كنت تفحص وضع المنتج، أو تصميم العبوة، أو الإعلان، أو تجربة المستخدم، فإن تتبع حركة العين يكشف بدقة

عما يجذب الانتباه، وما الذي يؤثر على سلوك الشراء، وكيف يتفاعل المستهلكون مع المنتج.

٣. الفهم العميق لكفاءة العمل، مما يسمح بإجراء تغييرات على الطريقة التي تتم بها وتحسينها باستمرار، أما المهن التي تتطلب مهارات عالية، يوفر تتبع العين الفرصة لالتقاط نظرة ثاقبة حول كيفية أداء الأفراد لعملهم وتوضيح ذلك للآخرين.

٤. عند دمجها مع أساليب الإدخال الأخرى، مثل لوحات المفاتيح وشاشات اللمس والصوت، يوفر تتبع العين لمطوري التطبيقات طرقًا جديدة لتحسين تجربة المستخدم وإنشاء تطبيقات وواجهات سهلة الاستخدام وجذابة.

٥. يمكن أن تكشف البيانات الحيوية الناتجة عن أجهزة الاستشعار الكثير عن ردود أفعال الفرد تجاه المنبهات أو ما يشعر به. مما يدعم تشخيص بعض الحالات الطبية، ودعم خصوصية وسلامة كل شخص.

٦.يتيح تتبع العين عرضًا ديناميكيًا متقنًا، مما يؤدي إلى توفير رؤى جديدة للدماغ البشري في البحث العلمي، والتي يمكن أن تؤدي إلى إنشاء تقنيات تشخيصية وعلاجات جديدة.

٧.يدعم المستخدمين الذين لا يستطيعون أو لا يرغبون في استخدام أيديهم كطريقة إدخال. وهذه الميزة هي حجر الزاوية في التكنولوجيا المساعدة. مما ييسر العمل في السيناريوهات التي يحتاج فيها الأشخاص إلى ارتداء قفازات واقية (Tobii (2022.

وتقترح هند بن سليمان الخليفة (٢٠١٥) ما يلي لتوظيف هذه التقنية في التعليم:

١. إمكانية جمع معلومات عن السلوك البصري للمتعلم عند أدائه لمهام محددة، كما توفر هذه التقنية أيضًا بيانات مختلفة ذات صلة مع العمليات التي قام بها المتعلم خلال أداء المهمة؛ من هذه البيانات: مدة انتهاء المهمة، نقاط تركيز النظر، متوسط مدة

التركيز، وترتيب نقاط التركيز، ومسارات النظر، وغيرها، مما يمكن الاستفادة من هذه العناصر في البحث العلمي.

٢. تساعد البيانات الناتجة عن هذه التقنية بعد تحليلها في إيجاد أنماط فعالة لتصميم أنواع مختلفة من المحتوى التعليمي تجذب انتباه المتعلم، وتتلاءم مع سلوكياته المعرفية، ولتحسين عملية التعلم والتعليم، فإنه من المهم فهم إلى أي مدى يقوم المتعلم بقراءة النصوص وبأي ترتيب، وكم من الوقت يقضيه على أجزاء معينة من المادة التعليمية، وما هي الأجزاء التي يتعثر فيها.

٣. من مجالات توظيف تقنية تتبع حركة العين في التعليم الإلكتروني على وجه الخصوص تشخيص مشاكل تصميم البيئة التعليمية أو المحتوى الالكتروني، استنباط إرشادات لتصميم المحتوى والنظام التعليمي، وقياس فاعلية المحتوى والبيئة الإلكترونية، كما تستخدم كأداة للتفاعل مع النظام أو المحتوى التعليمي الإلكتروني.

- إجراءات تطبيق اختبار تقنية تتبع حركة العين ببيئات التعلم الذكية:

ولإجراء اختبار تقنية تتبع حركة العين بنجاح يجب مراعاة ما يلي: (Was, Sansosti, Morris ,2017,pp.174) ,(Salvucci & Goldberg,2000)

١. يجب الأخذ في الاعتبار أنه في بداية تقديم المهمة يقوم المستخدم بعمل مسح للشاشة للتعرف على العناصر الموجودة بها قبل القيام بالمهمة الفعلية.

٢. يجب اختيار مكتبًا به إضاءة مناسبة، لأن متتبع العين يتأثر بشدة الضوء.

٣. يجب أن يكون مقعد المستخدم مقعدًا ثابتًا بدون عجلات.

٤. إجراء اختبار تجريبي للتأكد من الشعور بالراحة، وضبط الإعداد، والمقاييس قبل وصول المستخدمين بوقت كافٍ، لذا يجب تضمين ذلك في الجدول الزمني المخصص لذلك.

٥. ضبط المقعد وأدوات التحكم والمعدات للتأكد من أن متتبع العين يجلس بشكل صحيح، حيث يجب تعريف المستخدم بذلك من البداية، كما يجب إتاحة الوقت للقيام بذلك بشكل صحيح، فهو أمر حتمي لضمان الحصول على بيانات جيدة من الجلسة.
٦. يجب التأكد من وضع جدول زمني للجلسات محدد، حيث سيتم القيام بذلك في كل جلسة.
٧. القيام بإجراء نشاط تجريبي لجعل المشاركين يشعرون بالارتياح للمعدات قبل بدء المهام الفعلية.
٨. إزالة العناصر المشوشة من منطقة الاختبار، بحيث يجب ألا يكونوا مضطرين لقراءة أو تدوين أي شيء أثناء الاختبار.
٩. يجب أن يجلس المشرف بجوار المستخدم أو خلفه قليلاً.
١٠. يجب على المشرف مراقبة حركة عين المستخدم على جهاز عرض منفصل خارج نطاق رؤية المشارك حتى لا يشتت انتباهه.

المحور الثاني: الخرائط الذهنية ببيئات التعلم الذكية:

- **تعريف الخرائط الذهنية الإلكترونية:**

عرفها توني بوزان (٢٠٠٦) بأنها: "استراتيجية للتفكير وتنظيم المعلومات بشكل واضح ومرئي بأساليب ممتعة مستخدمة أشكالًا أو ألوانًا, أو رسومات تخطيطية, توضح العلاقة بين المعلومات ليسهل على العقل استيعابه"، كما أشار Reason (2010,p,8) & حسين محمد أحمد (٢٠١٤) بأنها: "خرائط معدة عن طريق الحاسوب، يمكن التعامل معها بسهولة، وفاعلية، حيث تتوفر فيها أدوات رسم الخريطة، من وصلات رئيسة، وفرعية، وأشكال، وألوان، تتكون من فروع تتشعب من المركز، وتستخدم لتمثيل العلاقات بين الأفكار، والمعلومات، وتتطلب التفكير العفوي عند إنشائها". بينما يوضحها زادينا وآخرون Zadinaal et al (2014,p.179) أنها: "رسوم خطية توضح العلاقة بين

الأفكار، والتي تبدأ بالفكرة العامة في الوسط، ويتفرع منها مفاهيم وأفكار ثانوية مرتبطة بالفكرة العامة".

- **خصائص الخرائط الذهنية الإلكترونية:**

يتفق كل من (EVrekli (2010, p,34؛ wang & chang (2008, p.51) على تحديد خصائص الخرائط الذهنية الإلكترونية فيما يلي:

١. **الاستكشاف:** أي تتيح للمتعلم حرية البحث عن المعلومات داخلها، واستكشاف نمط الإبحار الذي يناسبه، من خلال الروابط التشعبية بين عناصر المحتوى التعليمي، لتحقيق الأهداف المطلوبة.

٢. **التنوع:** في عرض العناصر، وتعدد المثيرات التي تخاطب الحواس.

٣. **التكامل:** حيث يعتمد التكامل بين مكوناتها، على عناصر الوسائط المتشعبة التفاعلية، ويتم الدمج والتجانس بينها؛ لتحقيق الأهداف التعليمية المحددة.

٤. **الإبحار:** حيث توفر للمتعلم إمكانية الوصول إلى المعلومات بسهولة، من خلال الإبحار داخل عناصر المحتوى بسلاسة، والتنقل من شاشة إلى أخرى.

٥. **التفاعلية:** تتيح للمتعلم حرية تصفح المعلومات المعروضة بسهولة، والتحكم في معدل عرض المحتوى المعروض.

٦. **الوصول الحر للمعلومات:** حيث تجعل المتعلم يسير في مسارات تفريعية حرة، بحيث يتعامل مع كل جزئية.

٧. **جذب انتباه المتعلمين:** توفر عناصر الجذب والتشويق للمتعلمين، عن طريق الألوان، والأشكال، والعرض التفاعلي، باستخدام برنامج كمبيوتري مثل: (visual Mind, Mind Map).

- **مكونات تصميم الخرائط الذهنية الإلكترونية:**

تتشابه الخرائط الذهنية الإلكترونية كما ذكرها (حسين محمد أحمد, ٢٠١٤) في عدة مكونات كالتالي:

١. **الخطوط:** لربط الأفكار بعضها ببعض.

٢. **الأسهم:** لتوصيل الأفكار المتناثرة بالأجزاء ذات العلاقة، وتوضيح اتجاه سير الأفكار وتدفقها.

٣. **الأشكال الهندسية:** مثل: المربع، والدائرة، والمستطيل، والمعين، ومتوازي الأضلاع.

٤. **الصور:** باعتبار أن الصورة الواحدة بألف كلمة.

٥. **الألوان:** وتستخدم كمنشط للذاكرة، وعامل مساعد للإبداع.

٦. **الرموز:** ولها نفس قوة الصور في تقريب الصورة الذهنية عن الأشياء، أو الظاهرات وتكوينها.

كما ذكرت ضحي حباب العتيبي (٢٠١٦، ص ص ٢٠٠: ٢٠٣) **تصميم الخرائط الذهنية كما يلي:**

١. **تصميم الدائرة:** ويستخدم في تحديد الفكرة في مركز الدائرة، وفى محيط الدائرة يكتب أو يرسم معلومات يمكن أن تضع الشيء المماثل في المركز داخل سياق معين.

٢. **تصميم الفقاعة:** يستخدم لوصف الخصائص والمميزات وصياغتها في كلمات أو رسوم، حيث تكتب في الدائرة المركزية الكلمة أو الشيء المراد وصفه وخصائص الشيء في دوائر تحيط بالدائرة المركزية.

٣. **تصميم الفقاعات المزدوجة:** ويستخدم في المقارنات وبين المتناقضات والمتشابهات بين شيئين وتكتب كل منهما في دائرة مركزية محيطة والخصائص

المتشابهة توصل بالدائرتين المركزيتين؛ بينما توصل الخصائص المختلفة فقط بالدائرة المركزية الخاصة بها.

٤. **تصميم الشجرة:** يستخدم للتقسيم وللتصنيف حيث تصنف الأفكار في فئات أو مجموعات من الأكثر عمومية إلى الأكثر خصوصية.

٥. **تصميم التحلل المشبك:** يستخدم في فهم العلاقة بين الكل والجزء؛ أي تحليل وتركيب موضوع ما، حيث يكتب اسم الشيء على اليسار وعلى الخطط جهة اليمين تكتب الأجزاء الرئيسية لهذا الشيء على يمين الأجزاء الرئيسة ترسم مشابك فرعية تمثل المكونات الفرعية للأجزاء الرئيسة.

٦. **تصميم التدفق:** يستخدم لشرح تتابع الأحداث أو العمليات او الخطوات؛ حيث يوضح العلاقة بين الخطوات الرئيسة والفرعية للحدث.

٧. **تصميم التدفق المتعدد:** يستخدم في توضيح العلاقة بين السبب والنتيجة؛ حيث توضح عملية تتابع الأسباب التي تؤدى إلى احداث أو نتائج أو آثار.

٨. **تصميم القنطرة:** يستخدم لتوضيح المتشابهات والعلاقات بين الأشياء، حيث تمثل الأشياء المرتبطة على جانبي خط أفقي، ثم تشبه بأشياء أخرى مرتبطة على نفس الخط الأفقي، ويفصل بينهما قنطرة مع مراعاة أن تجمع الأشياء المرتبطة على يمين ويسار القنطرة نفس العلاقة.

- **أنواع الخرائط الذهنية الإلكترونية:**

يوجد عديد من الأنواع المختلفة للخرائط الذهنية الإلكترونية، صنفها كل من (توني بوزان، ٢٠٠٦؛ سوزان محمد السيد، ٢٠١٣؛ أسامة سعيد علي،٢٠١٣) Akinoglu, Orthan ،(2003). Marta, t. Szabo, z. yasar, z(2007) فيما يلي:

١. **خرائط حسب طريقة التصميم والإنتاج:** وتصنف إلى نوعين وهما: **الخرائط اليدوية** (باستخدام الورقة والقلم)، **والخرائط الإلكترونية** (من خلال برامج الكمبيوتر).
٢. **خرائط حسب مستوى المعلومات:** ويوجد منها نوعان هما خرائط ثنائية (تحتوي على فرعين متشعبين), وخرائط مركبة (تحتوى على أفرع يتراوح عددها ما بين الثلاثة والسبعة أفرع).
٣. **خرائط حسب الهدف من الخريطة الذهنية:** وتصنف إلى ثلاثة تصنيفات, الأول: خرائط ذهنية تتمحور حول المتعلم، والنوع الثاني: خرائط ذهنية تتمحور حول المعلم، أما النوع الثالث: خرائط ذهنية تتمحور حول المنهج، وهدفها تقديم المنهج في صورة أفضل بحيث يسهل فهمه.
٤. **خرائط حسب بنية المعلومات تصنف إلى عدة تصنيفات تمثلت في** (الخرائط الخطية، الخرائط الرقمية، خرائط المقارنة، الخرائط الدائرية، الخرائط الشجرية، الخريطة التحليلية، خرائط التدفق المتعدد).
٥. **خرائط حسب الشمول:** وتنقسم إلى صنفين هما: **خرائط ذهنية كلية** (تعمل على التمثيل البصري للمعلومات الرئيسة في الموضوع الكلي، بحيث تشمل جميع جوانبه)، و**الخرائط الجزئية** (وهي تقوم علي تقسيم الموضوع إلى عدة أجزاء كل جزء يتم تمثيله في خريطة فرعية مستقلة).
٦. **خرائط حسب التفاعل:** وتنقسم إلى صنفين هما: **الخرائط الذهنية التفاعلية** (توفر اتصال ثنائي على الأقل، وتسمح للمتعلم بدرجة من الحرية، ويتجول داخل المعلومات المعروضة من خلالها)، و**الخرائط الذهنية الثابتة** (وهي خرائط ثابتة تتضمن تمثيل بصري للمعلومات في شكل كلي دون السماح بتتبع الروابط أو التفاعل والتجول والإبحار من خلالها).

- **معايير تصميم الخرائط الذهنية ببيئات التعلم الذكية:**

ذكر كل من أسامة سعيد علي (٢٠١٣)؛ سلوى حسن محمد (٢٠١٤)؛ سهام بنت سلمان الجريوي (٢٠١٤)؛ عمرو محمد إبراهيم (٢٠١٤)؛ منصور نايف العتيبي، علي أحمد الربيعي (٢٠١٥)؛ منال عبد الله زاهد (٢٠١٦)؛ إيمان النحاس حسن، مايسة محمد ربيع (٢٠١٦)؛ ربيع عبد العظيم رمود (٢٠١٦)، **أهم المعايير والأسس التي يجب مراعاتها عند تصميم الخرائط الذهنية الإلكترونية ومنها:**

١. أن تتناسب مع المرحلة العمرية للمتعلمين المستهدفين.
٢. وضوح النصوص المكتوبة من حيث المساحة والموضع ودرجة اللون.
٣. أن تتميز بالتنوع والتشويق والإثارة.
٤. أن يراعى توفير الإمكانات للأدوات اللازمة للتطبيق.
٥. أن يتم عرض المعلومات بطريقة جيدة.
٦. أن تتناسب مع الوقت المخصص للمتعلم.
٧. أن تشتمل على المعلومات التي يحتاجها المتعلم.
٨. أن تكون مزودة بالوسائط المتعددة من صور وصوت وفيديو لتحقيق الأهداف المرجوة.

- **علاقة الخرائط الذهنية بالبيئات الذكية القائمة على تقنية تتبع حركة العين بالاحتفاظ بالتعلم:**

- **الذاكرة البشرية:**

تُعد الذاكرة البشرية الميزة التي تترك للمعارف المكتسبة آثارًا يتعدل بها السلوك، وترتبط الخرائط الذهنية بالذاكرة البصرية التي تستطيع تحريك المخزون وإحياء ما بات راكدًا بمجرد استثارتها عن طريقها، فكفاءة الذاكرة العاملة البصرية للمتعلم ترتبط بقدرته على تذكر تركيب الأشكال وموضعها واتجاهها أو عملية طبع وتسجيل المعلومات على أساس النظام البصري والحركي، والحس والتخيلات." ويعرفها لوك (Luck, 2020)

بأنها القدرة على تخزين معلومات بصرية على علاقة بالمهمة بشكل سهل وسريع، والقدرة على ضبط الانتباه من أجل الاحتفاظ بالمعلومات البصرية بشكل يسهل الوصول إليه.

وتعمل الذاكرة البشرية على ثلاث مراحل هي:

١. التشفير أو التسجيل: وهو تلقى وتجهيز وتجميع المعلومات الواردة.

٢. التخزين: إنشاء سجل دائم للمعلومات المسجلة.

٣. الاستدعاء أو التذكر: هو استدعاء المعلومات المخزنة.

- **أنواع الذاكرة البشرية:**

يوجد ثلاثة أنواع للذاكرة وهي الذاكرة الحسية والذاكرة قصيرة المدى والذاكرة طويلة المدى كل منهم لها علاقة بالأخرى وباستقبال المعلومات وهي:

١ – الذاكرة الحسية:

وهي المستوى الأول للذاكرة، وتقوم هذه الذاكرة بحفظ انطباع قصير عن المؤثر الحسي بعد انتهاء المؤثر نفسه ويفهم ذلك بتخيل رؤية شيء ما عند اختفائه تظل صورته حية في الذاكرة لفترة قصيرة بعدها. تعمل هذه الذاكرة كمصدات لما تستقبله من منبهات عن طريق مراكز الإحساس وهى تنقسم إلى عدة أقسام: ذاكرة سمعية وبصرية وذاكرة للاتصال تمرر هذه المعلومات المستقبلة من الذاكرة الحسية إلى الذاكرة قصيرة المدى عن طريق الانتباه، فيتم ترشيح المؤثرات طبقًا للمفيد منها في وقت معين، كما أن الذاكرة الحسية قصيرة جدًا، فعلى سبيل المثال المعلومات البصرية تتلاشى في أقل من ثانية، ولاستخدام المعلومات من الذاكرة الحسية يجب تشفيرها بسرعة لصورة أكثر استمرارية تبدأ العملية من خلال الانتباه، والذى يحدد بشكل انتقائي ما سوف يمر لمزيد من الدراسة والفحص، وما لم يتم الاهتمام به والتركيز على بعض أجزاء المؤثر، وبالتالي إدراك بعض خصائصه، كما تسمح الذاكرة الحسية بالتقاط صورة سريعة لما يحيط بنا وتخزين الصورة أو المعلومة لفترة قصيرة، إلا أن المعلومة تنتقل لمستوى آخر من الذاكرة يحافظ عليها لأكثر من ثانية أو ثانيتين.

٢- الذاكرة قصيرة المدى:

هي المرحلة ما بين الذاكرة الحسية والذاكرة طويلة المدى، وتشمل إدراكنا لكل الأحاسيس والمشاعر والأفكار التي تواجهناها، وتسمى أحيانًا بالذاكرة العاملة، وتختلف الذاكرة قصيرة المدى عن الذاكرة الحسية في عدة أوجه منها:

- سعة الذاكرة قصيرة المدى محدودة عكس الذاكرة الحسية التي تقريبًا هي غير محدودة حيث تقوم الذاكرة قصيرة المدى بتخزين معلومة واحدة في وقت معين.
- المعلومات في الذاكرة الحسية تكون خام كما تم استقبالها، لكنها في الذاكرة قصيرة المدى تكون مشفرة.
- المعلومات في الذاكرة قصيرة المدى لا تتلاشى بسرعة كما هو الحال في الذاكرة الحسية؛ حيث تستمر لفترة من ٣٠ إلى ٤٠ ثانية ما لم يتم تجهيزها في مرحلة أخرى.
- الذاكرة قصيرة المدى لا تقتصر فقط على أرقام فردية أو حروف؛ فالنقاط الفردية للمعلومات يتم تقسيمها إلى بنود أو كتل وكل كتلة أو بند مكون من عدة نقاط. فمثلاً: كلمة T-a-b-l-e مكونة من ٥ حروف لكن الكلمة تشكل بندًا واحدًا. (Reid, W., 2000, 1-2)

٣- الذاكرة طويلة المدى:

التخزين في الذاكرة الحسية والذاكرة قصيرة المدى له سعة ووقت محددين، مما يعنى أن المعلومة متاحة لوقت محدد، ولكن كمعلومة غير محددة وسعة تخزينية أكبر يأتي دور الذاكرة طويلة المدى وتختلف الذاكرة طويلة المدى عن الذاكرة قصيرة المدى في عدة أوجه منها:

- سعتها غير محدودة، كل ما تم تعلمه وكل خبرة تم اكتسابها في أي وقت من حياتك يمكن استرجاعها.
- عندما تحفظ المعلومة في الذاكرة طويلة المدى تعتبر أكثر مقاومة للنسيان من المعلومة في الذاكرة قصيرة المدى أو الذاكرة الحسية، ولكن من المحتمل ألا تتذكر كل ما مررت به من خبرات في حياتك حيث أن المعلومات يتم تقسيمها في الذاكرة تبعًا لاستخدامها وحاجتك إليها.
- المعلومات والبنود في الذاكرة طويلة المدى مترابطة جدًا وعند إضافة معلومة جديدة يتم إضافتها لما له علاقة بها وتم تخزينه من قبل.

وترى النظرية التقدمية الشاملة أن العقل يتكون من أبنية وعمليات معرفية، والبناء المعرفي العقلي هو شبكة من التمثيلات العقلية المخزنة، وتشتمل على مجموعة من الصور والرموز العقلية التي يكونها العقل عن العالم الخارجي. أما العمليات المعرفية العقلية فهي خطط واستراتيجيات تعلم معرفية مخزنة في العقل، تنشط عند تعرض الفرد لمثيرات بيئية جديدة، وتعمل على تمثيل هذه المثيرات، ثم دمجها (مواءمتها) في البناء المعرفي للفرد، ثم تحويلها إلى أبنية معرفية جديدة، تكون هي المسئولة عن إصدار الاستجابات السلوكية الجديدة. وعلى ذلك، فإن العمليات في النظرية التقدمية الشاملة هي عمليات إدراكية حسية، وعقلية، واجتماعية لمعالجة المعلومات، وهذه العمليات كما يلي:

١- **عملية الإدراك الحسي:** وهذه العملية تقوم بها الحواس الخارجية التي تستقبل مثيرات الرسالة التعليمية وتنقلها إلى المخ لإدراكها.

٢- **التمثل الأولى:** فالتعلم في النظرية التقدمية، لا يحدث فجأة، ولكنة عملية تتضمن حركة نشاط مستمر، ذهابا وإيابا، بين المثيرات البيئية والعقل والمعلومات

والتعليمات الخارجية. وهذا التمثل يحدث على مرحلتين، على الأقل، هما التمثل الأولى والتمثل النهائي.

٣- **البحث والتقصي في مصادر المعلومات:** فبعد ان يقوم العقل بمسح البناء المعرفي للبحث عن صورة عقلية "لشجرة التوت مثلا"، ولا يجدها، يتمثلها أوليا على أنها "شجرة"، ثم يبدأ البحث في مصادر المعلومات المتعددة، في المحتوى التعليمي، ومن خلال التفاعل والتشاور مع الزملاء والمعلم خلال الموقف التعليمي، للحصول على معلومات؛ وتعليمات؛ وتوجيهات؛ ونماذج أداء، تساعده على حل هذه المشكلة، وتمثل المثيرات الخارجية.

٤- **التمثل النهائي:** وفى ضوء مصادر المعلومات السابقة، يقوم العقل بالتمثل النهائي للمثيرات الخارجية، ويحولها إلى تمثيلات عقلية صحيحة، ويكون المعنى الصحيح "شجرة التوت". ويتأكد من ذلك عن طريق عمليات التعزيز والرجع الذاتي والخارجي.

٥- **المواءمة:** وهي عملية توفيق واستيعاب هذه الصور والرموز الجديدة، ودمجها في بنية الفرد المعرفية، حيث يقوم العقل بوضع خطة (استراتيجية) معرفية عقلية لدمج هذه المعاني الجديدة في البنية القائمة، مستعينا بخطط واستراتيجيات اجتماعية خلال تفاعله مع المعلم والزملاء، حيث يتم إحداث بعض التغييرات في البنية القائمة لكي تتلاءم مع المعاني الجديدة.

٦- **التقويم:** قبل ان يتخذ العقل قراره الأخير ببناء بنية معرفية جديدة، يقوم بعملية تقويم داخلي ذاتي، وخارجي بالرجوع إلى مصادر المعلومات والمعلم والزملاء ونماذج الأداء، ليتأكد من انه يسير على الطريق الصحيح.

٧- **التنظيم:** فإذا تأكد العقل من ذلك، يقوم بعملية إعادة تنظيم البنية المعرفية، في ضوء هذه التغييرات الجديدة، لتكوين بنية معرفية جديدة، تكون هي المسئولة عن التعلم وإصدار الاستجابات السلوكية الجديدة، وتنشط للعمل مرة أخرى عندما يواجه الفرد مثيرات جديدة (محمد عطية خميس،٢٠٠٣).

وقد تناولت عديد من نظريات التعلم شرح المعالجات العقلية لكل من اللغتين اللفظية وغير اللفظية التي تضمنها الخرائط الذهنية الإلكترونية وعلاقتها بالاحتفاظ بالتعلم **كنظرية الترميز المزدوج** التي وضعها بافيو Paivio عام ١٩٧١ حيث افترض أن المعلومات يتم معالجتها من خلال إثنين من القنوات المستقلة، قناة واحدة للمعلومات اللفظية مثل النص أو الصوت، ويتم معالجتها بواسطة المكتسبات اللفظية وتعرف Logogens والقناة الثانية قناة خاصة بالعمليات الشفهية مثل الصور والرسوم التوضيحية والأصوات الموجودة في البيئة وتمثل المعلومات التي يتم معالجتها بواسطة مكتسبات مرئية Imagens،كما أكد بافيو Paivio على أن تخزين المادة العلمية في شكل تمثيلات بصرية ولفظية في نفس الوقت أثناء عملية المعالجة من شأنه بناء روابط بين المادة اللفظية والبصرية، وبالتالي يزيد من سهولة استدعاء المعلومات عما إذا كانت مسجلة في صورة تمثيلات لفظية فقط، مما يجعل المتعلم أكثر قدرة على تذكر المعلومات الحسية.(Najjar , L. J., 1996, 129-150).

كما يرى أصحاب **النظرية المعرفية** أن الطلاب يتعلمون بشكل أفضل عندما تقدم الصور والنص بشكل موجز ومتماسك في مقابل استخدام الصور والنصوص الزائدة عن الموضوع الرئيس للتعلم؛ حيث تؤدى إلى تشتيت الانتباه، كما يتعلم الطلاب بشكل أفضل إذا تم استخدام كلمات، وألفاظ مألوفة بالنسبة لهم بدلاً من استخدام الألفاظ الغريبة غير المألوفة المتعددة. (Mayer, Johnson, & Mayer & Moreno 2003,pp 2-4), (2008 ,pp 380-386)

وتؤكد **نظرية التهيئة البصرية** التي وضعها Waller عام ١٩٨١ على أن العروض البصرية تحتاج إلى تحويلات معرفية أقل من المعالجة النصية، وبالتالي تشغل حيز أقل في الذاكرة، وذلك من خلال مساعدة المتعلمين على تحقيق تكامل المعرفة الجديدة بالخبرات السابقة، وانتمائها إلى هيكلهم الإدراكي دون زيادة للحمل المعرفي بمعلومات أكثر من التي يمكنهم التعامل معها ومعالجتها (David, , Leo, , 2007,pp. 1-7).

أما **نظرية معالجة المعلومات البصرية** فقد أشارت إلى أن العمليات الأساسية التي تتم داخل العقل البشرى تتمثل من خلال المعلومات المرئية (الصور) كمدخلات للعين في شكل أجزاء حيث يقوم الفرد بمعالجة هذه المدخلات وتنظيمها في نموذج مرئي كلى يشمل الأجزاء ودمجها بالخبرة السابقة للوصول لمخرج في ضوئه يقوم الفرد بالاستجابة (زاهر أحمد إسماعيل، ١٩٩٦، ص ص ٦٠-٦١)، وكذلك **نظرية الأسبقية الكلية** لنيفون Navon (1977, pp. 353-383) التي تفترض أن الأفراد يرون الصور كاملة قبل الصور المفصلة

وتعالج السمات الكلية للشكل في العقل البشرى قبل سماته الموضعية؛ وعلى النقيض فنظرية الجشطالت التي وضعت نموذج للتعلم بالاستبصار، والتي تبنت فكرة أن التعلم يكون بالإدراك البصري للمحتوى التعليمي المقدم في صوره موحده كاملة، وأن كل جزء تتغير وظيفته تبعا للكل الذي يوجد فيه، وذلك حسب ترتيب وتنظيم العناصر معًا للكل الذي توجد فيه، فمثلاً كل شخص يدرك الكلمة في أول السطر ككلمة كاملة ومعناها بدلاً من رؤية الحروف فردية .(grham, 2008, p. 12)

وقد دعمت عديد من الدراسات أهمية توظيف الخرائط الذهنية ببيئات التعلم الإلكترونية وأكدت على أنها فعالة للمعلمين للتعبير عن أفكارهم، وربط المفاهيم بالمحتوى بطريقة تتوافق مع تركيبة الدماغ، كدراسة Ruffini, Michael (2008)،و دراسة هديل أحمد وقاد (٢٠٠٩) التي أوصت باستخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية في التعليم لما لها

من أثر إيجابي في تحصيل المتعلمين؛ وكذلك دراسة كل من Farrand,et al (2002) التي أوصت استخدام الخرائط الذهنية الإلكترونية لأنها توفر تقنية تعليمية فعالة.

- **علاقة الخرائط الذهنية بالبيئات الذكية القائمة على تقنية تتبع حركة العين بالتجول العقلي:**

- **تعريف التجول العقلي:**

عرف Christoff et al (2016, p.719) **التجول العقلي** بأنه: حالة خاصة من التفكير التلقائي ينزع إلى التقيد بالقصدية، واتفق كل من Smallwood & Schooler (2015, p.488)؛ حلمي الفيل (٢٠١٨، ص ١١) بأنه تحول تلقائي من الانتباه على المهمة الأساسية إلى أفكار أخرى داخلية أو خارجية قد تكون مرتبطة أو غير مرتبطة بالمهمة الأساسية.

ويمكن أن ينشأ التجول العقلي، ويزداد عند التفاعل مع الأنظمة الإلكترونية بسبب الاهتمام بالتركيز على المسارات الداخلية للفكر الإنساني، حيث يميل العقل البشري إلى الانجراف بعيدًا عن المهمة الحالية، نحو الأفكار غير المرتبطة بهذه المهمة، ويحدث ذلك معظم الوقت دون نية أو قصد أو حتى الوعي بالموضوع فيقلل من الدقة ومن الأداء، فهو يمثل انهيارا جوهريًا في قدرة الفرد على دمج المعلومات من البيئة الخارجية، ويضعف من القدرة على ترميزها، مما يؤدي إلى الفشل في بناء النموذج الاستيعابي للمعلومات، وتوليد الاستدلالات مما يتسبب في مشكلات كبيرة أثناء عملية التعلم .(Vago & Zeidan,2016)

وقد أشارت دراسة Smallwood, et al (2003) بوجود علاقة سلبية بين العبء المعرفي والتجول العقلي، فكلما تيسرت المهمة التعليمية أدت إلى زيادة درجة التجول العقلي، كما أشارت دراسة Rahi et al (2007) إلى حدوث اختلاف في مستويات معالجة المعلومات بين المهمة الحالية، والأفكار الخارجية والشخصية يسببها التجول العقلي، كما توصلت دراسة كل من Schworer et al (2016), Oettingen

(2013) إلى أن التجول العقلي يؤثر سلبًا في القدرة على التحصيل المعرفي وحل المشكلات.

وقد أوضحت دراسة Risko et al (2012); Wammes et al(2016) أن التجول العقلي هو المتسبب في انخفاض التحصيل الدراسي أثناء المحاضرات، وأخطاء الأداء على المهام المختلفة بالبيئات التعليمية، كما أن بيئات التعلم الإلكترونية توفر بيئة خصبة لخبرات التجول العقلي لدى الطلاب اثناء أنشطة التعلم، فقد أشار Risko et al (2012) أن التجول العقلي يحدث بمعدل أعلى أثناء التعلم الإلكتروني، كما توصلت دراسة Szpunar et al (2013) إلى أن التجول العقلي يحدث بكثافة أثناء مشاهدة المحاضرات الإلكترونية بصرف النظر عن طول المحاضرة.

- **أسباب التجول العقلي:**

وضحها كل من حلمي الفيل (٢٠١٨)، إيهاب السيد شحاتة (٢٠٢٠) في التالي:

١. **السعة العقلية المحدودة:** نتيجة انخفاض الوظائف التنفيذية للذاكرة.

٢. **طبيعة المهمة المطلوبة:** فبعض المهام تتطلب انتباهًا مستمرًا، مما يتسبب في إحداث ضغوطات عقلية وخروج مكانيزميات تدفع العقل للهروب من تلك الضغوط.

٣. **الحالة المزاجية:** فالحالة المزاجية السيئة تؤدي إلى تجول عقلي أكبر من الحالة الموجبة أثناء التفكير في المهمة.

٤. **التنبؤات العميقة:** مثل الأنشطة الصعبة، والمهام التي تحتاج إلى تفكير وتخطيط، والتي تتطلب اتخاذ قرارات والتحدي للطلاب أنفسهم وقدراتهم على القيام بتلك المهام والأنشطة.

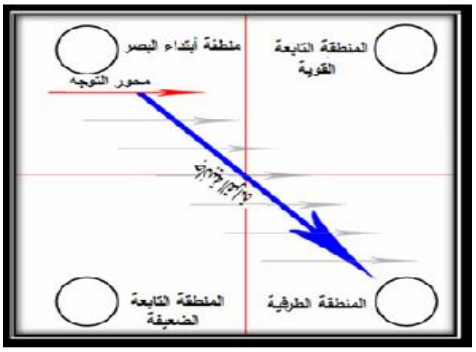
٥. **التنبؤات السلبية:** مثل النعاس والإجهاد والأنشطة الإلزامية بالفصل الدراسي.

- **تفسير مسارات رؤية العين للخرائط الذهنية وعلاقتها بخفض التجول العقلي:**

أوضح Costello (2012) تفسير مسارات رؤية تتبع حركة العين كالآتي:

أولا: مسارات رؤية العين الكلاسيكية:

-**مخطط جوتنبرج:** وفي هذا المخطط تتحرك العين من أعلى يسار الشاشة إلى أسفل يمينها مرورًا بمركز "آرنهييم" البصري (نسبة إلى رودولف ارنهييم Rudolf Arnheim عالم النفس الألماني)، وتحظى باقي الأركان باهتمام أقل، وتسمى بالمناطق التابعة، ثم تتحرك العين من اليمين إلى أسفل، لذا فإن الركن الأيمن الأعلى يُعد من المناطق المهمة أما الركن الأيسر فيعد من المناطق الأكثر إهمالًا.

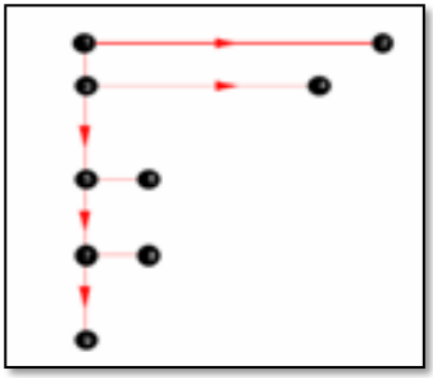


شكل (٥) مخطط جوتنبرج

-**النمط Z:** وهو أكثر التصميمات نمطية، وتسبب الملل للمستخدم، حيث يبدو التصميم كأنه صفحة نصية في جريدة كلها قصة واحدة دون عناوين، أو صور، أو فواصل، أو اقتباسات بخط كبير، لا شيء سوى النص من أولها لآخرها، ويوضحه الشكل التالي:

شكل (٦) مخطط Z

-**النمط F:** وهو نمط يوضح المناطق القوية والضعيفة في التصميم، ويمكن التعرف عليه باستخدام الخريطة الحرارية، وتبدأ العين في هذا النموذج من قمة اليسار وتتحرك عبر الشاشة إلى اليمين قبل التحرك لأسفل قليلًا، تتكرر الحركة عبر الشاشة، كما يوضحه الشكل التالي:



شكل (٧) مخطط F

ويمكن توظيف النماذج الكلاسيكية في تفسير تتبع حركة العين في مواقع الويب على أساس أن العين تأخذ نموذج F في حالة البحث عبر الصفحات أو من خلال القراءة السريعة أما حرف Z فيستخدم في حالة القراءة العادية.

ثانيًا مسارات رؤية العين الحديثة:

يرى هذا الاتجاه بأنه لا توجد مسارات محددة سابقًا تتجه إليها العين، ولكن هناك مجموعة من المحددات التي تجذب الانتباه مما يجعل العين تتوجه لهذه المنطقة عن غيرها مثل اللون، الحجم، والشكل، وهي محددات طبيعية، كذلك توجد محددات اصطناعية مثل تكرار العناصر المرئية، والايقاع، والخطوط الاتجاهية، وخطوط الحركة، والخطوط المنحنية.

وقد هدفت دراسة Beymer, Orton, Russell (2007) إلى التوصل لكيفية تأثير الصور على القراءة عبر الإنترنت من خلال تقنية تبع حركة العين، والتي تم تطبيقها على ٨٢ قصة كمبيوترية، وتم تصنيف الصور إلى ثلاثة أنواع وهي: صور

مرتبطة بالنص، صور غير مرتبطة بالنص، نصوص بدون صور، لقياس سرعة القراءة وإمعان النظر في الصور، وقد توصلت الدراسة إلى أن الصور غير المرتبطة بالموضوع تسببت في إعادة قراءة النص مرة أخري بسبب تشتيتها للانتباه، وأن الصور غير المرتبطة بالنص أثرت بشكل سلبي على عملية القراءة بسبب التركيز على هذه الصور.

ودراسة Matthew (2012) والتي سعت إلى معرفة الفروق الفردية في حركات العين أثناء القراءة وتأثيرها على الذاكرة العاملة، وسرعة معالجة المعلومات عند قراءة اللغة الانجليزية، وذلك على على عينة قوامها ٩١ شخصًا من خلال تعرضهم ل ٢٤ جلسة باستخدام تقنية تتبع العين المركبة على الرأس، وسرعة تصفح الكلمات والجمل من ناحية أخرى، وتوصلت الدراسة إلى أن الذاكرة العاملة مرتبطة بحركة العين، فكلما كانت سريعة تسببت في ضعف تذكر الكلمات، والعكس صحيح، وأن الفروق الفردية فعالة في بعض أنواع الجمل المعقدة.

ودراسة Stephen (2013) والتي هدفت إلى دارسة حركة العين أثناء قراءة فقرات وبنود اختبار IELTS في تحسين عملية القراءة بصفة عامة واختبار اللغة الإنجليزية بشكل خاص ل(٧١) طالب بالجامعة الماليزية، وتوصلت الدراسة أن هناك فروقًا بين الطلاب الناجحين والراسبين، تضمن قدرة الطلاب الناجحين في القراءة بشكل عاجل وسريع للنصوص، والتركيز على نقاط معينة في الاختبار، على عكس الراسبين التي كانت حركة أعينهم بطيئة ومشتتة.

أما دراسة Kuno(2015) فقد حللت الدورات والمؤتمرات المهتمة بمجال البصريات، والتحليل البصري لتقييم البحوث المتصل بمسارات العين، وتوصلت إلى أن هناك ثلاث أدوات تستخدم لقياس حركة العين في هذه البحوث والمؤتمرات، وهي الفيديوهات القائمة على تسجيل حركة العين، وأجهزة الرأس، وأجهزة رسم البصريات الكهربائية، وتوصلت إلى أن تركيز هذه البحوث على كل من الجوانب الإدراكية والمعرفية بصفة خاصة، واستخدامها في الفنون البصرية والمواقع الاعلانية، ومواقع الويب والدراسات الخاصة بالإعاقة.

كما سعى حازم عبد الكاظم حسين (٢٠٢١) إلى قياس مستوى التجول العقلي وعلاقته بطلاقة الأشكال لدى طلبة جامعة واسط بكلية التربية للعلوم الانسانية، وخرج البحث بنتائج ومنها أن درجة التجول العقلي لدى طلبة الجامعة ككل كانت غير دالة معنوياً، وهذا يعني أن أفراد العينة ليس لديهم تجول عقلي، أما اهم توصيات البحث فكانت الاهتمام بتحسين الانتباه وتنميته لدى طلبة الجامعة من خلال برامج تدريبية متنوعة.

كما تفسر العلاقة القائمة بين مسارات رؤية حركة العين والتجول العقلي النظريات التالية:

- ✓ **الأنموذج العصبي للتجول العقلي:**

وترى هذه النظرية أن احتمالية الانخراط في أفكار لاعلاقة لها بالمهمة (تجول عقلي)، تزداد عندما تتجاوز الجاذبية المتصورة للمعالجة الداخلية، وقد يحدث هذا على سبيل المثال عندما تتجاوز الافكار إلى قضية ملحة وذاتية أو انخفاض الدافعية بسبب طول المهمة ورتابتها، ويتم التركيز على الهدف الداخلي أثناء تجول العقل بنسبة أكبر من الهدف الخارجي.

- ✓ **نظرية الموارد المعرفية:** Smallwood(2013)

نظرية الموارد المعرفية تسلط الضوء على أضرار التجول العقلي بدلًا من فوائده، على الرغم من أنه يمكن أن يكون للتجول العقلي فوائد معينة كالإبداع، والتخطيط، ولتحديد طبيعة التجول العقلي، فرق الباحثون بين الأفكار المتعلقة بالمهمة، والأفكار غير ذات الصلة بها، بالرغم من اختلافهم بشأن كيف ولماذا يحدث التجول العقلي و**فرضيات هذه النظرية هي:**

- بداية التجول العقلي أثناء أداء المهمة سيحدث مهما كان السبب، وتعد الاهتمامات والأهداف الشخصية أكثر أهمية أو مكافأة في المهمة التي يتم تنفيذها.

- التحول العقلي، هو عملية منفصلة عن البيئة الخارجية، وبالتالي تتنامى بشكل مستقل مع البيئة الخارجية وأداء المهمة للتركيز المعتمد.
- يرجع التجول العقلي جزئياً إلى وجود الحاح للأفكار والقدرة التي لا علاقة لها بالمهمة للحفاظ على السيطرة التنفيذية (اي المقاومة بداية التجول العقلي).
- فرضية ما وراء الوعي، إذ يمكن للأفراد التعرف على متى انحرفت أفكارهم عن المهمة الأساسية، ويمكنهم تعبئة الموارد والانتباه إلى التفكير في المهم، ومحاولة تثبيط التجول العقلي في المستقبل.

✓ **نظرية تكامل السمات:**

وضعتها Treisman وتفترض هذه النظرية أن إدراك الشكل يتم من خلال مرحلتين رئيسيتين، وفقًا لدور الانتباه في معالجة معلومات الشكل المعروض، ففي **المرحلة الأولى** تسمى المعالجة قبل الانتباه، والتي تعني أن عملية معالجة معلومات الشكل في هذه المرحلة تتم دون أن يكون للانتباه دور مؤثر فيها، حيث تقوم العينات بتجميع المعلومات المختلفة مرة واحدة من المشهد البصري من خلال حركات العين القفزية، مثل معلومات اللون والاتجاه.. إلخ، ثم يقوم الجهاز البصري بعد ذك بتكوين صورة كلية للمشهد البصري، أما **المرحلة الثانية** فإنها تركز على دور الانتباه الانتقائي في معالجة معلومات الأشكال التي يحتويها المشهد البصري، حيث تتم بطريقة متتالية لأشكال المشهد البصري، فدور الانتباه الانتقائي في هذه المرحلة يكون بمثابة الفتيل الذي يربط بين الملامح المنفصلة للشكل ويجمعها معًا في مكون واحد لشكل يمكن إدراكه.(Wolfe, J.M. (2014

✓ **نظرية العبء الإدراكي:**

تفترض هذه النظرية أن زيادة متطلبات الانتباه التي يجب أن يقوم بها الفرد أثناء بحثه عن مثير مستهدف، أو عند قيامه بمهمة محددة تؤدي في معظم الأحوال إلى الفشل التجهيزي الإدراكي لدى الفرد، خاصَة عندما تكون قدرة الفرد على تحمل مستويات

العبء الإدراكي المتزايد منخفضة لعديد من العوامل والتي منها: عدم مألوفية المعلومات المعروضة، أو زيادة التشابه بينها وبين المعلومات المنافسة لها، أو بعض العوامل المتصلة بالأفراد مثل نسبة الذكاء، والفروق الفردية والظروف الصحية أو الثقافية كالمستوى التعليمي وغيرها (شرفية مونية، ٢٠١٠)

✓ **نظرية التحكم الإنتباهي:**

التحكم الانتباهي هو قدرة بعض الأفراد في التركيز على الأفكار واسترجاع معلومات محددة من الذاكرة حتى في ظل مواجهة الشرود الذهني للمثيرات أو المحفزات الخارجية، كما أنه يشمل القدرة على توجيه الانتباه والموارد المعرفية لتحقيق أهداف الأفراد، فالتحكم الانتباهي ينقسم لجزئين هما: **تركيز الانتباه:** ويهتم بزيادة الاهتمام على ما يلزم لتحقيق التذكر، و**تحويل الانتباه:** ويعني القدرة على انتقال الانتباه من موضوع لآخر؛ أي التحول بسرعة من التحكم في مثير لمثير آخر، وهو ما يتوقف على الفروق الفردية بين الأفراد في التحول الانتباهي، فالأفراد الذين يمتلكون هذه القدرات الانتباهية الواسعة سيكون انجازهم أكثر فاعلية في الواجبات التي تتطلب القدرة على توحيد المستشعرات الداخلية أو الخارجية أو كليهما. Judah, et al,2014,p11)(

وفي سياق التحدث عن العلاقة بين توظيف تقنية تتبع حركة العين ببيئات التعلم الإلكترونية وخفض التجول العقلي فقد أشارت كل من إيمان محمد إحسان(٢٠٢١، ص٤٣)، (Pham & Wang(2015, p.p.165-166 بأن تقنية تتبع حركة العين تُعد إحدى الطرق التي يمكن استخدامها لقياس التجول العقلي أثناء تنفيذ المهمات المطروحة، حيث تضيف معلومات مُفصلة لاختبار التجول العقلي، والشرود، وذلك من خلال حركة العين عبر الكاميرا لزائري الموقع، كما يتم من خلالها التحقق من المهام وتصنيفها وإبلاغ الأفراد بلحظات التجول العقلي لديهم.

كما توصلت دراسة Zhao et al (2017) إلى أن قياس التجول العقلي أثناء التعلم بالمنصات مفتوحة المساقات من خلال أجهزة تتبع العين، والتي تتطلب مزيد من الوقت تعمل على زيادة التجول العقلي؛ بينما أشارت النتائج أن هذه التقنية تقدم تحليلات

حقيقية عن مدى فاعلية تصميم هذه المنصات، والتنبؤ بالأداء الأكاديمي من خلال درجة التجول العقلي بالموقع، أما دراسة Randal(2015) فقد توصلت إلى فاعلية منصات التدريب الإلكتروني في خفض التجول العقلي من خلال التنظيم الذاتي، كما أن لا توجد علاقة بين التجول العقلي ونتائج التعلم، وأشارت نتائج دراسة (2014) Oswald & Randall إلى أن الأفراد ذوي القدرات العرفية الأقل يميلون إلى الانخراط في مزيد من التجول العقلي، كما بينت دراسة (2007) Kane & et.al فاعلية استخدام محاضرات الفيديو المصغرة من خلال التعليم المتباعد على خفض التجول العقلي، وهدفت دراسة يسرا محمد سيد عبد الفتاح، رضا ربيع عبد الحليم (٢٠٢١). إلى بيان فاعلية نظام البلاك بورد في خفض التجول العقلي والتسويف الأكاديمي لدى طالبات كليات التربية، وأشارت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠١.٠ بين متوسطي درجات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في التطبيق البعدي في أبعاد مقياس التجول العقلي لصالح المجموعة الضابطة، وكشفت نتائج دراسة أفنان عبد الرحمن (٢٠٢١) عن وجود أثر دال إحصائيًا للبرنامج المقترح لتوظيف أنموذج التلمذة المعرفية في بيئات التعلم الإلكتروني في تحسين كفاءة التعلم وخفض التجول العقلي لدى طالبات جامعة الأميرة نورة بنت عبد الرحمن.

كماهدفت دراسة كل من عائشة بلهيش العمري، رباب محمد عبد الحميد (٢٠١٩) إلى التعرّف على تأثير برنامج مقترح لتوظيف التعلم المنتشر في التدريس في تنمية نواتج التعلم، وكذلك التعرّف على تأثير البرنامج المقترح في خفض التجول العقلي، وأخيرًا الكشف عن درجة استمرارية تأثير البرنامج المقترح لتوظيف التعلم المنتشر في تنمية نواتج التعلم لدى طالبات الدراسات العليا، تخصص تكنولوجيا التعليم في كلية التربية جامعة طيبة، وكشفت نتائج البحث عن وجود تأثر دال إحصائيًا للبرنامج المقترح لتوظيف التعلم المنتشر في تدريس تنمية نواتج التعليم، كما هدفت دراسة ريسك وآخرون Risko, et al(2012) قياس التجول العقلي لدى طلاب جامعة كولومبيا من خلال محاضرات الفيديو عبر الإنترنت، والدورات المفتوحة والفصل المعكوس، وتوصلت النتائج

إلى ان التجول العقلي زاد في النصف الثاني من محاضرة الفيديو بنسبة ٥٢٪ مقارنة بالنصف الأول الذي بلغ ٣٥٪، كما توصلت النتائج إلى وجود ارتباط سلبي بين التجول العقلي والأداء على اختبار الاحتفاظ، وأن زيادة التجول العقلي يؤدي إلى انخفاض في الذاكرة لمحتوى فيديو المحاضرة.

المحور الثالث: الرضا عن التعلم ببيئات التعلم الذكية:

إن مفهوم الرضا عن التعلم هو مفهوم وجداني ويعرف بإنه: الاستجابة الوجدانية لدى المتعلم، والتي تحدث من خلال وجود منتج أو نظام حقيقي يؤدي ما هو مطلوب منه من خدمات بجودة عالية (O'Leary & Quinlan, 2007)، كما يعرف بأنه: مجموعة من المشاعر والتوجهات الايجابية لدى المتعلم نحو المقرر المقدم له من حيث طريق واستراتيجيات التدريس، ومحتوى التعلم (محمد سيد أحمد،٢٠١٨، ص٤٩)، كما يعرف بأنه أحد المخرجات الوجدانية لعملية التعلم التي توضح مستويات ردود أفعال الطلاب تجاه قيم جودة التعلم، والدافعية للتعلم، (أمل إبراهيم حمادة،٢٠١٧)، كما يعرف بأنه تصورات الطالب الذاتية عن مدى فاعلية بيئة التعلم في دعم نجاحه وانجازه الأكاديمي (Lo,2010)، ويتفق معه Shin & Kang (2015) ويُضيف على ذلك بأنه الحالة التي تصطحب إنجاز أو تحقيق المتعلم لأهداف التعلم.

وتعرفه أحلام دسوقي عارف (٢٠١٩، ص٢٢) بأنه حالة داخلية لدى الطالب تظهر في تقبله واستجابته وتفاعله نحو الاستخدام التعليمي لبيئة التعلم الإلكترونية، وتقاس بمجموع الدرجات التي يحصل عليها الطالب في مقياس الرضا عن التعلم، وتشاركها الرأي زينب محمد العربي (٢٠١٦) في أنه حالة داخلية لدى الطالب تظهر في قبوله وتقبله واستجابته وتفاعله نحو الاستخدام التعليمي لتطبيقات جوجل التعليمية، ويشاركهما تعريف متولي صابر معبد (٢٠١٨) بأنه استجابة بيئة الرحلات المعرفية عبر الويب لاحتياجات وأهداف الطالب المعلم بما يحقق زيادة قبوله للتعلم من خلال البيئة الرقمية، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب المعلم في استبانة الرضا.

ويُعد قياس رضا المتعلم عن بيئة التعلم من الأمور الهامة لإشباع احتياجات المتعلمين. ويساهم الرضا عن التعلم بدور كبير في زيادة دافعية الطلاب نحو التعلم وتحقيق الأهداف التعليمية (أحمد،٢٠١٨،ص ٧٠)، كما أن الرضا التعليمي للطلاب يُعد مؤشرًا للحكم على جودة بيئة التعلم، والتنبؤ بإنتاجيتهم وكفاءتهم، وتجنب روح السلبية والإحباط (نجلاء محمد فارس،٢٠١٥، ص٢٨١)، وتتعدد العوامل التي يمكن أن تؤثر على مستوى الرضا التعليمي لدى المتعلم منها: جودة التفاعلات بين المعلم والمتعلم، وبين المتعلم وأقرانه، وكذلك جودة تصميم بيئة التعلم، كما أن عامل الدعم التعليمي للمتعلمين في بيئات التعلم الالكتروني مثل تقديم تغذية راجعة فعالة يساهم في رضاهم عن بيئة التعلم (محمد كمال عبد الرحمن،٢٠١٥،ص٨٨)، كما أشارت دراسة (Hermans, et al.,2009) إلى أنه من العوامل المؤثرة في رضا المتعلمين عن بيئات التعلم الالكتروني الرضا عن المعلم، الرضا عن سهولة الاستخدام التكنولوجي، الرضا عن المقرر، كما أشارت دراسة شاهين (٢٠٠٧) إلى تحديد العوامل الأكثر تأثيرًا على رضا المتعلم عن التعلم في بيئة التعلم الالكترونية، وهي: دعم المعلم للطلاب، التفاعل والتعاون بين الطلاب، التعلم النشط، التوجه الذاتي، وأظهرت النتائج أن دعم المعلم بتقديمه للتغذية الراجعة كان له تأثير كبير على رضا المتعلم (أحلام دسوقي،٢٠١٩، ٢٩٨٩).

واتجهت بعض الدراسات نحو تصميم مقاييس واستبانات لقياس الرضا التعليمي عن بيئات التعلم الإلكتروني لدى المتعلم بصفة عامة، ولقد اتفقت هذه الدراسات في كثير من الأبعاد التي يمكن قياسها للتعرف على مستوى الرضا التعليمي لدى متعلميها ومن هذه الدراسات دراسة Ke & Kwak (2013) الذي حدد خمسة عناصر للرضا التعليمي في بيئات التعلم الالكتروني تمثلت في: المتعلم، التعلم النشط، أصالة التعلم، الاستقلال الذاتي للمتعلم، الكفاءة التقنية لنظام إدارة التعلم، واتفقت معه دراسة: موسى (٢٠١٦) التي حددت أبعاد الرضا التعليمي في: التفاعل والتشارك، طريقة التعلم، المعلم، إدارة المحتوى والكفاءة التقنية؛ بينما حدد محمد كمال عبد الرحمن (٢٠١٥) خمسة أبعاد

لقياس الرضا التعليمي والتي تمثلت في: سهولة استخدام النظام ووظائفه، دعم المعلم والأقران، التعاون بين الطلاب وبعضهم البعض، وبين الطلاب وأعضاء هيئة التدريس، تزامن تقديم التغذية الراجعة، والرضا العام عن مناخ التعلم، كما حددت نجلاء محمد فارس (٢٠١٥) خمسة أبعاد أيضا لقياس الرضا التعليمي وهي: الرضا عن المحتوى التعليمي، الرضا عن الأساليب التشاركية، الرضا عن التطبيقات التشاركية، الرضا عن التفاعل مع الاقران، ودور المعلم، وشاركهم الرأي Kuo et al (2013) الذي حدد أبعاد الرضا التعليمي في: التفاعل بين المعلم والمتعلم، وبين المتعلم والمحتوى، وبين المتعلم وأقرانه؛ بينما حددت دراسة كل من Alqahtani & Mohammad (2015) أربعة أبعاد لقياس رضا الطلاب عن التعلم في بيئة الهاتف المحمول، وهي: الفائدة المدركة، سهولة استخدام التطبيق، جودة المحتوى، واجهة تصميم تطبيق الهاتف المحمول.

ومن الدراسات التي تناولت الرضا عن بيئات التعلم الرقمية دراسة نجلاء أحمد مبارك (٢٠١١) التي اشارت لفاعلية بيئة تعلم قائمة على المحاكاة في تحقيق الرضا عن التعلم، ودراسة Shin & Kang (2015) التي أشارت نتائجها الى رضا طلاب الجامعة الالكترونية لبيئة التعلم النقال؛ كما بينت نتائج دراسة أمل إبراهيم حمادة (٢٠١٧) مدى فاعلية التعلم المدمج التشاركي المدعوم بالحوسبة السحابية في اكساب رضا الطلاب لصالح الأداء البعدي، وأسفرت نتائج دراسة نجلاء محمد فارس (٢٠١٥) بأن تطبيقات جوجل ساعدت على تحسين مستوى الرضا لدى الطلاب، كما أوصت بضرورة مراعاة مبدأ الرضا عن الخدمات التعليمية المقدمة للطلاب لما له من علاقة واضحة بالإنجاز الأكاديمي للطلاب، ودراسة عبد الله محمد الرشود (٢٠١٥) التي أشارت نتيجتها إلى تحقيق رضا لدى الطلاب عن بيئة التعلم عن بعد، والإرشاد الأكاديمي عن بعد، كما أشارت نتائج دراسة ممدوح عبد الحميد إبراهيم (٢٠١٦) إلى تحقيق بيئة التعلم الالكترونية القائمة على النموذج التحفيزي رضا الطلاب بنسبة تتراوح بين (٨٣٪-٨٧٪)، بينما أظهرت نتائج دراسة متولي صابر معبد (٢٠١٨) أن الطلاب تحسن لديهم

الرضا عن بيئة التعلم الإلكتروني في الرحلات المعرفية القائمة على التعلم التعاوني أكثر مقارنة بالرحلات المعرفية القائمة على التعلم الفردي.

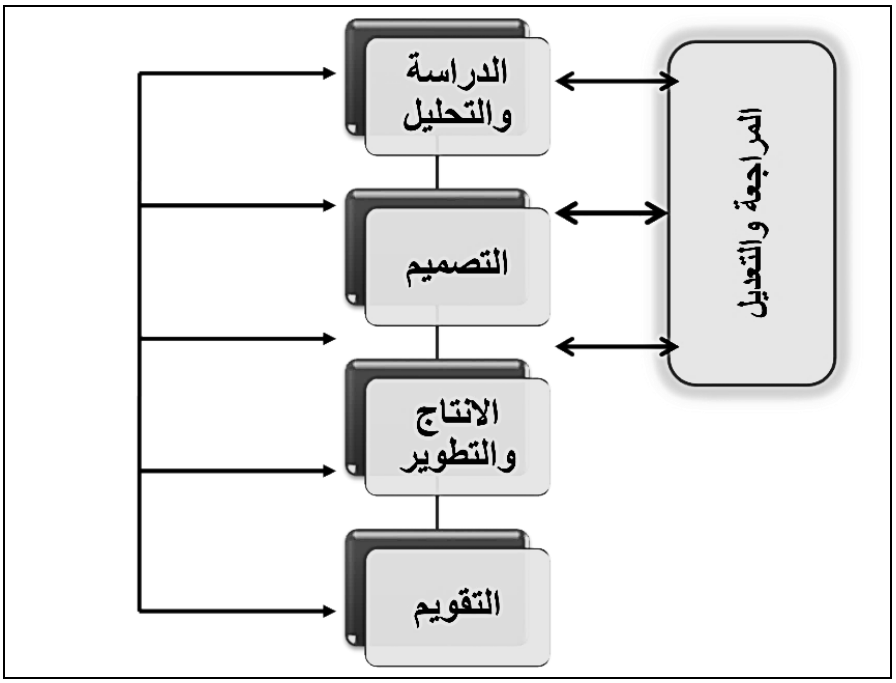
وكذلك دراسة أحلام دسوقي عارف (٢٠١٩) التي أشارت الى ان بيئة التعلم النقال قد ساهمت في رضا الطلاب عنها، وكذلك دراسة رضا عبد المعبود إبراهيم (٢٠١٩) التي أشارت لفاعلية بيئة الفصل المقلوب في تحقيق الرضا عن التعلم لدى الطلاب، ودراسة إيناس السيد محمد، مروة محمد جمال الدين (٢٠١٩) التي أشارت لفاعلية بيئة تعلم ذكية قائمة على تحليلات التعلم في تحقيق الرضا عن التعلم لدى الطلاب، كما أشارت نتائج دراسة عمار حسن صفر (٢٠٢١) لفاعلية بيئة التعلم الإلكتروني في تحقيق الرضا عن التعلم لدى الطلاب لكن بنسب متوسطة في جميع محاور البيئة، مثل المحتوى وطرق التدريس عن بعد وزمن المحاضرة وأدوات التقويم.

من خلال العرض السابق استفادت الباحثتان من الدراسات السابقة في تحديد أبعاد مقياس الرضا التعليمي الخاص بالبحث الحال، وكذلك الاهتمام بتصميم بيئات التعلم الإلكترونية بعناية ودقة لتحقيق أكبر قدر ممكن من الرضا عنها لدى المتعلمين هذه البيئات، وهذا ما تم الاستفادة منه في تصميم بيئة التعلم الذكية القائمة على تتبع حركة العين والرأس للخرائط الذهنية وجعلها بيئة ثرية وغنية بكل عوامل جذب المتعلم وتحقيق الأهداف المرجوة منها.

إجراءات البحث:

أولا: تطوير بيئة التعلم الذكية القائمة على تقنية تتبع العين:

قامت الباحثتان بتصميم وإنتاج بيئة التعلم الذكية القائمة على تقنية تتبع حركة العين وفق المعايير التربوية وتشمل (الأهداف- المحتوى- الأنشطة- التقويم- إعداد السيناريو)، والمعايير الفنية وتشمل (تصميم النصوص والرسومات والتعليمات والتفاعل والإخراج التقني)، وذلك لإنتاج بيئات التعلم الذكية انظر ملحق (٢)، وتم ذلك باستخدام نموذج "ADDIE" للتصميم التعليمي الذي يهتم بمحاور ومراحل أساسية لبناء بيئات التعلم وتتضح بالشكل التالي:



شكل (٨) مراحل التصميم التعليمي وفق نموذج "Addie"

١. مرحلة الدراسة والتحليل وهي تتناول التخطيط المبدئي للبيئة الذكية وفق الخطوات التالية:

١.١. تحديد خصائص أفراد العينة:

- تتكون عينة البحث من (٨٢) طالبًا وطالبة بمرحلة الدبلوم العام (دراسات عليا) الملتحقين بكلية التربية، وتتراوح أعمارهم ما بين (٢٤-٣٠) سنة.
- تتضح خصائص هذه العينة في أنهم طلاب خريجون، ولديهم خبرة جيدة باستخدام بيئات التعلم الذكية وتطبيقات الهاتف المحمول.
- تتعدد شخصياتهم وأساليب تعلمهم نتيجة اختلاف تخصصاتهم في مرحلة التخرج.

- الهدف الذي يجمع هذه العينة أنهم لديهم دافع قوي لإمتهان تخصص التدريس لكي يصبحوا معلمين.
- عدم تجانس طلاب الدبلوم العام، نظرًا لأنهم من مجالات ثقافية وتخصصية مختلفة ومتنوعة، فبعضهم خريج أداب، علوم، تجارة، خدمة اجتماعية؛ وبالتالي فإن درجة استيعابهم للمواد التربوية مختلفة، ويسبب لهم نوع من التجول العقلي، وخفض اليقظة العقلية، حيث لا تتناسب طرق التدريس التقليدية احتياجاتهم المتنوعة وفقًا لخلفياتهم المختلفة.
- من خلال الدراسة الاستكشافية وجدت الباحثتان أن نسبة كبيرة منهم يعانون من التشتت والتجول العقلي.
- يحتاجون إلى مرونة في التفاعل مع بيئات التعلم الذكية، والبعد عن الملل وعدم ازدحام الشاشات بالمعلومات.

١.٢. **تحديد الأهداف:** تحقق البيئة الذكية القائمة على تقنية تتبع حركة العين للطلاب تعلم أهداف الموضوعات التالية:

- مفاهيم الاتصال.
- مفاهيم تكنولوجيا التعليم.
- مفاهيم الوسائل التعليمية.
- تصنيفات الوسائل التعليمية.

وتم تحديد الأهداف الإجرائية لكل موضوع وبلغت (٣١) هدفًا تعليميًا (ملحق٣).

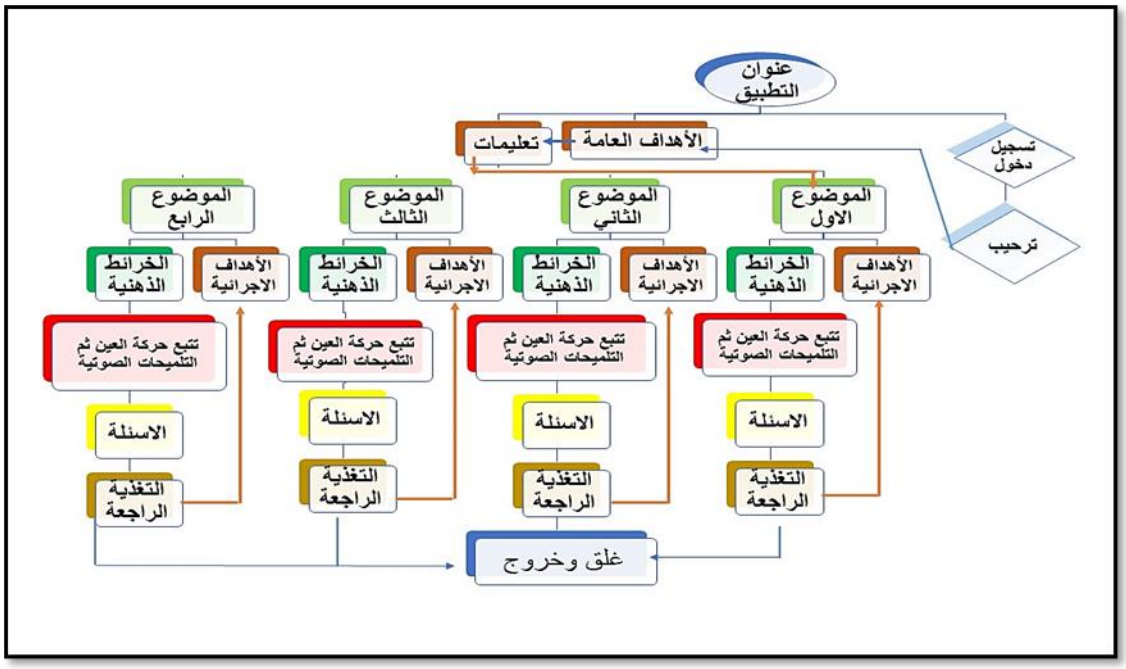
١.٣. **تحديد المحتوى:** تم اختيار محتوى الموضوعات الأربعة السابقة من المراجع التي يدرس منها الطلاب، وتم اختيار المفاهيم الفرعية لكل موضوع، وتم تصميم مجموعة من الخرائط الذهنية التي تُلخص هذه المعلومات والمفاهيم كل موضوع بشكل متسق ومترابط ومنطقي.

١.٤. **تحديد الامكانات:** تم تحديد الامكانات التي تدعم إمكانية تنفيذ التطبيق التعليمي الذكي، والتي تتناسب مع عينة البحث وهي:

- توفر الهواتف الذكية الخاصة بالطلاب ذات الكاميرا الأمامية وتوفر الاتصال بشبكة الإنترنت.
- توفر أدوات البرمجة التي تمكن من دمج خاصية تتبع حركة العين من الطالب في التطبيق التعليمي.

٢. **مرحلة التصميم:** وهي تتناول وضع خريطة تدفق للشاشات الأساسية للتطبيق الذكي، وكتابة السيناريو المبدئي للبرنامج بما يحتويه من الخرائط الذهنية للمفاهيم التعليمية، والأسئلة، والتغذية الراجعة، وأيضًا أساليب التفاعل وفق الخطوات التالية:

٢.١. **تصميم خريطة تدفق التطبيق الذكي** التي تحدد الشاشات الأساسية للبرنامج وتتابعها، وطريقة التجول به، كما يوضحها الشكل التالي.



شكل (٩) خريطة تدفق التطبيق الذكي

٢.٢. تمت صياغة كل محتوى الموضوعات في شكل خرائط ذهنية بلغ عددها (٣٢) خريطة ذهنية، وتم مراعاة التصميم البصري المناسب والألوان والخلفيات، وإضافة عناصر للجذب البصري مثل التلميحات اللونية والأسهم والشخصية الرسومية، كما تم مراعاة أسس تصميم محتوى الخرائط الذهنية، كما حددتها (سماح عبد الباسط يوسف، خالد مصطفى محمد، شيماء أسامة محمد، ٢٠١٩، ص٣٥٥) وهي كالتالي:

- ارتباط المحتوى التعليمي بالأهداف التعليمية المحددة.
- تدرج المحتوى منطقًيا من السهل إلى الصعب.
- تميز المحتوى التعليمي بالجذب والتشويق المناسب للطلاب.
- المحتوى التعليمي شامل للغة اللفظية وغير اللفظية.
- تميز المحتوى التعليمي بالحداثة.
- سلامة المحتوى التعليمي من الناحية العلمية.

- سلامة المحتوى من الناحية اللغوية.
- الطرق والمسارات المتاحة للطالب محددة للوصول إلى الأهداف المراد تحقيقها .
- مراعاة التباين اللوني بين الشكل والخلفية.
- تميز تصميم واجهة الاستخدام بالاتزان.
- مراعاة عدم كثافة العناصر داخل الخريطة الواحدة. انظر محتوى الخرائط الذهنية (ملحق٤).

٢.٣. **كتابة السيناريو:** وقد تم ذلك وفق ما تم تحديده في خريطة التدفق من كتابة وتصميم شاشات التطبيق التي تتضمن شاشات العنوان، تسجيل الدخول، الأهداف، التعليمات، الخرائط الذهنية، كما تم توضيح توقيت اظهار تقنية تتبع العين في خانة التفاعل والتي توفر على أساسها التلميح المطلوب لجذب انتباه الطالب لأشكال محددة في الخريطة الذهنية، وكذلك اضافة شاشات أسئلة التقويم التكويني والتغذية الراجعة، وبلغ عدد شاشات التطبيق الذكي (٧٧) شاشة. انظر (ملحق٥).

٤. **تصميم مسار التفاعل مع التطبيق:** والذي يحدد أسلوب التجول بين شاشاته وهو مسار خطي، تم تصميمه كالتالي:

- تسجيل الدخول للتطبيق والترحيب بالطالب.
- عرض الأهداف التعليمية العامة.
- عرض التعليمات.
- عرض الخرائط الذهنية لمفهوم معين وتتبع حركة عين الطالب لها.
- تحديد التطبيق الذكي الانتباه لكل الخريطة؛ بحيث إذا تشتت انتباه الطالب وحرك عينه أو رأسه بعيدًا عن الشاشة فسوف يظهر تلميح صوتي للطالب (صوت منبه قوي) ليلفت انتباهه مرة أخرى للشاشة.
- يعرض التطبيق للطالب خمس أسئلة (تقويم تكويني): إذا نجح في حل ثلاث أسئلة من الخمسة (٦٠٪) فإنه يكمل للمفهوم التالي.

- إذا رسب الطالب في حل ثلاث أسئلة من الخمسة فإنه يظهر له الخرائط الذهنية (لنفس المفهوم) ثم الأسئلة مرة أخرى إلى أن يجتازها ثم ينتقل للمفهوم التالي.
- ويتفاعل الطالب مع التطبيق الذكي بطريقتين معًا: حركة العين والرأس التي تلتقطها كاميرا الهاتف الذكي، والتي على أساسها تظهر الصوتية للطالب لجذب الانتباه للخريطة المعروضة على الشاشة، والأخرى هي تحريك الشاشات بواسطة لمس شاشة الهاتف الذكي، وكذلك النقر والكتابة النصية.

- **مرحلة الإنتاج والتطوير:** تهتم هذه المرحلة بإخراج التطبيق بالشكل النهائي، وقد تم إنتاج التطبيق باستخدام إطار عمل "Flutter" المُقدم من شركة "Google" والذي تتم كتابة الأكواد الخاصة به باستخدام لغة "Dart" والذي يوفر تصميم تطبيقات مهيئة للعمل وبرمجتها على جميع أنظمة التشغيل بداية من Android/iOS إلى Web/Desktop، وتم دمج أنظمة تعلم الآلة "Machine Learning" المُقدمة كذلك من Google باستخدام مكتبة "google_mlkit_face_detection" بإصدار رقم (0,5,0) والذي يستخدم آليات "Machine Learning" لالتقاط الأوجه باستخدام كاميرا الهاتف الذكي، وقد قامت الباحثتان بتصميم أجزاء التطبيق التعليمي بحيث اشتمل على (٧٧) شاشة تحوي: (المقدمة– تعليمات الاستخدام –الأهداف –المحتوى المعرفي– الأسئلة–التغذية الراجعة –غلق البرنامج)، كما تم عرض البرنامج على بعض الطلاب وبلغ عددهم (٥) طلاب للتأكد من خلوه من العيوب التقنية، وتم تعديل بعض الخرائط في التطبيق، ويتكون التطبيق من الأقسام التالية:

- **القسم الأول:** المقدمة، تسجيل الدخول، الترحيب، الأهداف العامة (قائمة الموضوعات)، والتعليمات.

- **القسم الثاني:** عرض الخرائط الذهنية للمفاهيم، ويتضمن كل مفهوم من: الأهداف الإجرائية للمفهوم، ثم عرض الخرائط الذهنية التي توضح له المفهوم والعلاقة الفرعية داخله، ثم التلميحات الصوتية.
- **القسم الثالث:** عرض الأسئلة والتغذية الراجعة بعد إنتهاء الأسئلة (النتيجة)، ثم يحدد التطبيق هل سينتقل الطالب للمفهوم التالي، أم سيعود لدراسة المفهوم السابق، وفي النهاية غلق البرنامج.

- **مرحلة التقويم:** تنقسم مرحلة التقويم الى جزأين:

- **التقويم التكويني:** ويضم أسئلة تقابل الأهداف التعليمية، ويبلغ عددها (٢٥) سؤال يتنوع بين أسئلة الصواب والخطأ وعددها (٧) أسئلة، وأسئلة الاختيار من متعدد وعددها (٥) أسئلة، وأسئلة التوصيل وعددها (١١) سؤال، واسئلة الترتيب وعددها (٢) سؤال. (ملحق٢)
- **التقويم النهائي** (الاختبار المعرفي): ويشمل عدد (٣١) تقابل الأهداف التعليمية كاملة لتقويم تحصيل الطلاب في تعلم الموضوعات والمفاهيم المقررة. (ملحق١)

كما تم تقويم وتعديل التطبيق بعد مرحلة التجريب، حيث عرض التطبيق على بعض أساتذة تكنولوجيا التعليم وبلغ عددهم (٥) للحكم على صلاحيته للتطبيق على الطلاب، وقد تم الاستعانة باستمارة للتقييم، وبلغ عدد بنودها (٢٠) بند وجاءت نسبة صلاحية التطبيق (٩٣٪). (ملحق٦).

وبذلك أصبح التطبيق في صورته النهائية وجاهز للتطبيق، وفيما يلي نموذج صور للتطبيق بعد إنتاجه أنظر صور من شاشات التطبيق (ملحق٧).

شكل (١٠) نموذج لشاشات التطبيق بالبيئة الذكية القائمة على تتبع العين

ثانيًا تصميم أدوات القياس:

١. **الاختبار التحصيلي:** تم إعداد اختبار معرفي لقياس قدرة الطلاب على فهم وتحصيل الموضوعات المقررة، والتي توضحها الخرائط الذهنية، وطبقًا لجدول المواصفات والأوزان النسبية للأهداف فإن الاختبار يتكون من (٣١) سؤال والجدول التالي يوضح مواصفات الاختبار:

جدول (٢) جدول مواصفات الاختبار

الأهداف التعليمية	المعرفية				المجموع
	تذكر	فهم	تطبيق	تحليل	
	١١	٩	٤	٧	٣١
الوزن النسبي	٣٥٪	٢٩٪	١٣٪	٢٣٪	١٠٠٪
عدد الأسئلة	١١	٩	٤	٧	٣١

وقد تكون الاختبار من المفردات الاتية:

- أسئلة الصواب والخطأ وعددها (١٨) سؤال.
- أسئلة الاختيار من متعدد وعددها (٩) أسئلة.
- أسئلة الإكمال وعددها (٤) أسئلة.

كما تم حساب صدق محتوى الاختبار من قبل (٥) محكمين في مجال تكنولوجيا التعليم لمعرفة مدى دقة ومناسبة أسئلة الاختبار للأهداف التعليمية للطلاب، كما تم حساب ثبات الاختبار بواسطة إعادة التطبيق بفارق (١٥) يوم على عينة مكونة من (١٠) طلاب من غير العينة الأصلية، وقد تم حساب معامل الارتباط بطريقة "سبيرمان" وتوصلت النتائج إلى أن معامل الثبات = ٠,٨١ مما يدل على أن الاختبار له درجة جيدة من الثبات، كما تم صياغة الاختبار بشكل إلكتروني باستخدام google" forms"(ملحق٨)، والجدول التالي يوضح الأسئلة التي تم تعديل صياغتها وعددها (٦) أسئلة:

جدول (٣) تعديل صياغة بعض الأسئلة

رقم السؤال	السؤال قبل التعديل	السؤال بعد التعديل
٣	**يقوم بعملية حل الترميز هو المرسل في عملية الاتصال.**	**يقوم بعملية حل الترميز في عملية الاتصال هو المرسل.**
٨	**التكنولوجيا في التربية هي مرادف لتكنولوجيا التربية.**	**التكنولوجيا في التربية هي مرادف لمصطلح تكنولوجيا التربية.**
١٠	**تعتبر علاقة تكنولوجيا التعليم بالمصادر التعليمية هي علاقة شمول وتكامل.**	**تعتبر علاقة تكنولوجيا التعليم بالمصادر التعليمية هي علاقة شمول واحتواء.**
١١	**يعتبر مسمى وسائل الايضاح من أحدث مفاهيم الوسائل التعليمية.**	**يعتبر مسمى وسائل الايضاح من أحدث مسميات الوسائل التعليمية.**
١٨	**تعتبر إشارات المرور والرموز الرياضية والهندسية وعلامات الترقيم من الرموز اللفظية.**	**تُعد إشارات المرور والرموز الرياضية والهندسية وعلامات الترقيم من الرموز اللفظية.**
٢٨	**ما الكلمة المفقودة في نموذج "شانون" للاتصال.**	**أكمل العنصر المفقود في نموذج "شانون" للاتصال.**

٢.استبانة قياس التجول العقلي للطلاب:

قامت الباحثتان بالاطلاع على الأدبيات التي تناولت موضوع التجول العقلي، ومراجعة بعض المقاييس ذات العلاقة بموضوع التجول العقلي نحو المادة، وقامت الباحثتان بالبحث عن مقياس للتجول العقلي يصلح للبيئات الرقمية لكن لم تجدا سوى مقياس (حلمي الفيل) لكنه يصلح لبيئات التعلم الصفية، لذا تم عمل استبانة للطلاب

لقياس التجول العقلي في أثناء التعلم من التطبيق التعليمي الذكي، وبلغ عدد البنود الكلية للاستبانة (٢٠) بند وتمثلت محاور الاستبانة فيما يلي:

جدول (٤) محاور الاستبانة

المحور	عدد البنود	أرقام البنود	النسبة
١. التجول العقلي المرتبط بموضوع التعلم	١٠	١-١٠	٥٠٪
٢. التجول العقلي غير المرتبط بموضوع التعلم	١٠	١١-٢٠	٥٠٪
المجموع	٢٠		١٠٠٪

وتم إعطاء بنود الاستبانة وزناً مدرجاً وفق مدى "ليكرت" الثلاثي (دائما، احيانا، ابدا) وتم إعطاء الدرجات كالتالي (١،٢،٣) وجميع بنود الاستبانة موجبة، وأعلى درجة هي (٦٠) وأدنى درجة هي (٢٠)، والجدول التالي يوضح حدود درجات الاستبانة (مقياس ليكرت،٢٠١٣):

جدول (٥) حدود درجات الاستبانة

النسق	الدرجات (البنود الثلاثون)	المتوسط	حدود درجات المقياس
دائما	**٣**	**٣-٢,٣٤**	**٦٠-٤٧ تجول عالي**
أحياناً	**٢**	**٢,٣٣-١,٦٧**	**٤٦-٣٤ تجول متوسط**
ابدا	**١**	**١-١,٦٦**	**٣٣-٢٠ تجول ضعيف**

وتم عرض الاستبانة على عدد (٨) محكمين في مجال علم النفس وتكنولوجيا التعليم، لحساب صدق الاستبانة ومدى ملاءمتها للمحاور الأساسية، ومدى وضوح الصياغة، وتم عمل جدول بنود الاستبانة ونسب التوافق عليها واتضح توافق المحكمين بنسبة (٩٥٪) على ارتباط البنود بالمحور الخاص بها، وتوافق المحكمين بنسبة (٨٠٪) على وضوح البنود، وتم عمل التعديلات المطلوبة، والجدول التالي يوضح الأسئلة التي تم تعديل صياغتها:

جدول (٦) تعديل صياغة بعض بنود الاستبانة

رقم البند	البند قبل التعديل	البند بعد التعديل
١	اتصفح بعض الأوراق لكي أتأكد مما اقرأه واشاهده.	اتصفح بعض الأوراق العلمية لكي أتأكد مما اقرأه واشاهده.
٢	انشغل بكتابة ملاحظات لما اقرأه.	انشغل بتدوين ملاحظات لما اقرأه.
٣	أحاول الربط بين ما اشاهده وما اعرفه.	أحاول الربط بين ما اشاهده ومعلوماتي السابقة.
٤	اسعى لإيجاد أفكار جديدة لما اقراه.	اقوم بعصف ذهني لما اقرأه.
٥	أفقد تركيزي عنما تكون اجاباتي خطأ.	أفقد تركيزي عنما أخطئ في اجاباتي.
٨	أحاول فهم المفاهيم الصعبة بالاستعانة بمصدر اخر غير التطبيق على الانترنت.	أحاول فهم المفاهيم الصعبة بالاستعانة بمصدر اخر على الانترنت.
١١	أفكر في أحد افراد اسرتي.	أفكر في افراد اسرتي أثناء التعلم.
١٢	أفكر في موعد مهم انتظره.	أفكر في مواعيدي الهامة أثناء التعلم.
١٥	أجد نفسي مشتتا ببعض الأفكار في رأسي عن حياتي الخاصة.	يتشتت تفكيري بسبب حياتي الخاصة.
١٨	انشغل ببعض المثيرات التي أراها وتجعل أفكاري مشتتة.	انشغل ببعض المثيرات البصرية التي أراها وتجعل أفكاري مشتتة.

ولقياس ثبات الاستبانة تم استخدام إعادة التطبيق بفارق (١٥) يوم على عينة مكونة من (١٠) طلاب من غير العينة الأصلية، وقد تم حساب معامل الارتباط بطريقة "سبيرمان" وأسفرت النتائج أن معامل الثبات = (٠,٧١) مما يدل على أن الاستبانة لها درجة جيدة من الثبات. (ملحق ٩).

٣. استبانة الرضا عن بيئة التعلم (التطبيق الرقمي):

قامت الباحثتان بالاطلاع على الأدبيات التي تناولت موضوع الرضا عن بيئات التعلم ومراجعة بعض المقاييس ذات العلاقة بهذا الموضوع، وتم عمل استبانة للطلاب لقياس الرضا عن بيئة التعلم الذكية (التطبيق التعليمي الرقمي)، وبلغ عدد البنود الكل للاستبانة (٣٧) بند في (١١) محورًا، وتمثلت محاور الاستبانة فيما يلي:

جدول (٧) محاور استبانة الرضا عن التعلم

المحور	عدد البنود	النسبة
١. انسيابية صفحات التطبيق	٤	١١٪
٢. تمرير الصفحة Page Scrolling	١	٣٪
٣. الألوان والتباين Colors & Contrast	٣	٨٪
٤. الأزرار Buttons	٣	٨٪
٥. تحميل الصفحة Page Loading	٣	٨٪
٦. الأيقونات والرموز Icons	٣	٨٪
٧. المحتوى Content	٣	٨٪
٨. المساعدة والتلميحات:	٣	٨٪
٩. قابلية القراءة Readability	٦	١٦٪
١٠. تصاميم الهاتف Mobile Design	٣	٨٪
١١. التنقل ضمن الموقع Navigation	٥	١٤٪
المجموع	٣٧	١٠٠٪

وتم إعطاء بنود الاستبانة وزناً مدرجاً وفق مدى "ليكرت" الخماسي (ضعيف، مقبول، جيد، جيد جدا، ممتاز) وتم إعطاء الدرجات على التوالي (١،٢،٣،٤،٥)، وأعلى درجة هي (١٨٥) وأدنى درجة هي (٣٧)، والجدول التالي يوضح حدود درجات الاستبانة (مقياس ليكرت،٢٠١٣):

جدول (٨) حدود درجات الاستبانة

النسق	الدرجات (البنود ٣٧)	المتوسط	حدود درجات المقياس
ضعيف	١	من ١ إلى ١,٧٩	٣٧-٦٦
مقبول	٢	من ١,٨٠ إلى ٢,٥٩	٦٧-٩٦
جيد	٣	من ٢,٦٠ إلى ٣,٣٩	٩٧-١٢٥
جيد جدا	٤	من ٣,٤٠ إلى ٤,١٩	١٢٦-١٥٥
ممتاز	٥	من ٤,٢٠ إلى ٥	١٥٦-١٨٥

وتم عرض الاستبانة على عدد (٥) محكمين في مجال تكنولوجيا التعليم لحساب صدق الاستبانة ومدى ملاءمتها للمحاور الأساسية، ومدى وضوح الصياغة، وتم عمل

جدول بنود الاستبانة ونسب التوافق عليها واتضح توافق المحكمين بنسبة (٩٢٪) على ارتباط البنود بالمحور الخاص بها وتوافق المحكمين بنسبة (٨٤٪) على وضوح البنود وعمل التعديلات المطلوبة، والجدول التالي يوضح الأسئلة التي تم تعديل صياغتها:

جدول (٩) تعديل صياغة بعض بنود الاستبانة

رقم البند	البند قبل التعديل	البند بعد التعديل
٧	**التصميم البصري للتطبيق يناسب جميع شاشات الهواتف المحمولة أو الحواسيب المحمولة والحواسيب المكتبية.**	**التصميم البصري للتطبيق يناسب جميع شاشات الهواتف المحمولة أو الحواسيب المحمولة.**
١٤	**زمن التحميل للتطبيق كبير مما يزيد من أوقات الانتظار، ومن ثم الانصراف عن التطبيق.**	**زمن التحميل للتطبيق صغير مما يقلل من أوقات الانتظار، ومن ثم الانتباه للتطبيق.**
١٩	**المعلومات الأساسية أولا، حيث يبدأ المستخدمون في أعلى اليسار (اليمين) ويتم مسح أول ٢-٣ كلمات أكثر من غيرها.**	**المعلومات الأساسية أولا، حيث يبدأ المستخدمون في أعلى اليسار (اليمين).**
٢٦	**مراعاة خطوط الكلام النصي من حيث قابليته القراءة، وحجومها، وألوانها، وأنماطها.**	**مراعاة خطوط النص من حيث قابليته القراءة، وحجومها، وألوانها، وأنماطها.**
٢٨	**حجم النص للعناوين كبير ويتناسب مع بقية المحتوى.**	**حجم النص للعناوين أكبر ويتناسب مع بقية المحتوى.**
٣٧	**لا يوجد إكثار من الخيارات على قوائم التنقل (قدر الإمكان) لأنها تسبب التشتت وتقلل لفت الانتباه نحو هدف محدد.**	**لا يوجد إكثار من الخيارات على قوائم التنقل لأنها تسبب التشتت وتقلل لفت الانتباه نحو هدف محدد.**

ولقياس ثبات الاستبانة تم استخدام إعادة التطبيق بفارق (١٥) يوم على عينة مكونة من (١٠) طلاب من غير العينة الأصلية وقد تم حساب معامل الارتباط بطريقة "سبيرمان" وأسفرت النتائج أن معامل الثبات = (٠,٧١) مما يدل على أن الاستبانة لها درجة جيدة من الثبات. (ملحق ١٠).

ثالثًا: تقديم المعالجة التجريبية وتطبيق تجربة البحث:

١. إجراء التجربة الاستطلاعية:

قامت الباحثتان بإجراء تجربة استطلاعية على عينة من طلاب الدبلوم التربوي العام الفصل الدراسي الأول ٢٠٢٢-٢٠٢٣ وقد بلغ عددهم (١٠) من دون العينة الأساسية للبحث، وذلك للتعرف على الصعوبات والمشكلات التي قد تواجه الباحثتان في

أثناء إجراء التجربة الأساسية، ومعالجتها، حيث كان الهدف من التجربة الاستطلاعية هو:

- التأكد من المحتوي الذي تتضمنه بيئة التعلم الذكية القائمة على تقنية تتبع حركة العين، ومدى صلاحيتها للتطبيق، وملاءمتها للطلاب.
- تحديد الصعوبات التي قد تقابل الباحثتان في أثناء التجربة الأساسية وذلك لتلافيها أو معالجتها.
- التأكد من ثبات أدوات البحث.

٢. تطبيق التجربة الأساسية للبحث:

- تم تطبيق التجربة الأساسية للبحث على عينة من طلاب الدبلوم التربوي العام بكلية التربية وقد بلغ عددهم (٨٢) طالب، وتم تطبيق أداة البحث الأولى: مقياس التجول العقلي القبلي(الكترونيًا)، وتم ترتيب الطلاب وفقا لدرجاتهم في المقياس تنازليًا، ثم تم اختيار الطلاب الذين يتراوح متوسط درجاتهم من (١,٦٧-٣) في مقياس التجول العقلي وهم منقسمون الى ذوي تجول عقلي مرتفع وبلغ عددهم (٢٧) طالب، وذوي تجول عقلي متوسط وبلغ عددهم (٤٤) طالبًا، وقد تم استبعاد عدد (١١) طلاب من ذوي التجول العقلي المنخفض الذين يبلغ متوسط درجاتهم < (١,٦٧)، وبذلك يبلغ عدد طلاب العينة الأساسية للبحث (٧١) طالبًا وطالبة من الدبلوم العام بكلية التربية- جامعة حلوان.
- تم تطبيق أداة البحث الثانية قبليًا وهي الاختبار التحصيلي (الكترونيًا) لحفظ الدرجات لاختبار فروض البحث.
- تم التأكد من تجانس أفراد العينة من خلال عمل اختبار "One-Sample T-Test" لحساب الفروق بين متوسطي درجات الطلاب في القياس القبلي

والمتوسط المعياري للاختبار التحصيلي وحساب الانحرافات المعيارية وقيمة "ت"، ومستوى الدلالة ويوضح جدول التالي البيانات التي تم التوصل إليها:

جدول (١٠) المتوسطات والانحرافات المعيارية لدرجات الاختبار التحصيلي للقياس القبلي والمتوسط المعياري (=١٥)، ن= (٧٠)

المجموعات	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	درجة الحرية	مستوى الدلالة
القياس القبلي	٧٠	١٤,٥١	٤,٠٢٤	١,٠١	٦٩	٠,٣١٦ غير دالة
المتوسط المعياري		١٥				
أعلى قيمة		٢٣	أدنى قيمة	٨		

ويتبين من الجدول السابق أن قيمة متوسط درجات الاختبار للقياس القبلي بلغت (١٤,٥١)، وقيمة "ت" بلغت (١,٠١) ومستوى الدلالة بلغ (٠,٣١٦)، وهو أكبر من مستوى الدلالة (٠,٠٥) وهي غير دالة إحصائياً ونستنتج من ذلك أن المجموعة التجريبية متجانسة ومتوسطها يقل عن المتوسط المعياري وهي الحد الأدنى للنجاح في الاختبار.

- تقديم المعالجة التجريبية بإرسال رابط التطبيق على جروب "الواتساب" لطلاب العينة وتم اتاحة التطبيق للدراسة والتصفح.
- تطبيق أدوات القياس البعدي، وتضمنت الاختبار التحصيلي الفوري والمرجأ، واستبانة التجول العقلي واستبانة الرضا عن بيئة التعلم بعد تقديم التطبيق الذكي للتعلم وانتهاء التجربة البحثية، وجمع البيانات والدرجات الخام، واجراء عمليات التحليل الاحصائي. انظر الدرجات والجداول الإحصائية (ملحق ١١).

رابعًا: نتائج البحث ومناقشتها:

جاءت نتائج هذا البحث وفقا للإجابة عن أسئلة البحث وفروضه، حيث تم جمع البيانات بعد الانتهاء من التطبيق البعدي للتجربة الأساسية، ورصد درجات الطلاب في مقياس التجول العقلي، والاختبار التحصيلي الفوري والمرجأ في ضوء متغير البحث

المستقل/ ووفقًا للتصميم التجريبي للبحث، تم عمل المعالجات الإحصائية بواسطة برنامج"Spss 19 " والخروج بالنتائج كما يلي:

- **نتيجة الفرض الأول: نص الفرض على أنه:**

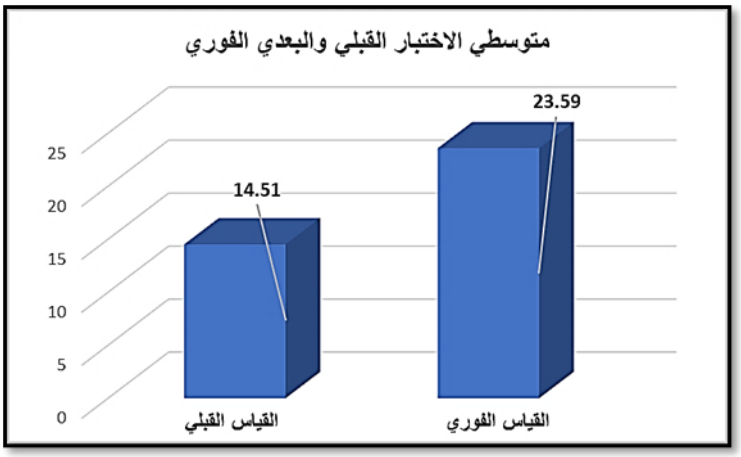
يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ≤ (٠,٠٥) بين متوسطي درجات الطلاب في القياس القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي الفوري لصالح القياس البعدي يرجع لأثر بيئة التعلم الذكية القائمة على تقنية تتبع حركة العين.

ولاختبار صحة هذا الفرض تم استخدام اختبار "paired-Samples T-Test" للعينات الكبيرة كأسلوب إحصائي استدلالي بارامترى لحساب الفروق بين متوسطي درجات الطلاب في القياس القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي وحساب الانحرافات المعيارية وقيمة "ت"، ومستوى الدلالة ويوضح الجدول التالي البيانات التي تم التوصل إليها:

جدول (١١) المتوسطات والانحرافات المعيارية لدرجات الاختبار التحصيلي للقياس القبلي والبعدي (النهاية العظمى=٣١)، ن= (٧٠)

المجموعات	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	درجة الحرية	مستوى الدلالة	حجم الأثر
القياس القبلي	٧٠	١٤,٥١	٤,٠٢٤	١٦,٧٧٤	٦٩	٠,٠٠٠ دالة	٤,٠٢
القياس البعدي	٧٠	٢٣,٥٩	٢,٧٩٥				

وقد تبين من الجدول السابق أن قيمة متوسط درجات الاختبار للقياس القبلي بلغت (١٤,٥١)، وقيمة متوسط درجات الاختبار القياس البعدي بلغت (٢٣,٥٩)، وقيمة "ت" بلغت (١٦,٧٧٤) ومستوى الدلالة للمتغير المستقل بلغت (٠,٠٠٠)، وهي أقل من مستوى الدلالة (٠,٠٥) وهي دالة إحصائياً، كما تم حساب معادلة حجم الأثر وذلك كالاتي: {حجم الأثر=٢ت/جذر (ن-١)} وقد بلغ حجم الأثر (٤,٠٢) وهو حجم أثر كبير مما يوضح فاعلية التطبيق في رفع مستوى التحصيل لدى طلاب العينة، ويوضح الرسم البياني التالي الفرق بين المتوسطات.



شكل (١١) متوسطي درجات الاختبار القبلي والبعدي الفوري

وتستنتج الباحثتان من ذلك تحقق الفرض الأول والنتيجة هي: **يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ≤ (٠,٠٥) بين متوسطي درجات الطلاب في القياس القبلي والبعدي للاختبار التحصيلي الفوري لصالح القياس البعدي يرجع لأثر بيئة التعلم الذكية القائمة على تقنية تتبع حركة العين.**

- **نتيجة الفرض الثاني: نص الفرض على أنه:**

لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ≤ (٠,٠٥) بين متوسطي درجات الطلاب للاختبار التحصيلي الفوري والمرجأ يرجع لأثر بيئة التعلم الذكية القائمة على تقنية تتبع حركة العين.

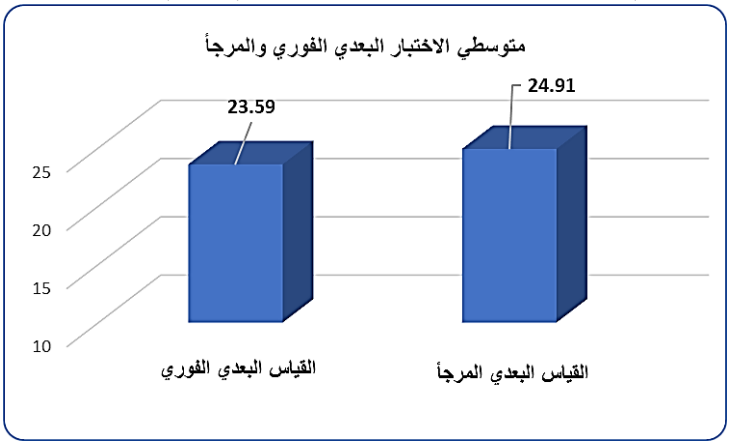
ولاختبار صحة هذا الفرض تم استخدام اختبار "paired-Samples T-Test" وعمل المعالجات الإحصائية لدرجات الطلاب للاختبار في القياس الفوري والمرجأ لعينة البحث، وحساب كل من متوسطي درجات الاختبار وحساب الانحرافات المعيارية وقيمة "ت"، ومستوى الدلالة ويوضح جدول (١٢) البيانات التي تم التوصل إليها:

جدول (١٢) المتوسطات والانحرافات المعيارية لدرجات الاختبار التحصيلي للقياس الفوري والمرجأ

(النهاية العظمى=٣١)، ن= (٧٠)

المجموعات	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	درجة الحرية	مستوى الدلالة
القياس الفوري	٧٠	٢٣,٥٩	٢,٧٩٥	٣,٣٤٦	٦٩	٠,٠٠١ دالة
القياس المرجأ	٧٠	٢٤,٩١	٣,٠٢٥			

وقد تبين من الجدول السابق أن قيمة متوسط درجات الاختبار للقياس الفوري بلغت (٢٣,٥٩)، وقيمة متوسط درجات الاختبار القياس المرجأ بلغت (٢٤,٩١)، وقيمة "ت" بلغت (٣,٣٤٦) ومستوى الدلالة للمتغير المستقل بلغت (٠,٠٠١)، وهي أقل من مستوى الدلالة (٠,٠٥) وهي دالة إحصائياً، ويوضح الرسم البياني التالي الفرق بين المتوسطات:



شكل (١٢) متوسطي درجات الاختبار البعدي الفوري والمرجأ

ونستنتج من ذلك عدم تحقق الفرض الثاني والنتيجة هي: **يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ≤ (٠,٠٥) بين متوسطي درجات الطلاب للاختبار التحصيلي الفوري والمرجأ لصالح التحصيل المرجأ يرجع لأثر بيئة التعلم الذكية القائمة على تقنية تتبع حركة العين.**

واتفقتا هاتان النتيجتان السابقتان مع نتائج الدراسات السابقة التي أكدت فاعلية بيئات التعلم الذكية في تنمية نواتج التعلم المختلفة، وأوصت بتطبيقها لفعاليتها في تحسين أداء الطلاب كدراسة سامي عبد الوهاب سعفان (٢٠١٠)، التي اشارت إلى فاعلية نظم التعلم الذكية في بيئة تعلم إلكترونية في تنمية مهارات التفكير الابتكاري، دراسة (2015) Aberšek، دراسة(2016) Almohammadi؛ دراسة نبيل جاد عزمي ؛ مروة محمد جمال الدين (٢٠١٧)، دراسة (2017) Tashtoush et al، دراسة هيفاء عيسى عبد الرحمن (٢٠١٨)، دراسة أحمد سعيد العطار (٢٠١٧)، دراسة إيمان أبو موسى (٢٠١٧)، دراسة منى ياسين، أحمد شمندي، عطية خميس (٢٠١٨))، دراسة حسن مهدي (٢٠١٨)، دراسة (2018) Jeon& Kim، دراسة سيد شعبان عبد العليم، غدير على المحمادي (٢٠٢١) التي أشارت نتائجهم لفاعلية بيئات التعلم الذكية في التحصيل.

كما اتفقتا مع نتائج دراسة محمود زكريا الأسطل، مجدي سعيد عقل، إياد محمد الأغا (٢٠٢١) التي أشارت نتائجهم إلى فاعلية بيئة تعلم ذكية في تنمية مهارات البرمجة لدى الطلاب، دراسة رانيا عاطف محمد (٢٠٢٠) التي أشارت نتائجها لفاعلية بيئة تعلم الكترونية ذكية قائمة على تقنية تتبع مستوى الانتباه لدى الطلاب، وتقديم مراجعات تكيفية في تنمية مهارات تصميم وانتاج برامج الكمبيوتر التعليمية، ودراسة كل من، سماهر أحمد القرني وأماني محمد عمران (٢٠٢١) التي أشارت إلى فاعلية بيئة تعلم قائمة على الذكاء الاصطناعي (المايكروبت) في زيادة دافعية الطالبات نحو تعلم مهارات البرمجة.

ومن جهة أخرى اتفقتا أيضًا مع نتائج الدراسات التي أثبتت فاعلية الخرائط الذهنية في تنمية جوانب التعلم المختلفة كدراسة كل من Trevino (2005)، Nong,et al(2009)، ودراسة Ruffini&Michael (2008)، ودراسة هديل وقاد (٢٠٠٩)، ودراسة Aydin Kaptan (2010)، ودراسة كل من منال عبد العال مبارز، إيمان على متولي (٢٠١٠)، ودراسة Mani (2011)؛ ودراسة سيد شعبان يونس (٢٠١١)؛ ودراسة

Ibrahim(2013) ، ودراسة أماني أحمد عبد الحميد (٢٠١٥)، ودراسة سلوى حسن محمد (٢٠١٥)ودراسة علي بن أحمد سليمان (٢٠١٧).

وتتفقا أيضًا مع دراسة (أحمد، ٢٠١٧) الذي أكد على أن تقنية تتبع العين تتبع عملية الإدراك البصري، من خلال رصد أماكن تركيز النظر وتنقلات العين، مما يجعل الأنظمة التعليمية أكثر كفاءة وتكيفًا مع حاجات المتعلم، وكذلك دراسة كريستينا وأنتونيجا Cristina &Antonija (2013) إلى أن العمليات المعرفية وما وراء المعرفية تلعب دورًا هامًا في بناء الأنظمة الذكية المتكيفة مع رغبات المتعلم.

كذلك دراسة Van &Sceiter) 2010) والتي أكدت على أن توظيف تقنية تتبع العين ببيئات التعلم تقدم دلائل لاهتمام المتعلم بالعملية التعليمية، وتقدم التغذية الراجعة المناسبة بناء على سلوكه، مما يؤثر على أدائه داخل هذه البيئات.

كما تتفقا هاتان النتيجتان مع النظرية المعرفية التي أكدت أن الطلاب يتعلمون بشكل أفضل عندما تقدم الصور والنص بشكل موجز ومتماسك في مقابل استخدام الصور والنصوص الزائدة عن الموضوع الرئيس للتعلم حيث تؤدى إلى تشتيت الانتباه، وأيضا **نظرية التهيئة البصرية** التي تؤكد على أن العروض البصرية تحتاج إلى تحويلات معرفية أقل من المعالجة النصية، وبالتالي تشغل حيز أقل في الذاكرة، وذلك من خلال مساعدة المتعلمين على تحقيق تكامل المعرفة الجديدة بالخبرات السابقة وانتمائها إلى هيكلهم الإدراكي دون زيادة للحمل المعرفي بمعلومات أكثر من التي يمكنهم التعامل معها ومعالجتها، **كما تتفق مع نظرية معالجة المعلومات البصرية** التي تشير إلى أن العمليات الأساسية التي تتم داخل العقل البشرى تتمثل من خلال المعلومات المرئية (الصور) كمدخلات للعين في شكل أجزاء حيث يقوم الفرد بمعالجة هذه المدخلات وتنظيمها في نموذج مرئي كلى يشمل الأجزاء ودمجها بالخبرة السابقة للوصول لمخرج في ضوئه يقوم الفرد بالاستجابة، وكذلك **نظرية الأسبقية الكلية** التي تفترض أن الأفراد يرون الصور كاملة قبل الصور المفصلة وتعالج السمات الكلية للشكل في العقل البشرى قبل سماته الموضعية.

كما تتفقا أيضا مع **نظرية الترميز المزدوج** والتي افترضت أن المعلومات يتم معالجتها من خلال إثنين من القنوات المستقلة قناة واحدة للمعلومات اللفظية مثل النص أو الصوت، ويتم معالجتها بواسطة المكتسبات اللفظية والقناة الثانية قناة خاصة بالعمليات الشفهية مثل الصور والرسوم التوضيحية والأصوات الموجودة في البيئة وتمثل المعلومات التي يتم معالجتها بواسطة مكتسبات مرئية،كما أن تخزين المادة العلمية في شكل تمثيلات بصرية ولفظية في نفس الوقت أثناء عملية المعالجة من شأنه بناء روابط بين المادة اللفظية والبصرية وبالتالي يزيد من سهولة استدعاء المعلومات عما إذا كانت مسجلة في صورة تمثيلات لفظية فقط، وأن وضع التوضيحات للنص من شأنه أن يدعم الاحتفاظ بشكل المادة المقدمة لأنه يسمح للمتعلم استخدام القناتان اللفظية والبصرية في نفس الوقت مما يجعل المتعلم أكثر قدرة على تذكر المعلومات الحسية والاحتفاظ بالتعلم.

وتفسر الباحثتان نتيجة الاحتفاظ بالتعلم (الاختبار المرجأ) بأن:

- تصميم المحتوى بالخرائط الذهنية قد ساعد في جمع صورة كلية وشاملة عن المفاهيم، وقلل من جهد ووقت الطلاب، وساعد في تلخيص المعلومات، وسرعة استدعائها في الاختبار التحصيلي، كما أن تصميم بيئة التعلم القائمة على تتبع حركة العين والرأس ساعدت الطلاب على تركيز الانتباه، وبالتالي فهم المعلومات والاحتفاظ بالتعلم وبقائها أكثر في أذهانهم.
- الطلاب أبدوا تقبلهم لهذه التقنية، وخاصَة أن البيئة قد وفرت لهم تركيزًا على المفاهيم الأساسية في شكل بصري مختصر ومركز مقارنة بالطريقة التقليدي في تقديم المحتوى.
- شعور الطلاب أن تقنية تتبع حركة العين تهتم بعملية تعلمهم، مما جعلهم يركزون في تحقيق الأهداف المنشودة بكفاءة وفاعلية.

- الاختبار التكويني المصاحب لكل وحدة والذي تتبعه تغذية راجعة بناء على سلوك المتعلم، وإعادة المتعلم للموضوعات التي لم يركز على محتواها، أكسب الطلاب المعلومات المرتبطة بالمقرر، وساعد على ترسيخها في أذهانهم بشكل كبير.

- **نتيجة الفرض الثالث: نص الفرض على أنه:**

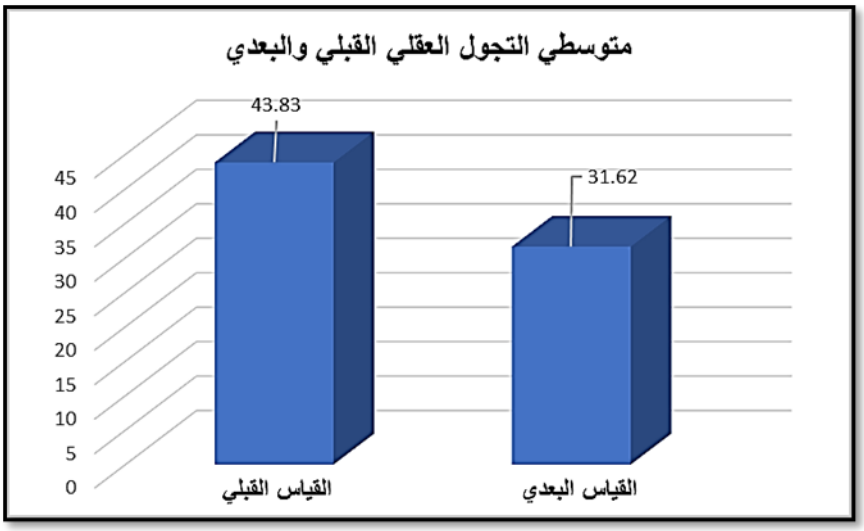
يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ≤ (٠,٠٥) بين متوسطي درجات الطلاب في القياس القبلي والبعدي لاستبانة التجول العقلي لصالح القياس البعدي يرجع لأثر بيئة التعلم الذكية القائمة على تقنية تتبع حركة العين.

ولاختبار صحة هذا الفرض تم استخدام اختبار "paired-Samples T-Test" وعمل المعالجات الإحصائية لدرجات الطلاب لمقياس التجول العقلي للقياس القبلي والبعدي وحساب كل من متوسطي درجات المقياس وحساب الانحرافات المعيارية وقيمة "ت"، ومستوى الدلالة ويوضح جدول (١٣) البيانات التي تم التوصل إليها:

جدول (١٣) المتوسطات والانحرافات المعيارية لدرجات استبانة التجول العقلي القبلي والبعدي (النهاية العظمى=٦٠)، ن= (٧١)

المجموعات	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة "ت"	درجة الحرية	مستوى الدلالة	حجم الأثر
القياس القبلي	٧١	٤٣,٨٣	٤,٦٩	٣٤,٣٥٧	٧٠	٠,٠٠٠ دالة	٨,١
القياس البعدي	٧١	٣١,٦٢	٥,٠٨				

وتبين من الجدول السابق أن قيمة متوسط درجات الاختبار للقياس القبلي بلغت (٤٣,٨٣)، وقيمة متوسط درجات الاختبار القياس البعدي بلغت (٣١,٦٢)، وقيمة "ت" بلغت (٣٤,٣٥٧) ومستوى الدلالة للمتغير المستقل بلغت (٠,٠٠٠)، وهي أقل من مستوى الدلالة (٠,٠٥) وهي دالة إحصائياً، كما تم حساب معادلة حجم الأثر وذلك كالاتي: {حجم الأثر=٢ت/جذر (ن-١)} وقد بلغ حجم الأثر كما واضح بالجدول السابق (٨,١) وهو حجم أثر كبير مما يوضح فاعلية التطبيق في خفض مستوى التجول العقلي لدى طلاب العينة، ويوضح الرسم البياني التالي الفرق بين المتوسطات:



شكل (١٣) متوسطي التجول العقلي للقياس القبلي والبعدي

وتستنتج الباحثتان من ذلك تحقق الفرض الثالث لأن متوسط درجات الطلاب للقياس القبلي مرتفع عن متوسط درجاتهم بالقياس البعدي مما يدل على نجاح البيئة الذكية في خفض التجول العقلي لدى طلاب العينة، وفي الرسم البياني السابق يتضح مدى انخفاض درجات الطلاب ككل في القياسين القبلي والبعدي:

ويتضح أيضا من درجات الطلاب أن:

- عدد (٢٢) طالب انخفضوا من مستوى تجول عال الى مستوى تجول متوسط.
- عدد (٥) طالب انخفضوا من مستوى تجول عال الى مستوى تجول منخفض.
- عدد (٣٨) طالب انخفضوا من مستوى تجول متوسط الى مستوى تجول منخفض.
- عدد (٦) طالب ظلوا في نفس مستوى التجول المتوسط بانخفاض بسيط. (ملحق١٠).

والنتيجة هي: **يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى دلالة ≤ (٠,٠٥) بين متوسطي درجات الطلاب في القياس القبلي والبعدي لاستبانة التجول العقلي لصالح القياس البعدي يرجع لأثر بيئة التعلم الذكية في خفض مستوى التجول العقلي لدى الطلاب.**

واتفقت هذه النتيجة مع نتائج دراسة Randal(2015) فقد توصلت إلى فاعلية منصات التدريب الإلكتروني في خفض التجول العقلي من خلال التنظيم الذاتي؛ ودراسة Kane & et.al (2007) التي أثبتت فاعلية استخدام محاضرات الفيديو المصغرة من خلال التعليم المتباعد على خفض التجول العقلي؛ ودراسة يسرا محمد سيد عبد الفتاح، رضا ربيع عبد الحليم (٢٠٢١) التي أثبتت فاعلية نظام البلاك بورد في خفض التجول العقلي، ودراسة أفنان عبد الرحمن (٢٠٢١) التي أثبتت فاعلية بيئات التعلم الإلكتروني في تحسين كفاءة التعلم وخفض التجول العقلي؛ ودراسة كل من عائشة بلهيش العمري، رباب محمد عبد الحميد (٢٠١٩) التي أثبتت فاعلية برنامج مقترح لتوظيف التعلم المنتشر في خفض التجول العقلي.

بينما اختلفت هذه النتيجة مع نتائج دراسة كل من (Risko et al (2012); Wammes et al(2016 التي أشارت الى أن التجول العقلي يحدث بمعدل أعلى أثناء التعلم الإلكتروني؛ واختلفت أيضًا مع نتيجة دراسة (Szpunar et al (2013 التي أشارت إلى أن التجول العقلي يحدث بكثافة أثناء مشاهدة المحاضرات الإلكترونية بصرف النظر عن طول المحاضرة، كما اختلفت مع نتيجة دراسة Zhao et al (2017) التي أشارت إلى أن التعلم بالمنصات مفتوحة المساقات من خلال أجهزة تتبع العين، والتي تتطلب مزيد من الوقت تعمل على زيادة التجول العقلي.

واتفقت هذه النتيجة أيضا مع نظرية تكامل السمات التي تفترض أن إدراك الشكل يتم من خلال مرحلتين؛ ففي المرحلة الأولى التي تسمى المعالجة قبل الانتباهية، والتي تعني أن عملية معالجة معلومات الشكل في هذه المرحلة تتم دون أن يكون للانتباه دور مؤثر فيها، حيث تقوم الفرد بتجميع المعلومات المختلفة مرة واحدة من المشهد البصري من خلال حركات العين القفزية، مثل معلومات اللون والاتجاه، ثم يقوم الجهاز

البصري بعد ذلك بتكوين صورة كلية للمشهد البصري، أما المرحلة الثانية فإنها تركز على دور الانتباه الانتقائي في معالجة معلومات الاشكال التي يحتويها المشهد البصري، حيث تتم بطريقة متتالية لأشكال المشهد البصري، وجمعهم معًا في مكون واحد لشكل يمكن إدراكه، كما اتفقت مع **نظرية التحكم الإنتباهي** التي تشير إلى قدرة الأفراد في التركيز على الأفكار واسترجاع معلومات محددة من الذاكرة حتى في ظل مواجهة الشرود الذهني للمثيرات أو المحفزات الخارجية، فالأفراد الذين يمتلكون هذه القدرات الانتباهية الواسعة سيكون انجازهم أكثر فاعلية في الواجبات التي تتطلب القدرة على توحيد المستشعرات الداخلية أو الخارجية أو كليهما.

لكن تختلف هذه النتيجة مع نظرية العبء الإدراكي التي تفترض أن زيادة المتطلبات الانتباهية التي يجب أن يقوم بها الفرد أثناء قيامه بمهمة محددة تؤدي في معظم الأحوال إلى الفشل التجهيزي الإدراكي لدى الفرد، خاصة عندما تكون قدرة الفرد على تحمل مستويات العبء الادراكي المتزايد منخفضة لعديد من العوامل والتي منها: عدم مألوفية المعلومات المعروضة، أو زيادة التشابه بينها وبين المعلومات المنافسة لها، أو بعض العوامل المتصلة بالأفراد مثل نسبة الذكاء، والفروق الفردية والظروف الصحية أو الثقافية كالمستوى التعليمي.

وتفسر الباحثتان هذه النتيجة بأن تصميم بيئة التعلم القائمة على تتبع حركة العين والرأس مع وجود التلميح الصوتي الذي يسمعه الطالب كمنبه قوي إذا حرك عينيه أو رأسه عن الشاشة، قد ساعد الطلاب بشكل كبير على تركيز الانتباه والتقليل من التجول العقلي.

- **نتيجة الفرض الرابع: نص الفرض على أنه:**

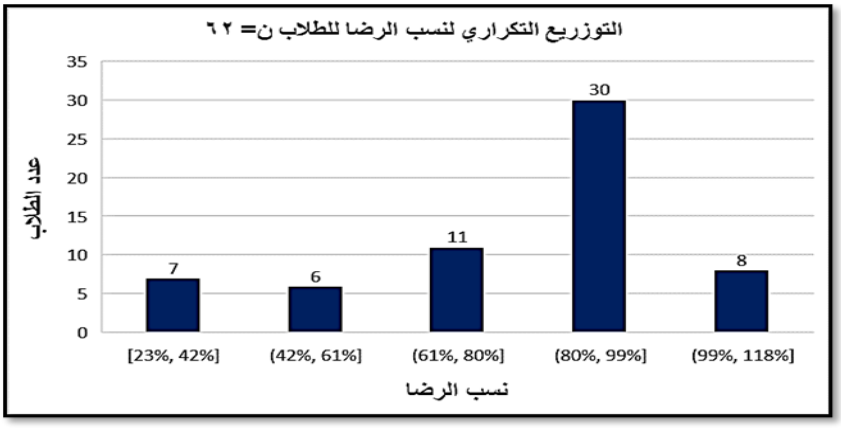
يحقق استخدام بيئة التعلم الذكية نسبة رضا لدي الطلاب في التطبيق البعدي لاستبانة قياس الرضا عن بيئة التعلم الذكية لا تقل عن ٧٠٪ (الحد الأدنى لتقدير جيد جدا. ويقابل درجة (١٢٦) على المقياس).

ولاختبار صحة هذا الفرض تم عمل المعالجة الإحصائية للدرجات الخام التطبيق البعدي لاستبانة قياس الرضا عن بيئة التعلم الذكية وحساب نسب رضا الطلاب كل على حدة وأيضا متوسط الرضا الكلي والنسبة الكلية ويوضح الجدول التالي البيانات التي تم التوصل إليها:

جدول (١٤) المتوسط الكلي والنسبة الكلية لاستبانة رضا الطلاب

البيانات	ن	المتوسط الكلي	النسبة المئوية للمتوسط	فاصل الثقة	عدد الطلاب الراضين فوق ٧٠٪	النسبة	أعلى قيمة	أدنى قيمة
	٦٢	١٤١,٦٦	٧٧٪	٧٠٪	٤٧	٧٦٪	١٨٥	٤٢

ويتضح من بيانات الجدول السابق أن المتوسط الكلي لرضا الطلاب عن بيئة التعلم الذكية بلغ (١٤١,٦٦) وبذلك يحقق نسبة رضا كلية تبلغ (٧٧٪) وهي تزيد عن فاصل الثقة ٧٠٪، كما بلغ عدد الطلاب الراضين عن بيئة التعلم الذكية بنسبة (٧٠٪) فأكثر (٤٧) طالب بنسبة ٧٦٪ من اجمالي عدد العينة (٦٢) طالب، وبذلك يتحقق الفرض الخامس ويوضح الرسم البياني التالي التوزيع التكراري لدرجات الطلاب.



شكل (١٤) التوزيع التكراري لنسب رضا الطلاب عن بيئة التعلم

والنتيجة هي: **يحقق استخدام بيئة التعلم الذكية نسبة رضا، ومتوسط كلي لدي الطلاب في التطبيق البعدي لاستبانة قياس الرضا عن بيئة التعلم الذكية لا تقل عن ٧٠٪.**

واتفقت هذه النتيجة مع دراسة كل من دراسة نجلاء أحمد مبارك (٢٠١١) التي أشارت لفاعلية بيئة تعلم قائمة على المحاكاة في تحقيق الرضا عن التعلم، ودراسة عبد الله محمد الرشود (٢٠١٥) التي أشارت نتيجتها الى تحقيق رضا لدى الطلاب عن بيئة التعلم عن بعد والإرشاد الاكاديمي عن بعد، دراسة ممدوح عبد الحميد إبراهيم (٢٠١٦) التي أشارت إلى تحقيق بيئة التعلم الالكترونية القائمة على النموذج التحفيزي رضا الطلاب بنسبة تتراوح بين (٨٣٪-٨٧٪)، وكذلك دراسة أحلام دسوقي عارف (٢٠١٩) التي أشارت إلى أن بيئة التعلم النقال قد ساهمت في رضا الطلاب عنها، ودراسة إبراهيم (٢٠١٩) التي أشارت لفاعلية بيئة الفصل المقلوب في تحقيق الرضا عن التعلم لدى الطلاب، ودراسة إيناس السيد محمد، مروة محمد جمال الدين (٢٠١٩) التي أشارت لفاعلية بيئة تعلم ذكية قائمة على تحليلات التعلم في تحقيق الرضا عن التعلم لدى الطلاب، ودراسة عمار حسن صفر (٢٠٢١) التي أشارت لفاعلية بيئة التعلم الالكتروني في تحقيق الرضا عن التعلم لدى الطلاب لكن بنسب متوسطة في جميع محاور البيئة مثل المحتوى وطرق التدريس عن بعد وزمن المحاضرة وأدوات التقويم.

وتفسر الباحثتان هذه النتيجة بأنه توجد عوامل تؤثر على رضا الطلاب عن بيئات التعلم الالكترونية مثل: سهولة الاستخدام والتفاعلية والمعرفة المكتسبة ودقة التصميم، وهذا ما تفسر به الباحثتان هذه النتيجة بأن معظم الطلاب رضوا عن بيئة التعلم الذكية بنسبة كبيرة لأنها بسيطة، وواضحة، وتلخص المعلومات عن المفاهيم المطلوب تعلمها، وتميز بين المعلومات المتشابهة، والمترابطة عن طريق الخرائط الذهنية، كما أنها سهلت الاستخدام والتفاعل وأسلوب التقييم الذي يعتمد على اتقان المعرفة لدى الطالب قبل الانتقال للمفهوم التالي، كما أتاحت بيئة التعلم سهولة الدخول

إليها في أي وقت وأي مكان مما ييسرمن تفاعل الطلاب ومشاركتهم في تبادل المعلومات بينهم، مما عزز رضا المتعلمين نحو هذه البيئة.

فرضا الطلاب عن بيئة التعلم زاد من دوافع النجاح لديهم، ووفر لهم الراحة النفسية، والرغبة الدائمة في التعلم، لشعورهم بأن ببيئة تعلم تتلاءم مع إمكاناتهم وتتوافق مع ظروفهم مما قلل من إهدار طاقاتهم وفرصتهم في استكمال الدراسة وبالتالي زيادة فرصتهم في النجاح.

- **نتيجة الفرض الخامس: نص الفرض على أنه:**

توجد علاقة ارتباط بين درجات الطلاب في الاختبار التحصيلي المرجأ ودرجاتهم في استبانة التجول العقلي في القياس البعدي.

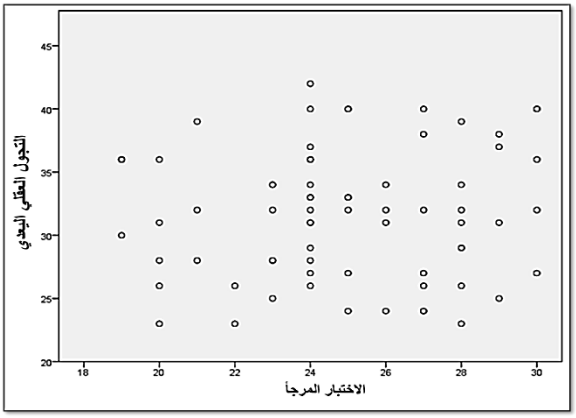
ولاختبار صحة هذا الفرض تم عمل المعالجات الإحصائية للدرجات الخام لعينة التجربة وحساب قيمة معامل الارتباط وفق طريقة (بيرسون) ومستوي الدلالة بين درجات الاختبار التحصيلي المرجأ ودرجات استبانة مقياس التجول العقلي البعدي ويوضح الجدول التالي البيانات التي تم التوصل إليها

جدول (١٥) معامل الارتباط بين درجات الاختبار التحصيلي المرجأ ودرجات مقياس التجول العقلي.

المتغيرات التابعة		مقياس التجول العقلي البعدي
الاختبار التحصيلي المرجأ	قيمة معامل الارتباط	٠,٠٩١
	مستوي الدلالة	٠,٤٥٢ لا توجد
ن=	٧٠	
مقياس التجول العقلي البعدي	قيمة معامل الارتباط	
	مستوي الدلالة	

وقد اتضح من بيانات الجدول السابق من قيمة معامل الارتباط بلغت (٠,٠٩١) ومستوي الدلالة للمتغيرات التابعة بلغت (٠,٤٥٢) وهي غير دالة عند مستوى (٠,٠٥)

في القياس البعدي للمجموعة التجريبية في كل من الاختبار التحصيلي المرجأ واستبانة التجول العقلي البعدي ويوضح الرسم البياني التالي عدم وجود علاقة:



شكل (١٥) رسم يوضح عدم وجود علاقة بين الاختبار المرجأ والتجول العقلي البعدي للطلاب

وبذلك تم رفض الفرض الرابع والنتيجة هي: **لا توجد علاقة ارتباط بين درجات الطلاب في التحصيل المرجأ، ودرجاتهم في استبانة التجول العقلي في القياس البعدي.**

اتفقت هذه النتيجة مع نتيجة دراسة Randall (2015) التي أشارت لعدم وجود علاقة ارتباطية دالة بين التجول العقلي ونتائج التعلم، ونتيجة دراسة مرفت عبد العظيم عبد الرحيم وآخرون (٢٠٢١) التي أشارت لعدم وجود علاقة ارتباطية بين أبعاد التجول العقلي وأبعاد الحل الابداعي للمشكلات لدى طلاب الثانوي، واتفقت هذه النتيجة بشكل مقارب مع نتيجة دراسة على محمد الوليدي (٢٠١٧) التي لم تجد أي علاقة ارتباطية بين اليقظة العقلية والسعادة الدراسية.

بينما اختلفت هذه النتيجة مع دراسة Hollis (2013) التي كشفت عن إمكانية التنبؤ الدال للأداء الأكاديمي، ودرجة الاهتمام بالمادة الدراسية من خلال درجة التجول العقلي لدى طلاب الجامعة، واختلفت أيضا مع دراسة Hao, et al (2015) التي

أشارت لوجود علاقة ارتباطية سالبة بين أبعاد التجول العقلي ومستوى التفكير لحل المشكلات.

وعلى الرغم من أن معظم الدراسات اثبتت أن التجول العقلي يؤثر تأثيرًا سلبيًا غير مباشر على التحصيل، وأنه يوجد تأثير دال مباشر للانفعالات السلبية على التجول العقلي مثل دراسة يوسف محمد شلبي، عائض عبد الله محمد (٢٠٢١)، ودراسة Wang Xu, Zhuang & Liu (2017) , التي كشفت أن التجول العقلي يتوسط العلاقة بين اليقظة العقلية والمزاج السلبى لكن لا يثبت قطعيا أن من لديه تجول عقلي منخفض أو متوسط أن يرتفع إنجازه وتحصيله الاكاديمي، أي أنه لا يشترط لارتفاع التحصيل أن تكون هناك علاقة سالبة مع التجول العقلي، وتفسر الباحثتان ذلك بأن التحصيل يتأثر بعوامل أخرى مثل الذكاء وقوة الذاكرة، والمدة الزمنية بين الاختبارين، ومستوى التقبل التكنولوجي، والقدرة على التكيف مع البيئة، واستجابة المتعلم في الوقت المناسب، والكيفية التي تم بها التطبيق.

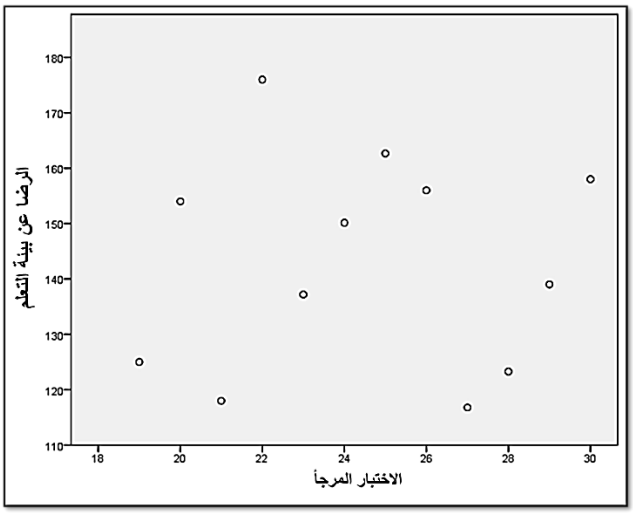
-نتيجة الفرض السادس: نص الفرض على أنه: توجد علاقة ارتباط بين درجات الطلاب في الاختبار التحصيلي المرجأ ودرجاتهم في استبانة الرضا عن بيئة التعلم الذكية.

ولاختبار صحة هذا الفرض تم عمل المعالجات الإحصائية للدرجات الخام لعينة التجربة، وحساب قيمة معامل الارتباط وفق طريقة (بيرسون) ومستوي الدلالة بين درجات الاختبار التحصيلي المرجأ ودرجات استبانة مقياس التجول العقلي البعدي ويوضح الجدول التالي البيانات التي تم التوصل إليها:

جدول (١٦) معامل الارتباط بين درجات الاختبار التحصيلي ودرجات استبانة الرضا.

المتغيرات التابعة		استبانة الرضا
الاختبار التحصيلي المرجأ	قيمة معامل الارتباط	٠,٠٦٣
	مستوي الدلالة	٠,٦٦٥ لا توجد
ن	٥٠	٥٠
استبانة الرضا	قيمة معامل الارتباط	
	مستوي الدلالة	

وقد اتضح من بيانات الجدول السابق من قيمة معامل الارتباط بلغت (٠,٠٦٣) ومستوي الدلالة للمتغيرات التابعة بلغت (٠,٦٦٥) وهي غير دالة عند مستوى (٠,٠٥) في القياس البعدي للمجموعة التجريبية في كل من الاختبار التحصيلي المرجأ واستبانة الرضا عن بيئة التعلم الذكية كما يوضح الرسم البياني التالي عدم وجود علاقة.



شكل (١٦) رسم يوضح عدم وجود علاقة بين الاختبار المرجأ والرضا عن بيئة التعلم للطلاب

وبذلك تم رفض الفرض السادس والنتيجة هي: **لا توجد علاقة ارتباط بين درجات الطلاب في التحصيل المرجأ، ودرجاتهم في استبانة الرضا عن بيئة التعلم الذكية.**

واختلفت هذه النتيجة مع دراسة كل من Lee,S.etal.(2011) التي أشارت إلى وجود علاقة ارتباط موجبة بين التحصيل المعرفي والرضا عن التعلم، ودراسة Chen, Y.etal (2018) التي أشارت لوجود علاقة ارتباط موجبة بين الرضا عن التعلم ومخرجات التعلم في بيئة تعلم رقمي، ودراسة أحلام دسوقي عارف (٢٠١٩) التي أشارت لوجود علاقة ارتباط موجبة بين التحصيل والرضا عن التعلم من خلال بيئة تعلم نقال.

وتفسر الباحثتان هذه النتيجة بان الرضا عن بيئة التعلم من الأمور الهامة التي تتدرج تحت الجوانب الوجدانية للفرد لأن رضا المتعلم عن بيئة التعلم هي الحالة النفسية

التي تصطحب إنجاز أو تحقيق المتعلم لأهداف التعلم كما أن تحسن الشعور بالرضا يؤدى إلى ارتفاع مستوى الدافعية، والانجاز لدى الطلاب، مما يساعد على تحقيق اهدافهم وطموحاتهم، ولكن ليس بالضرورة أن يكون الفرد راض تماما بنسبة (١٠٠٪) لكي يستطيع انجاز أهدافه يكفي أن يكون راض بنسبة متوسطة ليحقق أهدافه بنسبة كبيرة وذلك لأن قدرات الطلاب على التحصيل المعرفي وبقاء أثر التعلم لديهم لا ترتبط في كثير من الأحيان بالناحية النفسية لهم كما أن التحصيل يتأثر بعوامل أخرى مثل الذكاء وقوة الذاكرة، والمدة الزمنية بين الاختبارين، ومستوى التقبل التكنولوجي، والقدرة على التكيف مع البيئة، واستجابة المتعلم في الوقت المناسب، والكيفية التي تم بها التطبيق، كما يمكن لبعض العوامل النفسية الأخرى كالقلق من الاختبار أن تخفض من مستوى تحصيل الطالب بالرغم من رضاه وقبوله لبيئة التعلم.

توصيات البحث:

- اهتمام القائمين على التعليم العالي بضرورة توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في تعلم مراحل الدراسات العليا.
- البحث في مزيد من تطبيقات تقنية تتبع حركة العين، ومدى دقتها وتحسينها لكفاءة بيئة التعلم الرقمي.
- توجيه النظر لأساليب حديثة وفعالة في التعلم أكثر من التعلم التقليدي والصفي.

البحوث المقترحة:

يقترح البحث الحالي ما يلي:

- إجراء أبحاث في نظم الذكاء الاصطناعي، وتطبيقاته المتنوعة مع فئات أخرى ومقررات أخرى.
- البحث عن علاقة التحصيل والرضا عن بيئات التعلم، وكذلك علاقته بمجال اليقظة العقلية والتجول العقلي.

- دراسة توظيف تقنية تتبع حركة العين ببيئات التعلم الذكية كأداة من أدوات تحليلات التعلم لفهم بعض سلوكيات المتعلمين والكشف عن المشكلات التي يعانوا منها.
- دراسة توظيف تقنية تتبع حركة العين ببيئات التعلم الإلكترونية المختلفة في تحسين تعلم الطلاب المتعسرين في القراءة.
- دراسة توظيف تقنية تتبع حركة العين في تحسين تعلم الطلاب المعاقين سمعيًا.
- دراسة توظيف هذه التقنية كأحد أدوات التكنولوجيا المساعدة كطريقة إدخال للبيانات للمعاقين جسديًا، ودراسة دمجها مع أساليب الإدخال الأخرى، مثل لوحات المفاتيح وشاشات اللمس والصوت، لتحسين تجربة المستخدم وإنشاء تطبيقات وواجهات سهلة الاستخدام وجذابة.
- إجراء مزيد من الدراسات الخاصة بتتبع حركة عين المتعلم لتسهيل العرض السريع للشاشات المعقدة في البيئات الرسومية وقابلية استخدامها.
- إجراء مزيد من الدراسات الخاصة بتتبع حركة عين المتعلم في تقويم عملية تصميم المحتوى الرقمي، وواجهات التفاعل الرسومية ببيئات التعلم المختلفة.

قائمة المراجع

أولاً: المراجع العربية

أحلام دسوقي عارف. (٢٠١٩). تصمين بيئة تعلم نقال وفق نموذج التصميم التحفيزي "ARSC" وأثرها في تنمية التحصيل والرضا التعليمي والدافعية للإنجاز لدي طلاب الدبلوم المهني ذوي أسلوب التعلم (السطحي- العميق). *المجلة التربوية*، (٦٨)، ٢٩٧٥-٣٠٨٤.

أحمد سعيد العطار. (٢٠١٧). فاعلية نظام تعلم إلكتروني تكيفي قائم على أسلوب التعلم والتفضيلات التعليمية على تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، *مجلة البحث العلمي في التربية*، ٦ (١٨)،٣٤٩-٤٠٨.

أسامة سعيد علي. (٢٠١٣). أثر بعض متغيرات عرض الخرائط الذهنية الإلكترونية بالمحتوى المقدم عبر بيئة التعلم الافتراضي على التحصيل المعرفي والتمثيل البصري للمعلومات اللفظية لدى طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم. *مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، ٤ (٣٧)، ١٣- ٥٦.

أفنان عبد الرحمن. (٢٠٢١). أثر توظيف أنموذج التلمذة المعرفية في بيئات التعلم الإلكتروني في تحسين كفاءة التعلم وخفض التجول العقلي لدى طالبات جامعة الأميرة نورة بنت عبدالرحمن ، *مجلة العلوم التربوية والنفسية*،٢٢ (٢)، ٣٣٨-٣٠٥.

إلهام سعيد أحمد. (٢٠١٧). وضع دراسة تأثير استخدام تقنية تتبع حركة العين والتفكير بصوت عال لمساعدة متعلمي اللغة الأجنبية للتعرف على الكلمات الإنجليزية وفهم معناها في قراءة النصوص، *مجلة كلية التربية*، ٦، ٤٦-٨٠.

أماني أحمد عبد الحميد. (٢٠١٥). *أثر استخدام الاستراتيجية التقليدية والخرائط الذهنية الإلكترونية في تعلم قواعد النحو والطلاقة اللغوية في اللغة العربية لدى الطلاب*{ رسالة ماجستير غير منشورة} كلية الدراسات العليا للتربية، جامعة القاهرة.

أمل إبراهيم حمادة. (٢٠١٧، ابريل٢٣-٢٤). *أثر تصميم بيئة التعلم المخلط التشاركي المدعم بتطبيقات الحوسبة السحابية على تنمية الأداء المعرفي والحضور الاجتماعي والرضا عن التعلم لدى طلاب تكنولوجيا التعليم*. المؤتمر الدولي الثالث: مستقبل إعداد المعلم وتنميته بالوطن العربي، كلية التربية، جامعة ٦ أكتوبر، الجيزة.

إيمان أبو موسى. (٢٠١٧). *فاعلية بيئة تعلم الكترونية توظف استراتيجيات التعلم النشط في تنمية مهارات التفكير المستقبلي في التكنولوجي لدى طالبات الصف السابع الأساسي*{رسالة ماجستير منشورة}، الجامعة الاسلامية. قاعدة معلومات دار المنظومة.

إيمان النحاس حسن، مايسة محمد ربيع. (٢٠١٦). فاعلية استراتيجية الخرائط الذهنية الإلكترونية في التحصيل المعرفي والمستوى المهاري والاتجاه نحو مقرر مسابقات الميدان والمضمار. *المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة*،١ (٧٧)،٢٧٤-٢٧٩.

إيمان محمد إحسان. (٢٠٢١). التفاعل بين نمط ممارسة النشاط ومستوي كفاءة الذاكرة العاملة في بيئات التعلم الإلكتروني المُصغر عبر الجوال، وأثره في تنمية مهارات إنتاج محاضرات الفيديو، وخفض التجول العقلي لدى طلاب كلية التربية، *المجلة الدولية للمناهج والتربية التكنولوجية*، ٤ (٤)، ١-١٤٠.

إيناس السيد محمد عبد الرحمن، مروة محمد جمال الدين المحمدي. (٢٠١٩). مستويات الدعم ببيئة تعلم ذكية قائمة على التحليلات التعليمية وأثرها على تنمية مهارات كتابة خطة البحث العلمي والرضا عن التعلم لدى طلاب الدراسات العليا. *تكنولوجيا التعليم*، ٢٩ (٦)، ٤ – ١١.

إيهاب السيد شحاتة المراغي. (٢٠٢٠). استخدام استراتيجية عباءة الخبير في تدريس الهندسة بأسلوب تكاملي على التحصيل وخفض درجة التجول العقلي والحد من أسبابه لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، *مجلة تربويات الرياضيات*، ٢٣ (١)، ٣-٩.

توني بوزان ؛ ترجمة مكتبة جرير. (٢٠٠٦). *كيف نرسم خريطة العقل: أداة التفكير الخارقة التي ستغير وجه حياتك*. ط ٢. مكتبة جرير للطباعة والنشر.

حازم عبد الكاظم حسين. (٢٠٢١). التجول العقلي وعلاقته بطلاقة الأشكال لدى طلبة جامعة واسط كلية التربية للعلوم الانسانية أنموذجًا، *مجلة كلية التربية*، ٢ (٤٢)،٤٢٥-٤٤٠.

حسن مهدي (٢٠١٨). فاعلية استراتيجية في التعلم الذكي تعتمد على التعلم بالمشروع وخدمات قوقل في اكساب الطلبة المعلمين بجامعة الاقصى بعض مهارات القرن الحادي والعشرين، *مجلة العلم التربوية*،٣٠(١)،١٠١- ١٢٦.

حسين محمد أحمد. (٢٠١٤). فاعلية استخدام الخرائط الذهنية في تدريس الدراسات الاجتماعية على تنمية أنماط التعلم والتفكير والتحصيل لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية. *المجلة التربوية*، (٣٦)، ١- ٣٧.

حلمي الفيل. (٢٠١٨). *متغيرات تربوية حديثة على البيئة العربية تأهيل وتوطين*. مكتبة الأنجلو.

خالد محمد فرجون. (٢٠١٤، يونيو٢٤-٢٦). *الرحلات المعرفية المجسمة عبر الويب:* نموذج مقترح {بحث}. المؤتمر الدولي للتعلم الإلكتروني في الوطن العربي حول التعلم التشاركي في المجتمع الشبكي. القاهرة.

داليا أحمد شوقي. (٢٠١٧). التفاعل بين نمط تقديم الدعم ومستواه في بيئات التعلم الإلكتروني القائمة على المشروعات وأثره في تنمية مهارات التصميم العلمي والرضا عن بيئة التعلم لدى طلاب كلية التربية، *مجلة دراسات تربوية واجتماعية*، ٢٤ (١).

رانيا عاطف محمد شورب. (٢٠٢٠). *أثر نمط المراجعة التكيفية(كلي/محدد) في بيئات التعلم الإلكترونية القائمة على تكنولوجيا تتبع مستوى الانتباه لدى المتعلمين في تنمية مهارات إنتاج برامج الكمبيوتر التعليمية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم* {رسالة دكتوراه غير منشورة}. جامعة حلوان.

ربيع عبد العظيم رمود. (٢٠١٦). العلاقة بين الخرائط الذهنية الإلكترونية "ثنائية، ثلاثية الأبعاد" وأسلوب التعلم" التصوري، الإدراكي" في بيئة التعلم الذكي وأثرها في تنمية التفكير البصري. *مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، ٧١، ٥٩- ١٣٤.

رضا عبد المعبود إبراهيم. (٢٠١٩). التفاعل بين نمط التدريب الإلكتروني (الموزع- المكثف) في بيئة تعلم مقلوب وأسلوب التعلم (التحليلي- الشمولي) وأثره على تنمية مهارات تصميم شبكات الحاسب الآلي والرضا عن بيئة التعلم لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *مجلة كلية التربية جامعة الأزهر*، ٢ (١٨٤)،٤١٣-٥٠٩.

زاهر أحمد إسماعيل. (١٩٩٦). *تكنولوجيا التعليم*. المكتبة الأكاديمية.

زين عبد الهادي. (٢٠٠٠). *الذكاء الاصطناعي والنظم الخبيرة في المكتبات*، المكتبة الأكاديمية.

زينب محمد العربي (٢٠١٦). أثر اختلاف نمط إدارة الجلسات في الحوسبة السحابية لتنمية مهارات التعلم التشاركي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم والرضا التعليمي نحوها، *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*،٤٩، ٢٥٥-٣٠٢.

سالم معيض حميد العتيبي. (٢٠٢٠). التنبؤ بالتجول العقلي في ضوء ما وراء التعلم وقوة السيطرة لدى طلبة الجامعة،{ رسالة دكتوراة منشورة} ، جامعة أم القرى.

سامي عبد الوهاب سعفان. (٢٠١٠، نوفمبر٣-٤). *أثر الدمج بين نظم التعليم الذكية والوسائط الفائقة المتكيفة في نظم إدارة التعلم الالكتروني على تنمية مهارات التفكير الابتكاري*. المؤتمر العلمي السادس- الحلول الرقمية لمجتمع التعلم، الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية، معهد الدراسات التربوية، جامعة القاهرة.

سلوى حسن محمد بصل. (٢٠١٥). فاعلية الخرائط الذهنية اليدوية والإلكترونية في تدريس النحو لتنمية المفاهيم النحوية لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي، *مجلة القراءة والمعرفة*،(١٧٠)، ٢٣٧- ٢٩٩. http:Search.Mandumah .Com\Record\726746.

سماح عبد الباسط يوسف، خالد مصطفى محمد مالك، شيماء أسامة محمد نور الدين. (٢٠١٩). المعايير التربوية والفنية لتصميم الخرائط الذهنية الإلكترونية وإنتاجها. *دراسات تربوية واجتماعية*،٧ (٢٥)، ٣٤١-٣٦٢.

سماهر أحمد القرني، أماني محمد عمران. (٢٠٢١). أثر الذكاء الاصطناعي المايكروبت في رفع الدافعية نحو تعلم البرمجة لدى الطالبات في مقرر تقنيات التعليم بجامعة الملك عبد العزيز بجدة. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، ٥ (٣٠)، ٥٨-٧٦.

سهام بنت سلمان الجريوي. (٢٠١٤). فعالية برنامج تدريبي مقترح في تنمية مهارات تصميم الخرائط الذهنية الإلكترونية من خلال تقنية الإنفوجرافيك ومهارات الثقافة البصرية لدى المعلمات قبل الخدمة. *مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس بالسعودية*،٤ (٤٥)، ١٣- ٤٧.

سوزان محمد السيد. (٢٠١٣). فاعلية استخدام الخريطة الذهنية غير الهرمية في تصويب التصورات البديلة لبعض المفاهيم العلمية وتنمية التحصيل وبقاء أثر التعلم في مادة الأحياء لدى طالبات المرحلة الثانوية بالسعودية. *مجلة التربية العلمية*، ١٦ (٢)، ٦١-١١١.

سيد شعبان عبد العليم، غدير على المحمادي (٢٠٢١). تصميم بيئة تعلم الكترونية ذكية وفاعليتها في تنمية مهارات البحث العلمي الرقمي لدى لطالبات الموهوبات بالمرحلة الثانوية، *مجلة البحوث التربوية والنوعية*، (٩)، ١- ٤٦.

سيد شعبان يونس. (٢٠١١) *فاعلية استخدام الخرائط الذهنية التفاعلية في مواقع الإنترنت التعليمية لتنمية مهارات تصميم المحتوي الإلكتروني لدى طلبة شعبة تكنولوجيا التعليم* {رسالة ماجستير غير منشورة}، كلية التربية، جامعة الأزهر.

شرفية مونية. (٢٠١٠). *تأثير العبء الإدارى على الانتباه الإدراكي البصري*{رسالة ماجستير منشورة} ، كلية العلوم الانسانية والاجتماعية، جامعة الأخوة منتورى، قسنطينة.

ضحي حباب العتيبي. (٢٠١٦). فاعلية استراتيجية الخرائط الذهنية الإلكترونية غير الهرمية في تنمية مهارات التفكير البصري في مادة العلوم لدى طالبات المرحلة الابتدائية. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، *١٧* (٢)، ١١٧- ١٤٣.

عائشة بلهيش العمري، رباب محمد عبد الحميد الباسل. (٢٠١٩). برنامج مقترح لتوظيف التعلم المنتشر في التدريس وتأثيره على تنمية نواتج التعليم وخفض التجول العقلي لدى طالبات جامعة طيبة، كلية التربية، *مجلة تكنولوجيا التربية دراسات وبحوث*، ٢٨، ٣٢١- ٣٩٨.

عبد الله محمد الرشود. (٢٠١٥). مدى رضا طلاب التعليم عن بعد بجامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية عن الإرشاد الأكاديمي وسبل تطويره من وجهة نظرهم. *مجلة البحث العلمي في التربية*، (١٦)، ٥٨٧-٦٢٨.

على محمد الوليدي. (٢٠١٧). اليقظة العقلية وعلاقتها بالسعادة النفسية لدى طلبة جامعة الملك خالد. *مجلة جامعة الملك خالد للعلوم التربوية*، (٢٨)، ٤١ - ٦٨.

علي بن أحمد سليمان. (٢٠١٧). *أثر نمط الخرائط الذهنية الإلكترونية على التحصيل في الأداء المهاري في مادة الحاسب الآلي لدى طلاب المرحلة المتوسطة*{ رسالة ماجستير منشورة} . http:search.Mandumah.com\Records\867264

عمار حسن صفر. (٢٠٢١). درجة رضا الطلبة نحو تجربة التعليم والتعلم عن بعد خلال جائحة كورونا: دراسة حالة على جامعة الكويت. *المجلة التربوية*. ٣(٩٣)، ١٣٦١-١٤٣٧.

عمرو محمد إبراهيم. (٢٠١٤، اغسطس٦-٧). *أثر استخدام استراتيجية الخرائط الذهنية المحوسبة في التكامل الوظيفي لنصفي المخ وتنمية مهارات التفكير العليا لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية*{ ورقة عمل}. مؤتمر آفاق تكنولوجيا التربية بالجمعية العربية لتكنولوجيا التربية، القاهرة.

كريمة محمود محمد، أسماء السيد محمد عبد الصمد ؛ مراجعة وتحرير محمد إبراهيم الدسوقي. (٢٠٢٢). *الذكاء الاصطناعي والتطبيقات المعاصرة*. المجموعة العربية للتدريب والنشر.

لانكستر، آمي، اردز؛ ترجمة مساعد ابن صالح الطيار. (٢٠٠٨). *تطبيقات تقنيات الذكاء الاصطناعي والنظم الخبيرة في تطبيقات المكتبات وخدمات المعلومات، مجلة مكتبة الملك فهد ابن عبد العزيز، ١٤* (٢)، ٣٩٤-٤٠٠.

متولي صابر معبد. (٢٠١٨). فاعلية الرحلات المعرفية عبر الويب (الفردية/ التعاونية) في تنمية الكفاءات التدريسية والرضا عن بيئة التعلم الإلكتروني لدى الطلاب المعلمين بجامعة السويس، *مجلة كلية التربية* جامعة أسيوط، ٣٥ (٣)، ٣٤-٧١.

محمد سيد أحمد. (٢٠١٨). فاعلية مقرر إلكتروني بنظام مودل قائم على التعلم المقلوب في طرق تدريس الرياضيات في تحقيق أهدافه والرضا عن تعلمه لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية. *مجلة تربويات الرياضيات*. ٢١ (٣)، ٤٣-٩٥.

محمد عطية خميس. (٢٠٠٣). *عمليات تكنولوجيا التعليم*. مكتبة دار الحكمة.

محمد كمال عبد الرحمن. (٢٠١٥). التفاعل بين نمطي تصميم الإنفوجرافيك (الثابت، المتحرك) منصتي التعلم الإلكتروني (البلاك بورد، الواتس آب) وأثره في تنمية مهارات تصميم التعلم البصري وإدراك عناصره. *مجلة التربية*، ١ (١٧٧)، ٢٥٨-٣٣٩.

محمود زكريا الأسطل، مجدي سعيد عقل، إياد محمد الأغا. (٢٠٢١). تطوير نموذج مقترح قائم على الذكاء الاصطناعي وفاعليته في تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب الكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا بخان يونس. *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية*،٢٩ (٢)، ٧٤٣-٧٧٢.

مرفت عبد العظيم عبد الرحيم، نجوى احمد واعر، حمودة عبد الواحد حمودة، هبة زيدان سيد. (٢٠٢١). التجول العقلي وعلاقته بالحل الإبداعي للمشكلات لدي طلاب المرحلة الثانوية بالوادي الجديد. *المجلة العلمية*.٣٦، ٥٥-٧٦.

ممدوح عبد الحميد إبراهيم. (٢٠١٦). تقييم بيئة تعلم إلكترونية في ضوء نموذج التصميم التحفيزي وفاعليتها في اتقان المحتوى والثقة بالنفس والرضا لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *دراسات تربوية واجتماعية*، ٢٢ (٣)، ٧٤٩-٨٢٦.

منال عبد الله زاهد. (٢٠١٦). فعالية استراتيجية تقوم على التكامل بين الخرائط الذهنية ونموذج كورنيل في تنمية تحصيل طالبات كلية التربية لمقرر طرق التدريس. *المجلة الدولية التربوية المتخصصة*، ٥ (٦). ١-١٦.

منال عبد العال مبارز، إيمان على متولي. (٢٠١٠). أثر استخدام الخرائط الذهنية التقليدية والإلكترونية على تنمية دافعية الإنجاز والتحصيل الدراسي في مادة إدارة الأعمال لطلاب الصف الأول الثانوي التجاري. *تكنولوجيا التعليم*، ٢٠ (٣)، ٤٩-٩٥.

منصور نايف العتيبي، علي أحمد الربيعي. (٢٠١٥). أثر التدريس باستخدام الخرائط الذهنية في التحصيل الدراسي لطلبة كلية التربية جامعة نجران. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، (٥٩)، ١٧٥-١٨٦.

منى ياسين، أحمد شمندي، عطية خميس. (٢٠١٨). بيئة تدريب إلكتروني تكيفي عن بعد قائم على مستوى المعرفة السابقة وأثره على تنمية الكفايات الأدائية لفنيي مصادر التعلم بمدارس مملكة البحرين، *مجلة البحث العلمي في التربية*، ٥ (٩)، ٤٠٧: ٤٥٨.

نبيل جاد عزمي؛ مروة محمد جمال الدين. (٢٠١٧). *موسوعة تكنولوجيا التعليم: بيئات التعلم التكيفية*. دار الفكر العربي.

نبيل جاد عزمي، منال عبد العال مبارز، عبد الرؤوف محمد إسماعيل. (٢٠١٤). فاعلية بيئة تعلم إلكترونية قائمة على الذكاء الاصطناعي لحل مشكلات صيانة شبكات الحاسب لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، *تكنولوجيا التربية: دراسات وبحوث*، ١ (٢٢)، ٢٧٩- ٢٣٥.

نجلاء أحمد مبارك. (٢٠١١). *أثر المحاكاة الحاسوبية في اكتساب مهارات صيانة الحاسب الآلي والرضا عن التعلم*{ أطروحة ماجستير} ، جامعة الخليج العربي، البحرين.

نجلاء محمد فارس. (٢٠١٥). أثر التفاعل بين الأساليب التشاركية (تكامل المجموعات المجزأة/المناقشة الجماعية) القائمة على تطبيقات جوجل التربوية والمثابرة الأكاديمية (منخفضة، مرتفعة) على التحصيل والرضا التعليمي لطلاب الدراسات العليا. *مجلة كلية التربية*، ٢٥ (٦)، ٢٣٧-٣٣٧.

هديل أحمد وقاد. (٢٠٠٩). *فاعلية استخدام الخرائط الذهنية على تحصيل بعض موضوعات مقرر الأحياء لطالبات الأول ثانوي الكبيرات بمدينة مكة المكرمة*{رسالة ماجستير منشورة}، كلية التربية، جامعة أم القرى. http://search.mandumah.com/Record/531408

هند أحمد عباس. (٢٠٢٠). نمطا تعليم الأقران (ثابت- تبادلي) ببيئة تعلم إلكترونية قائمة على محفزات الالعاب وأثرهما على تنمية مهارات طلاب الشعب العلمية بكليات التربية في توظيف تطبيقات جوجل التعليمية ورضاهم عن هذه البيئة. *تكنولوجيا التعليم*،٣٠ (٦)، ١١٥-١١٨.

هند بنت سليمان الخليفة. (٢٠١٥). آفاق وتطبيقات تقنية تتبع العين (Eye tracking) في التّعليم الإلكتروني، *المجلة العربية للمعلومات*، ٤٠، ٢٥ – ٥١.

هيفاء عيسى عبد الرحمن المصري. (٢٠١٨). *أثر استخدام بيئة التعلم الذكي لدى طلبة الصف السادس الأساسي في تنمية التفكير الرياضي والاستعداد للتعلم الذاتي في مديرية تربية جنوب الخليل*{رسالة ماجستير}، جامعة القدس. https://dspace.alquds.edu/handle/20.500.12213/6050

يسرا محمد سيد عبد الفتاح، رضا ربيع عبد الحليم. (٢٠٢١). فاعلية نظام البلاك بورد Black Boardفي خفض التجول العقلي والتسويف الأكاديمي لدى طالبات كليات التربية .*مجلة دراسات في التعليم الجامعي*، (٥١)، ٣٢٩-٢٦٩..

يوسف حسين محمود عاشور. (٢٠١٢). *العوامل المؤثرة على تقبل المدرسين للعمل على نظام مودل للتعليم الإلكتروني: دراسة حالة الجامعة الإسلامية*، {رسالة ماجستير منشورة} . كلية التجارة، الجامعة الإسلامية بغزة. https://mobt3ath.com/pdf.php?ext=pdf&id=13621

يوسف محمد شلبي، عائض عبد الله محمد. (٢٠٢١). نمذجة العلاقات السببية بين التجول العقلي وكل من: اليقظة العقلية والانفعالات الأكاديمية والتحصيل لدى طلبة الجامعة. *المجلة التربوية*، ٨٤،٦١١-٦٦٧.

ثانيًا: المراجع الأجنبية

Abril, Cuberos, Velasco, Ortega. (2009). Ameva: An autonomous discretization algorithm , *Expert Systems with Applications*, 36, 5327–5332.

Akinoglu, Orthan , yasar, z. (2007). The Effect of Note Taking in Science Education Through The Mind Mapping Technique on Student's Attitudes Achievement And Concept learning , *journal of Baltic science education*, *6*(3) ,34-42.http://www.scientiasocilis.it/jbse/? Q=node /140 (Retrieved September 2022).

Alqahtani, M., & Mohammad, H. (2015). Mobile applications' impact on student performance and satisfaction. *Turkish Online Journal of Educational Technology, 14*(4), 102-112.

Al- khalifa, H.& Gorege ,R.(2010). Eye Tracking and e-learning:Seeing Through Your Students Eyes. *ElearnMagazine* ,6. http:www.elearnmage.org

/subpage.cfm?Section = articles =128.1, 27September 2020.

Almohammadi, K. (2016). *Type-2 Fuzzy Logic based Systems for Adaptive Learning and Teaching within Intelligent E-Learning Environments* (Doctoral dissertation) University of Essex.

Alsayed ,Rnia & Mohammed, Kamel& Eldeeb&Bakr, mervat. (2018). Enhancing Language Planning Strategies. Using aWeb Quest. Model , *Faculty of Education, Bnha University* ,*29* (116),1-28.

Alsubait, T., & Khamis, M. (2011). IDEAL: An intelligent distributed experience-based adaptive learning model. *Journal of Computer Science and Its Application*, *20*(1), 1-7.

Ashraf, Hajra & Mikael H. Sodergren& Nabeel Merali& George Mylonas& Harsimrat Singh, and Ara Darzi. (2018). Eye-tracking technology in medical education: A systematic review, *MEDICAL TEACHER*, *40*(1), 62–69.

Axelord, V. , Rees, G. , Lavidor, M. , & bar , M. (2015): Increasing propensity to mind wander with transcranial direct current stimulation. proceedings of the *National Academy of Science*, 112,3314-3319

Aydin,s, captan, h.(2010).Computer- Aided Mobile Gps Education Set. International *journal of engineering education*, *24* (1), 6.

Beymer D., Orton P.Z., Russell D.M. (2007 September 10-14). An Eye Tracking Study of How Pictures Influence Online Reading. *Conference: Human-Computer Interaction*. Rio de Janeiro, Brazil. DOI: 10.1007/978-3-540-74800-7_41.

Bidert ,R.Buscher,G.Schwarz,S,Hees ,J&Dengel,A. (2010 April 10-15).Text2.0.In Proceedings of *The 28th of the International Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*. (4003- 4008).Atlanta , Georgia.USA.

Buchanan, Bruce. (2007). Brief History of Artificial Intelligence. *AI Magazine,26*(4), 53. DOI: https://doi.org/10.1609/aimag.v26i4.1848.

Chen, Y. & Luo, Y. & Fang,X. & Shieh, C. (2018). Effects of the Application of Computer Multimedia Teaching to Automobile Vocational Education on Students' Learning Satisfaction and Learning Outcome. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *14*(7), 3293-3300.

Christoff., K., Irving, K, Fox., Z & R, Spreng., Andrews-Hanna., J. (2016). Mind wandering as spontaneous thought:a

dynamic framework. *Nature Reviews Neuroscience, ,17*(11), 718- 731.

Congos,Dennis. (2010).*Mind Mapping: Double Your Memory*, Student Academic Resources Center , University Central Florida.

Costello, V. (2013). *Multimedia Foundations: Core concepts for digital desing*. CRC Press.

Cristina, &Antonija. (2013).Eye –Tracking for Student Modeling in Intelligent Tutoring systems. In Design Recommendations for Intelligent Touring Systems: *vol1- Learning Modeling* (.1), 227-236.U.S Army Research Laboratory.

David, S. B., Leo, G. (2007). *Outlines of a theory of visual argument*. http://findarticles.com/p/articles/mi_hb6699/is_3-4_43/ai_n29413440

David,A., B.(2008).UseOf Premade Mind Maps to Enhans Simulation Learning, *Journal of Nurse Educator, 33* (5), 220-223.

Duchowski, A. (2007). *Eye Tracking Methodology Theory and Practice* {PhD}. Clemson University, Department of Computer Science, Springer-Verlag London Limited.

El Guabassi, Inssaf & Bousalem& Zakaria, Al Achhab& Mohammed, jellouli &Ismail& EL Mohajir, Badr Eddine.

(2019).Identifying learning style through eye tracking technology in adaptive learning systems , International *Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE)* *9*(5), 4408~4416.

Evrekli ,E. (2010).Development Scoring System of To Assess Mind Maps, *Procedia- Social and Behavioral Sciences* , 2(1).

Farrand ,Paul,Hussain,Fearzana and Hennessy, Enid.(2002). *The Efficacy of The" Mind Map" Study Technique,Medical Education*.
http://www.ncbi.nlm.nih.gov\pubmed\1202839

Grham, L. (2008). Gestalt Theory Interactive Media Design. *Journal Of Humanities and Social Sciences*, *1* (2), pp. 1-12.

Gros, B.(2016).The design of smart educational environments, *Smart Learning Environment, 3*(15), 1-11.

Herendy, C. (2009) How to Research People's First Impressions of Websites? Eye-Tracking as a Usability Inspection Method and Online Focus Group Research, in Godart, C. (ed).*Software services for e-business and e-society*. Berlin: Springer. 287-300.

Hermans, C. M., Haytko, D. L., & Mott-Stenerson, B. (2009). Student Satisfaction in Web-Enhanced Learning Environments. *Journal of instructional pedagogies,* 1.

Hiek, D, &Schmidt. A(EDS). (2007, July 22-27). Detailed Monitoring of Users, Gaze, and Interaction to Improve Future E-learning in Universal Acsses (research) *4th International Conference on Universal Access in Human-Computer Interaction*,.(vol.4555). Beijing, China, ,http://www. Springer link.com /content/ v.7062 tx65hj054.

Hollis , R. , Frink , D. (2013).Evaluating teaching: A new approach to an old problem. Resources Network in Higher Education for Faculty , 26 , 3-21 DOI: 10.1002/j.2334-4822.2008.tb00497.x

Holmqvist K, Nyström M, Andersson R. (2017). *Eye tracking: a comprehensive guide to methods and measures*. Lund Eye-Tracking Research Institute.

Hwang, C. Chu, C., Yin, H. (2015). Transforming the educational settings: innovative designs & applications of learning technologies & learning environments Interact Learn Environt, *Interactive Learning Environments*, 23(2), 127-129.

Hyerele. David. (2000). *Afield guide to using visual tools*. Alexandria va: association for suber vision and currivulum develobment.

Ibrahim.m (2013).The Impact of Digital Mind Maps on Science Achievement Among Sixth Grade Students In Saudi Arabia

,*Procedia –Social And Behavioral Science*.103(26), 1078-1087. http://www.Science direct.com\science\article\pii\S1877042813038809.(Retrieved December ,2017).

Jacob, R. J. K., Karn, K. S. (2007). Eye tracking in human–computer interaction in usability research: ready to deliver the promises (section commentary). *The Mind's Eye: Cognitive and Applied Aspects of Eye Movement Research*., 2(3), 573–605. DOI: 10.1016/B978-044451020-4/50031-1

Jakob, Nielsen & Pernice, Kara. (2009). Eyetracking Web Usability How to Conduct Eye tracking Studies. Nielsen Norman Group.

James, Jansen. (2008). using an intelligent agent to enhance search engine performance, *first Moday*, *2*(3), DOI: https://doi.org/10.5210/fm.v2i3.517.

Jaspers,W. (2006). The Think Aloud Method and User Interface Design INC. Ghaoui (ED).*Encyclopedia of Human Computer Interaction*.597-602. Hershey. PA: Information Science Reference.

Jeon, Y., & Kim, T. (2018). The development and application of a responsive web-based smart learning system for the cyber project learning of elementary informatics gifted students. *Journal of Theoretical & Applied Information Technology*, 96(5), 1387-1397.

Kane , M.I & Mcvay , J.C. (2012). What mind wandering Reveals about Executive–control, *Abilities and Failures Directions in Psycological Science*.21(5)348-354.

Kane,M., Brown,L., McVay,J.,Silvia,P., Myin-Gemeys,I., & Kwapil,T. (2007). For whom The Mind Wanders, and When: An Experience – Sampling Study of Working Memory and Executive Control in Daily Life, *Psychological Science*,18(7), 614-621.

Ke, F., & Kwak, D. (2013). Constructs of student-centered online learning on learning satisfaction of a diverse online student body: A structural equation modeling approach. *Journal of Educational Computing Research, 48*(1), 97-122.

Kinshuk, Shin, N., Cheng, I., & Chew, S.(2016). Evolution is not enough: Revolutionizing current learning environments to smart learning environments. International, *Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26(2), 561–581.

Kok, E, M & Jarodzka H. (2017). Before your very eyes: the value and limitations of eye tracking in medical education. Wiley online library; *Medical Education*, *51*(1), 114–122. https://doi.org/10.1111/medu.13066.

Koper, R.(2014).Conditions for effective smart learning environments. *Smart Learning. Environments*, *1*(1), 1–17.

Kuno Kurzhals, Brian Fisher, Michael Burch & Daniel Weiskopf.(2016). Eye tracking evaluation of visual analytics, *Information Visualization, 15*(4), 340–358.

Kuo, Y. C., Walker, A. E., Belland, B. R., & Schroder, K. E. (2013). A predictive study of student satisfaction in online education programs. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning, 14*(1), 16-39.

Lee, J., Zo, H., & Lee, H. (2014). Smart learning adoption in employees & HRD managers. *British Journal of Educational Technology*, *45*(6),1082–1096.

Lo, C. (2010). How Student Satisfaction Factors Affect Perceived Learning. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning, 10*(1), 47-54.

Lustigova, Z. (2014). Data Mining Techniques for Detecting Behavioural Patterns of Gifted Students in Online Learning Environment (Case Study). In Conference proceedings. *The future of education.* 132. libreriauniversitaria. it Edizioni.

Maker, Houston. (2008). *AI Past,Present ,Future* ,Dartmouth College.

Mani.A.(2011).Effectiveness of Digital Mind Mapping Over Paper –based Mind Mapping on Students Academic Achievemental Science. In to Bastianes &M.Ebren (Eds.), *Proceeding Of World Conference On Educational*

Multimedia,HypermediaAndTelecommunication.Chesapeak, VA:AACE.1116-1121.

Marta, t. Szabo, z.(2003). *45 Modular Mind Mapping* (online) http://matchsz.inf.elte.hu/colabs/porto/bubs/pzs-tszm/ pdf (Retrived April 2017).

Matthew J. Traxler. (2012). Individual Differences in Eye-Movements During Reading: Working Memory and Speed-of Processing Effects, *Journal of Eye Movement Research*.*5*(1):5,1-16.

Mayer, R. E., & Moreno, R. (2003). *A Cognitive Theory of Multimedia Learning: Implications for Design Principles*. www.unm.edu/~moreno/PDFS/chi.pdf

Mayer, R. E., Johnson, C. I. (2008). Revising the redundancy principle in multimedia learning. *Journal of Educational Psychology*, 100 (2), 380-386.

Mazman, S & Altun, A. (2012).Modeling Cognitive Strategies During Complex Task Performing Process , *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, *3*(4), 1-27.

Mebarki , Zahia. (2014).Reading Process: Evidence From Think A loud Procedure , Montada Alostaz, Asia , Cosantina,10(1),1-22.

Merchiea ,E.&Keera, H,V.(2012). Spontaneous Mind Map Use And Learning From Texts:The Role Of Instruction And

Student Characterristics.*Social And Behavioral Sciences,* (69),1387-1394.

Merrill, M.(2013). *Firt principles of instruction: Identifying & designing effective, efficient & engaging instruction.* (Wiley, San Francisco, CA,).

Mills, Adam & Grant, DeMond & Judah, Matt & Lechner, William. (2014). *Consequences of anticipatory processing on cognitive symptoms of social anxiety*. Anxiety Stress & Coping. 10.1080/10615806.2013.866229.

Mills,c,D,Mello,s,bosch,N&Dlney,A. (2011, september24-25).Mind wandering during learning wih an intelligent tutoring system*: International Conference on Artificial Intelligence in Education,*Taiyuan,China.

Mrazek , Braid , B. , Smallwood , J., Kam , J.. , franklin , M.S. & schooler, j. (2012). Inspired by distraction:Mind wandering facilitates creative in cubation, *Psychological Science,* 23, 117-122.

Najjar, L. J. (1996). Multimedia Information and Learning. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, *5* (2), 129-150.

Navon, D. (1977). Forest Before Trees: The Precedence of Global Features in Visual Perception. *Cognitive Psychology, 9*, 353-383.

Nong, Khan, Phamtuan, Tran, Numai.(2009).Integrate the Digital Mind Mapping Into Teaching Learning Psychology.*Journal Of Educational Computing Research, 33* (2).

O'Leary, P. F., & Quinlan Jr, T. J. (2007). Learner–instructor telephone interaction: Effects on satisfaction and achievement of online students. *The American Journal of Distance Education, 21*(3), 133-143.

Oswald, Randall, Jason. (2014). Mind-Wandering, Cognition, and Performance: A Theory-Driven Meta-Analysis of Attention Regulation. *Psychological Bulletin*. 10.1037/a0037428.

Pata & Miller. (2011). A Descriptive Interpretive Analysis of Students , Oral Verbalization During the Use of Think Aloud Pair Solving While Trouble Shooting. *Journal of Agricultural Education* ,52(1),106 -119.

Pham, P., Wang, J. (2015). *Attentive Learner: Improving mobile MOOC learning via implicit heart rate tracking*. In Conati, C., Heffernan, N., Mitrovic, A., Verdejo, M. F.(Eds.), Artificial intelligence in education (367–376). New York, NY: Springer International Publishing.

Rahl, Jossay , Bass , Bilevicius , E. , Kolesar , T.A. , & kornelsen , J.(2017) Altered neural activity associated with mindfulness during noi-ception: A systematic review of functional MRI. *Brain Science*, 6, 110-131.

Rakoczi, G. (2010, May 21-22). Cast your Eyes on Moodle an Eye Tracking Study investigating learning with Moodle, *4th International Conference Proceedings Koper*, Vienna University of Technology.

Randall ,J.(2015). *Mind wandering and self-directed learning: Testing the efficiency of Self-Regulation Interventions to reduce mind wandering and enhance online Training performance.* {PHD. Dissertation}, Rice University Electronic Theses and Dissertations, ERIC.

Reason, M. (2010).*Working Paper#16 Mind Maps:Presentational Knowledge and The Dissemination of Qualitive Research*.Retrived On December 2017, From:http://www.Social Science Mancheste R.Ac.UK\---\16-2010-11-Realities –Mind Maps.Pdf.

Reid, W. (2000). Human Memory. http://www.cc.gatech.edu/classes/cs6751_97_winter/Topics/human-cap/memory.html

Risko , S. , Peter , T.(2012). *Accreditation and student learning outcomes. A proposed point of departure*, CHEA Council for Higher Education Accreditation.

Risko, E. F., Anderson, N., Sarwal, A., Engelhardt, M., & Kingstone, A. (2012). Everyday attention: variation in mind wandering and memory in a lecture. *Applied Cognitive Psychology*, *26*(2), 234-242.

Ruck, Furstenheofer, Matthiessen (2015). *Combination of Eye Tracking and Think A loud Method in Engineering Design Research* , Springer International Publishing Switzertand ,J.S.Gero.S.Hanaa(eds). Design Computing and Cognition, 14.

Ruffini, Michael.(2008). Using e.Maps to Organize and Navigate On Line Content.*Edu Cause Quarterly Magazine* , *31*(1), 56-61.

Salvucci, D. D., & Goldberg, J. H. (2000). *Identifying fixations and saccades in eye-tracking protocols. In Proceedings of the Eye Tracking Research and Applications Symposium.* ACM Press, 71-78.

Salvucci, D. D., & Goldberg, J. H. (2000). *Identifying fixations and saccades in eye-tracking protocols. In Proceedings of the Eye Tracking Research and Applications Symposium.* New York: ACM Press,pp. 71-78.

Seng & Matrix. (2007). The Effects of Thinking Aloud in a Collaborative Environment to Improve Comprehension of L2 Texts ,*University Pendi dikan Sultan Idris*, *7*(2).

Shic, F., Chawarska, K., Scassellati, B. (2008). The incomplete fixation measures. Proceedings of the 2008 symposium on eye tracking research & applications, *AMC*,. 111-114.

Shukhman, A. E., Bolodurina, I. P., Polezhaev, P. N., Ushakov, Y. A., & Legashev, L. V. (2018, April). Adaptive technology to support talented secondary school students

with the educational IT infrastructure. In 2018 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON), 993- 998. IEEE.

Shin, W. & Kang, M. (2015). The Use of a Mobile Learning Management System at an Online University and Its Effect on Learning Satisfaction and Achievement. *Review of Research in Open and Distributed Learning*, *16*(3), 110–130. https://doi.org/10.19173/irrodl.v16i3.1984.

Shukhman,Y.J,Ah Bae.J.&Ho.Joen,B. (2009). Students, visual Perceptions of virtual Lectures as Measured by Eye Tracking in Human Computer Interaction , Part 1. HC11(vol.LN56103, pp85-94). Springer –Ver Lag. Ber lin. Heidelberg.doi.http://www.Springer link.com content /v.7.w07524 mo 177rr2/

Smallwood, J.(2013). Distinguishing how from why the mind wanders and process –occurrence- framework for self-generated mental activity, Psychological Bulletin,139(3), 519-535.

Smallwood, J., & Schooler, J. W. (2015). The science of mind wandering empirically navigating the stream of consciousness. Annual review of psychology, 66, 487-518.

Smallwood,J., Obonsawin,M., & Reid,H.,(2003). Task Unrelated Thought: The Role of Block Duration, Imagination, *Cognition and Personality,22*(1),13-31.

Stephen. (2013) The cognitive processing of candidates during reading tests: Evidence from eye-tracking. *Language Testing*. *30*(4) 441 -465 .

Sukyadi & Uswatun. (2009). Scaffolding Students " Reading Comprehension with Think Aloud Strategy, Ja Karta the Language Center ,Indonesia University of Education , INDONESIA.

Szpunar K. K, Moulton., S T., Schacter., D, L. (2013)Mind wandering and education, from: the classroom to online learning Frontiers in psychology, 4, 495.

Tashtoush, Y. Al-Soud, M., Fraihat, W., Al-Sarayrah, M. & Alsmirat, A. (2017, April 4-6). Adaptive e-learning web-based English tutor using data mining techniques and Jackson's learning styles. in Proceedings of the 8th International Conference on Information and Communication Systems (ICICS'17), Irbid, Jordan.

Tobii (2022).Pioneers of eye tracking and attention computing, TobiiAB

Todorova M., Karamanska D. (2015). A study of motivation and satisfaction of students in E-learning environment, Applied Technologies and Innovations *11*(2):82-89.

Trevino,C. (2005). *Mind Mapping and Out Lining: Seventh – Grade Life Science.* {Unpuplished PhD Thesis}, Texas Tech University.

Usability.gov. (2015). Methods | Usability.gov. http://www.usability.gov/how-to-andtools/methods/index.html

Vago DR, Zeidan F.(2016 Jun). *The brain on silent: mind wandering, mindful awareness, and states of mental tranquility*. Annals of the New York Academy of Sciences.;1373(1):96-113.

Van Gog, T., & Jarodzka, H. (2013). Eye tracking as a tool to study and enhance cognitive and metacognitive processes in computer-based learning environments. In International handbook of metacognition and learning technologies,143–156. Springer New York. doi:10.1007/978-1-4419-5546-3_1

van Gog, T., & Scheiter, K. (2010). Eye tracking as a tool to study and enhance multimedia learning.*Learning and Instruction*, *20* (2).

Van,&J &Pretorius (2009).Usability of Learning Management systems:Do Information and Communication Technology Skills Widen The Gap ?Presented at the LADIS International Conference e-learning 2009, Algrave.Portugal.doi:http://www.e.learning.conf.org/2009.

Wammes,. J, D, Seli, P. , Cheyne. J, A., Boucher , P. O & Smilek, D. (2016). Mind wandering during lectures II, Relation to academic performance, Scholarship of Teaching and Learning in Psychology, *2*(1),33-48.

Wang D&Chang,K. (2008).Ane Map Navigation System:Provide Region Search and Visualize Landmark Information, Advances and Electronics Engeneering –IAENG Special Edition Of *The World Congress Of Engineering and Computer Science.*

Was, C, Sansosti, F, Morris, B. (2017). *Eye-Tracking Technology.*

Wolfe, J. M., Kyle R., Susan L. (Aug 1989). Human Perception and Performance. *Journal of Experimental Psychology, 15*(3), 419-433.

Yang, J., Yu, H., Gong, C., Kinshuk..(2015). The research focus & future trends of smart learning environments. E-educational research, 5, (pp85-88).

Zadinna,J.,Smilkstein,R.,Deborah,B.,Nancy,D&Anter,M. (2014).*The Science&Strategies of Expert Readers*.College Reading Library of Congress.WadsWorth.

Zhao, G., & Yuan, S. (2012). *Key factors of effecting blended learning satisfaction: a study on Peking university students*. ICHL'10 Proceedings of the Third international conference on Hybrid learning. 282-295.

Zhao, Yue & Lofi, Christoph & Hauff, Claudia. (2017 June 25-29). *Scalable MindWandering Detection for MOOCs: A Webcam-Based Approach*. 20th International Conference, AIED 2019, Chicago, IL, USA. 330-344. 10.1007/978-3-319-66610-5_24.