فاعلية استخدام التمثيلات البصرية في التعليم الالكتروني خلال جائحة كورنا لتنمية التفكير البصري لدى طالبات الصف الثالث متوسط بمقرر العلوم بالرياض

The effectiveness of using visual representations in e-learning during the Corona pandemic to develop visual thinking among third-grade intermediate students in the science course in Riyadh

إعداد

وفاء محمد عبدالله الربيعان

Wafaa Muhammad Abdullah Al-Rubaian

معلمه علوم - ادارة تعليم الرياض ومرشح دكتوراه مناهج وطرق تدريس

جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية

Doi: 10.21608/ejev.2022.266564

استلام البحث ١٢ / ٦ / ٢٠٢٢

قبول البحث ٢٥ / ٦ / ٢٠٢٢

الربيعان ، وفاء محمد عبدالله (٢٠٢٢). فاعلية استخدام التمثيلات البصرية في التعليم الالكتروني خلال جائحة كورنا لتنمية التفكير البصري لدى طالبات الصف الثالث متوسط بمقرر العلوم بالرياض. مج٦،ع(٢٤)، أكتوبر، ***المجلة العربية للتربية النوعية***، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب ، مصر، ٣٨٩ – ٤٠٨.

http://jasq.journals.ekb.eg

فاعلية استخدام التمثيلات البصرية في التعليم الالكتروني خلال جائحة كورنا لتنمية التفكير البصري لدى طالبات الصف الثالث متوسط بمقرر العلوم بالرياض

المُستخلص:

هدف البحث إلى قياس فاعلية استخدام التمثيلات البصرية في التعليم الالكتروني خلال جائحة كورنا في تنمية التفكير البصري لطالبات الصف الثالث متوسط بمقرر العلوم بمدينة الرياض بالمتوسطة ٤٨ ، واستخدمت الباحثة المنهج التجريبي ذو المجموعة الواحدة كانت العينة ٩٧ طالبة تم تدريسهن وحدة الحركة والقوة باستخدام التمثيلات البصرية المتعددة (رسوم وصور واشكال ورسوم بيانية وغيرها) وكان اختبار التفكير البصري بمهاراته المختلفة (التعرف على الاشكال ،تحليل الاشكال، الربط بين أجزاء الشكل ،وتفسير الاشكال ،والاستنتاج من الشكل)أداة الباحثة ، واستخدمت الباحثة عدداً من المعالجات والأساليب الإحصائية المناسبة لتحليل نتائج الدراسة تمثلت في المتوسط الحسابي والانحراف المعياري واختبارT-testللمجموعة المترابطة ،واظهرت النتائج فاعلية التمثيلات البصرية المستخدمة في تنمية التفكير البصري في وحدة القوة والحركة ،بمقرر العلوم للصف الثالث متوسط لطالبات الثالث متوسط بالرياض .ومن ابرز التوصيات ادراج تمثيلات بصرية بأشكال متعددة في كتب العلوم وعدم الاقتصار على احد الاشكال دون الآخر، الاتساق بين التمثيلات البصرية المدرجة بأشكال متعددة بالكتب المدرسية والمفاهيم العلمية المرتبطة بها، وضرورة تدريب المعلمين والمعلمات على قراءة التمثيلات البصرية في دروس العلوم المختلفة.

الكلمات المفتاحية :التمثيلات البصرية ،التعليم الالكتروني ،التفكير البصري.

Abstract:

The aim of the research is to measure the effectiveness of using visual representations in e-learning during the Corona pandemic in developing the visual thinking of third-grade students in the intermediate science course in Riyadh at intermediate 48, and the researcher used the experimental method with one group. Drawings, pictures, shapes, graphs, etc.) The visual thinking test with its various skills (recognition of shapes, analysis of shapes, linking between the parts of a shape, interpreting shapes, and inferring from shape) was the researcher's tool. The researcher used a number of appropriate statistical treatments and methods to analyze the results of the study, including the arithmetic mean, standard deviation, and the

T-test for the interconnected group. Inclusion of visual representations in multiple forms in science books and not being limited to one form without the other, consistency between visual representations included in multiple forms in textbooks and related scientific concepts, and the need to train teachers to read visual representations in different science lessons.

المقدمة

إن التقدم التكنولوجي والمعلوماتي في العصر الحالي فرض على المؤسسات التعليمية مواكبتها، من أجل تربية فعالة وشاملة للمتعلمين؛ وتعد مناهج العلوم الأداة لاعداد الافراد وتأهليهم للثورة الصناعية الرابعة، التي تعيشها المجتمعات الحالية؛ والتي تتطلب الاهتمام بتنمية مهارات التفكير المختلفة لحل المشكلات المجتمعية .

ويعد الاهتمام بتنمية التفكير والعادات العقلية والمهارات المختلفة، وتطوير المعرفة الأساسية من أجل تعلم وفهم الظواهر الطبيعية وحل المشكلات المجتمعية من أهداف تعليم العلوم k-12 (أبو جاد ونوفل ،٢٠٠٧م)؛ حيث أدى التركيز على مهارات القرن الحادي والعشرين إلى الاهتمام بمهارات التفكير في المناهج والبرامج لمواجهة تحديات المستقبل واتخاذ القرارات.(Dwyer el at,2014)؛ فاهتمت رؤية 2030 ببناء مجتمع حيوي، واقتصاد مزدهر، ووطن طموح، وذلك بالتركيز على العنصر البشري وتزويده بمهارات القرن الحادي والعشرين والمهارات التخصصية، والمواءمة بين مخرجات التعليم وسوق العمل (رؤية ٢٠٣٠، ٢٠١٩م)

هذا الاهتمام بالإعداد الافراد لخدمة مجتمعاتهم، واكبة استخدام التقنيات التعليمية المختلفة والتوجه للتعليم الالكتروني لانه يتيح الفرصة للتعلم عن بعد، وخصوصا عند حدوث كوارث أو أوبئة في المجتمعات ، وهذا ما حدث عندما تعرض العالم لجائحة كورنا وادى ذلك الى اغلاق المؤسسات التربوية والتركيز على التعلم الالكتروني لضمان استمرارية التعليم.(الزيون،٢٠٢٠)

فالتعليم الالكتروني هو نظام تفاعلي باستخدام آليات الاتصال الحديثة من حاسوب والشبكات والوسائط المتعددة لاكتساب المعلومات والمهارات والتفاعل بين اطراف العملية التعلمية (معلم ،متعلم ،مقرر،بيئة تعليمية)سواء اكان عن بعد أو في الفصل الدراسي بأقصر وقت وأقل جهد وأكبر فائدة .(الموسى،٢٠٠٨)

ويتميز التعليم الالكتروني بعدة مميزات منها :الملاءمة لكل من المعلم والمتعلم ، والمرونه حيث التعلم والتعليم في أي وقت واي زمن ،والتأثير والفاعلية لهذا التعليم عن التعليم التقليدي ،والتفاعل بين المعلم والمتعلم والمحتوى والمساواة بين المتعلمين بتقديم تعلم عن بعد للجميع (الشايع والعبيد،٢٠١٥)

وللتعليم الالكتروني عدة اشكال منها ماهو متزامن ومنها الغير متزامن ،فالمتزامن يعني تواجد المعلم والمتعلم في نفس الوقت باختلاف المكان لكل منهما(حمدي،٢٠٠٨)اما غير المتزامن فيعني تواجد المعلم والمتعلم في ازمنه وأماكن مختلفة حسب الوقت المناسب لهما (الموسى ،٢٠٠٨) .

ويهدف التعليم الالكتروني إلى تقليل التكلفة المادية ،وتوفير بيئة تعليمية مرنة ومفتوحة وغنية بالمصادر التقنية وإتاحة التعلم في أي مكان وزمان ، و تنمية مهارات وقدرات المتعلمين حيث يركز على تنمية التفكير لاكتساب المهارات والمعرفة لدى المتعلم(العبيد والشايع ،٢٠١٥)،العديد من الدراسات كشفت عن نجاح استخدام التعليم الالكتروني في تحسين المستوى التعليمي للطلاب مثل دراسة حسن(٢٠١٤) ودراسة الزيون(٢٠٢٠)

ويعد التفكير أول طريق للحصول على المعرفة، حيث نحتاج لأنواع مختلفة من التفكير في المجالات الدراسية ، فالعلوم تهتم بوضع فرضيات واختبارها والمراقبة والبناء والتفسير، أما الرياضيات تهتم بالبحث عن الأنماط وعمل التخمينات وتكوين التعميمات وبناء الحجج، أما في القراءة تركز على عمل التفسيرات، والروابط والتنبؤات، أما في التاريخ فالنظر في الوجهات المختلفة،حيث تفكير بالأدلة، وبناء التوقعات (Morrison et al,2011; Gholan, 2019).

ويستخدم التفكير للوصول إلى فهم موقف أو فكرة، حيث يتم عن طريق الملاحظة ووصف ما نراه وما نفكر فيه، ونجد أنفسنا منخرطين في تفسيرات مختلفة مبنية على الأدلة المرتبطة بالمعرفة، أو الخبرة السابقة واخيراًالمشاركة في محادثات مختلفة والنظر في وجهات نظر مختلفة وطرح أسئلة للتوصل إلى استنتاجات نهائية، هذه الإجراءات والعمليات في التفكير تصبح مرئية وواضحة في الفصل الدراسي عندما يتم وضع نموذج لها من قبل المعلم ليتعرف عليها الطلاب ويكونوا أكثر وعي بها، ويؤدي ذلك إلى تنمية التفكير ما وراء المعرفي (Fleming,2014). فمن الملاحظ خلال عملية التفكير أن التفكير البصري له دور كبير حيث بداية أي تفكير فيما نلاحظه ونراه وهو عملية عقلية وذهنية، مرتبطة بالجوانب الحسية، يتضمن منظومة من المهارات، قائم على ترجمة المثيرات المعروضة إلى لغة منطوقة أو مكتوبة .

ويقوم التفكير البصري على مجموعة من المعارف والمعلومات التي تم استعارتها من الفن والفلسفة وعلوم اللغة وعلم النفس المعرفي وعلوم وأبحاث الإتصال ونظرية الصور الذهنية،وكل هذه المجالات قد ساهمت في تطويره وتنميته.

وللتفكير البصري أهمية تتمثل في المساعدة على فهم العالم والبيئة المحيطة، وبناء صورة كلية للمعرفة وإيجاد العلاقات بين عناصر المعرفة العلمية، والمساهمة في تصور ترابط الأفكار والنمو الطبيعي للمفهوم العلمي.
وتسهيل عملية الإتصال والتواصل مع الآخرين، وإبراز العلاقات البيئية المكانية، وعرض العلاقات المحتملة ضمن الموضوعات العلمية وبينها، وتسهيل تفسير الظواهر العلمية.

ويتطلب التفكير البصري مجموعة من المهارات الضرورية التي يجب أن تنمى لدى التلاميذ بإستخدام أنشطة مختلفة مثل مهارة قراءة الصور والأشكال وإدراك الإختلاف بين الصورة والأشكال وإدراك العلاقات بين الأشكال وممارسة أنشطة الرسوم البيانية بمختلف أنواعها والتمكن من قراءتها وإجراء إتصال بصري بالمعلومات المتضمنة فيها بالإضافة إلى الخرائط البصرية التي تعبر عن الكثير من المعاني الخاصة بمفهوم معين.(عامر والمصري،٢٠١٦)

ويذكر مهدي (٢٠٠٦) ان التفكير البصري منظومة من العمليات تترجم قدرة الفرد على قراءة الشكل البصري وتحويل اللغة البصرية التي يحملها ذلك الشكل إلى لغة لفظية (مكتوبة أو منطوقة) ، واستخلاص المعلومات منه وتتضمن هذه المنظومات المهارات التالية :

١. **مهارة التعرف على الشكل ووصفه** : القدرة على تحديد أبعاد وطبيعة الشكل المعروض.
٢. **مهارة تحليل الشكل**: القدرة على رؤية العلاقات في الشكل وتحديد خصائص تلك العلاقات وتصنيفها.
٣. **مهارة ربط العلاقات في الشكل**: القدرة على الربط بين عناصر العلاقات في الشكل وإيجاد التوافقات بينها والمغالطات فيها.
٤. **مهارة إدراك وتفسير الغموض**: القدرة على توضيح الفجوات والمخالطات في العلاقات والتقريب بينها.
٥. **مهارة استنتاج المعاني**: الدقة في إستنتاج معاني جديدة والتوصل إلى مفاهيم ومبادئ علمية من خلال الشكل المعروض مع مراعاة تضمين هذه الخطوة الخطوات السابقة ، إذ أن هذه الخطوة هي محصلة الخطوات الخمس السابقة.

العديد من الدراسات أجريت على التفكير البصري في العلوم ،ومنها دراسةالسلمي (٢٠٢٠) ،ودراسة رحمة الحسامية (٢٠٢٠) ودراسة Golon, (2017) حيث أوضحت تلك الدراسات اثر التفكير البصري على المتغيرات المختلفة ،حيث يساعد وجود التمثيلات البصرية المختلفة على التفكير واستيعاب المفاهيم العلمية كالصور والرسوم التوضيحية والجداول البيانية والواقع المعزز وغيرها ؛ لذلك تلعب الكتب المدرسية دور حيوي في تعليم وتعلم العلوم، حيث مواضيع العلوم

الواردة فيها تسعى لتقديم تفسيرات وتمثيلات للظواهر الطبيعية في العالم الطبيعي (Gilbert,2007)، ولهذا السبب يعتبر الكتاب المدرسي مورد أساسي في دعم المعلمين اثناء التخطيط والتنفيذ ولتقويم الدروس لتلبية معايير المناهج والعلوم، لذلك فإن جودة ودقة محتوى كتب العلوم المدرسية أمر مهم وحاسم لفعاليتها التعليمية، فالكتب الدراسية تسهل عملية التعلم عن طريق تمكين المتعلم من الربط بين العالم الحقيقي والنظريات والظواهر وهذا يتم من خلال التمثيلات التخطيطية (البصرية) (Liu&khine,2016)، لهذا السبب اذا استخدمت جيداً فيمكن أن تكون مادة تعليمية فعالة في التدريس والتعليم (Nyachwaya&Wood,2014).

فعندما يقرأ الطالب النص في الكتاب المدرسي فمعرفتهم تتفاعل مع التمثيل البصري (الصور والرسوم) في الكتاب المدرسي التي تؤثر على تعلمهم واستدعاء المعرفة (Bransford&Cocking,2000). إحدى مزايا الكتب المدرسية أنها تشتمل على صور مرئية ورسومات توضيحية ورسوم بيانية والنصوص، وهي تشجع الطلاب على الترجمة بين أنواع ومستويات التمثيل المختلفة (Vandermeij&dejong,2006) وبذلك يتضاءل العبء المعرفي على الذاكرة العاملة للطالب ويكون التعلم أسهل.

وتعد قدرة المتعلم على تفسير وإنتاج تمثيلات احد العوامل التي لها تأثير على درجاتهم في الاختبارات الدولية، وللحصول على طلاب ناجحين في الاختبارات الدولية يجب أن يكون الطلاب على دراية بكيفية تفسير وكيفية انتاج تمثيل مرئي (Anagnostopoulou, Hatzinikita & Chritidou,2012).

فالتمثيل البصري للمعرفة أحد المحاور الأساسية في علم النفس المعرفي حيث يتم اشتقاق المعرفة من خلال المثيرات الحسية ، والتمثيلات البصرية لها دور في التعلم البنائي للمتعلم وليس في نقل المعلومات ولكن تمكن المتعلم من اجراء الاستقصاءات العلمية، وأوضحت العديد من الدراسات دور التمثيلات البصرية في التعلم. (الخطيب، ٢٠٠١٩).

وتعتبر التمثيلات الايقونية (الصور) فعالة للطلاب لمعرفة الهياكل والمظاهر المرئية للمفهوم التي يمكن رؤيتها بالعين المجردة (Khine&liu,2017) تستخدم لجذب انتباه الطلاب لتدريس مفهوم جديد (Ainsworth.2006)ومع ذلك فإن تعليم العلوم يتضمن مفاهيم مجردة ومحاولة تدريسها بتمثيلات ايقونية ممكن أن يسبب فهم خاطئ للطلاب، لذا كان لابد من العناية في تضمينها في الكتب المدرسية ، فالمفاهيم المجردة قليلة جداً لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة يمكن تمثيلها بواسطة تمثيلات تخطيطية ورسوم بيانية وجداول؛ وكتب العلوم لا تتضمن بشكل أساسي

صـور لهـذه الأنـواع مـن المفـاهيم وهـذا يمثـل عـائق أمـام المـتعلم يجعـل مـن الصعب فهم المفاهيم المجردة .(Taber,2009)

مشكلة البحث:

في ظل تفشي كورنا لعام(٢٠٢٠-٢٠٢١) توجهت المؤسسات التربوية لاعتماد التعلم الالكتروني باشكاله المتعددة التزامنية والغير تزامنية وهذا أدى لانقطاع ملايين المتعلمين فكان لابد من توفير حزم تعليمية جديده تتلائم مع الأوضاع الجديدة والتي تمثلت في اغلاق الكامل للمؤسسات التربوية، فانطلقت منصة مدرستي بتعليم الكتروني مميز بما توفره من مميزات عديدة كأحد أنظمة إدارة التعلم، واستخدمت منصه مدرستي في إدارة العملية التعليمية من خلال استخدام فصول افتراضية (التيمز) في عرض الدروس الرقمية والمناقشة والتقويم ،ولقد لاحظت المعلمة من خلال عملها كمعلمة علوم للمرحلة المتوسطة صعوبة استيعاب الطالبات للمفاهيم العلمية المجردة (الفيزيائية)، واكد ذلك هو نتائج اختبار التحصيلي للوحدات الفيزيائية في مقرر علوم الثالث متوسط في السنوات السابقة حيث النتائج كانت دون المستوى المأمول، وكان يتم استخدام العديد من الاستراتيجيات التدريس كلعب الأدوار والتشبيهات وإجراء التجارب والألعاب التعليمية ،وكانت تقضي المعلمه زمن أطول في تدريس تلك المفاهيم المجردة؛ وخلال الجائحة والتحول الكامل للتعليم الالكتروني كان لابد من التفكير في استخدام استراتيجيات وتقنيات تعليمية تسهل استيعاب تلك المفاهيم المجردة في زمن أقل وبطريقة شيقة، ولقد لاحظت الباحثة كذلك عدم دعم كتب العلوم بالتمثيلات البصرية المرتبطة بالمفاهيم العلمية، وهذا مااكده لي (Lee,2010)انه بالرغم من وجود التمثيلات البصرية في الكتب المدرسية الا أن تلك الصور المرئية لا تتعلق بالمحتوى،وكذلك مااكدته دراسة ليو وخان (Liu&khine,2016) التي أجريت على ٢٠ كتاب للمرحلة الابتدائية في البحرين أن أغلب التمثيلات هي رسوم بيانية وايقونية .وكذلك دراسة دميردونق (Demirdogen,2017) عن التمثيلات المتعددة المستخدمة في الكتب التركية في الكيمياء للمرحلة الثانوية وتوصلت إلى أن التمثيلات العيانية شائعة في تلك الكتب وأغلبها فيها تعليقات مناسبة ومرتبطة بالنصوص بالرغم من ذلك إلا أنه لم يكن هناك ارتباط بالنصوص لتوجيه انتباه الطالب إلى التمثيل المقابل، وأغلب التمثيلات العيانية ليس بها تسميات توضيحية، ودراسة اكسلين وكابسي (Acikalin& Kapici,2015) التي اوضحت أن التمثيلات العيانية هي الأكثر انتشاراً وأكثر من نصفها ليس بها تعليق؛ فالتعليق على الصور مهم جداً لفهمها (Pozzer&Roth, 2003) .وأظهرت النتائج أن الصور كانت أكثر إشكالية من حيث التسميات التوضيحية، حيث عدد الصور التي بها تعليق مناسب للمحتوى قليل جداً وهذا يسبب عدم فهم ما تهدف الصور إلى تعليمه، والتركيز على التمثيلات الحقيقية بالرغم وجود

موضوعات أو مفاهيم مجردة في تعليم العلوم فلابد من وجود تمثيلات متعددة لرؤية المفاهيم. (Akcay,Kapici,2020)،وكذلك ماأكدته نتائج الدراسات على الصور في كتب العلوم ومنها دراسة العريني والشايع (٢٠١٧) ودراسة الجبوري ومحمد(٢٠١٧)وبالتالي ضعف في مهارات قراءه تلك الصور (تفكير بصري) ؛فكان التفكير في استخدام تمثيلات بصرية متعددة (رسوم ،صور،جداول، واقع معزز وغيرها) مرتبطة بمفهوم علمي وقراءه الشكل لاستنتاج المفهوم بدلا من الشرح والتطبيق والطرح المعتاد للمفاهيم العلمية ،لذلك رأت الباحثة الحاجة الى استخدام التمثيلات البصرية في تدريس وحدة الطاقة والحركة باشكال متعددة (رسوم ، وصور،وجداول وغيرها) واثرها على تنمية التفكير البصري لطالبات الثالث متوسط بمقرر العلوم .

اسئلة البحث:

يتمثل السؤال الرئيسي للبحث بالسؤال التالي:

ما فاعلية استخدام التمثيلات البصرية في التعليم الالكتروني في ظل جائحة كورنا لتنمية التفكير البصري لدى طالبات الثالث متوسط بالمتوسطة ٤٨ بمقرر العلوم بمدينة الرياض؟

ويتفرع منه التالي:

١. ما فاعلية استخدام التمثيلات البصرية في التعليم الالكتروني في ظل جائحة كورنا لتنمية التفكير البصري عند مستوى التعرف على الشكل ووصفه لدى طالبات الثالث متوسط بمتوسطة٤٨ بمقرر العلوم بمدينة الرياض؟
٢. ما فاعلية استخدام التمثيلات البصرية في التعليم الالكتروني في ظل جائحة كورنا لتنمية التفكير البصري عند مستوى تحليل الشكل لدى طالبات الثالث متوسط بمتوسطة٤٨ بمقرر العلوم بمدينة الرياض؟
٣. ما فاعلية استخدام التمثيلات البصرية في التعليم الالكتروني في ظل جائحة كورنا لتنمية التفكير البصري عند مستوى ربط العلاقات في الشكل لدى طالبات الثالث متوسط بمتوسطة٤٨ بمقرر العلوم بمدينة الرياض؟
٤. ما فاعلية استخدام التمثيلات البصرية في التعليم الالكتروني في ظل جائحة كورنا لتنمية التفكير البصري عند مستوى التفسير للشكل لدى طالبات الثالث متوسط بمتوسطة٤٨بمقرر العلوم بمدينة الرياض؟
٥. ما فاعلية استخدام التمثيلات البصرية في التعليم الالكتروني في ظل جائحة كورنا لتنمية التفكير البصري عند مستوى الاستنتاج من الشكل لدى طالبات الثالث متوسط بمتوسطة٤٨ بمقرر العلوم بمدينة الرياض؟

فرض البحث :

يسعى البحث إلى التحقق من الفرض التالي :

١. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لمدى تحقق مهارات التفكير البصري لصالح التطبيق البعدي.

أهداف البحث:

- التعرف على فاعلية استخدام التمثيلات البصرية في التعليم الالكتروني في ظل جائحة كورنا لتنمية التفكير البصري عند مستوى التعرف على الشكل ووصفه لدى طالبات الثالث متوسط بمقرر العلوم بمدينة الرياض
- التعرف على فاعلية استخدام التمثيلات البصرية في التعليم الالكتروني في ظل جائحة كورنا لتنمية التفكير البصري عند مستوى تحليل الشكل لدى طالبات الثالث متوسط بمقرر العلوم بمدينة الرياض
- التعرف على فاعلية استخدام التمثيلات البصرية في التعليم الالكتروني في ظل جائحة كورنا لتنمية التفكير البصري عند مستوى ربط العلاقات في الشكل لدى طالبات الثالث متوسط بمقرر العلوم بمدينة الرياض
- التعرف على فاعلية استخدام التمثيلات البصرية في التعليم الالكتروني في ظل جائحة كورنا لتنمية التفكير البصري عند مستوى التفسير للشكل لدى طالبات الثالث متوسط بمقرر العلوم بمدينة الرياض
- التعرف على فاعلية استخدام التمثيلات البصرية في التعليم الالكتروني في ظل جائحة كورنا لتنمية التفكير البصري عند مستوى الاستنتاج من الشكل لدى طالبات الثالث متوسط بمقرر العلوم بمدينة الرياض

أهمية البحث: تكمن أهمية البحث فيما يلي:

- توجه نظر القائمين على برامج التخطيط والتطوير على ضرورة الاهتمام بتدريس التمثيلات البصرية المتعددة الأوجه لتحسين التعلم في مقررات العلوم
- مواكبة الاتجاهات التربوية الحديثة في التعليم في دمج التفكير باشكاله المختلفة في التعليم
- إضافة للمكتبة العربية واثراء لها في مجال التمثيلات البصرية
- فتح المجال امام الدراسات المستقبلية في التطرق للتمثيلات البصرية ودورها في التعليم

حدود البحث:

الحدود الموضوعية: مهارات التفكير البصري(التعرف على الشكل - تحليل الشكل - تفسير الشكل -الربط بين أجزاء الشكل-الاستنتاج من الشكل) -وحدة القوة والحركة (الفصل ٩،١٠)

الحدود المكانية: طالبات الصف الثالث متوسط بمتوسطة٤٨بمدينة الرياض،
الحدود الزمانية: طبقت الدراسة خلال الفصل الثاني لعام ١٤٤١-١٤٤٢هـ.

مصطلحات البحث :

الفاعلية :يعرفها زيتون (٢٠٠٢) بأنها " القدرة على التأثير وانجاز الأهداف لبلوغ النتائج المرجوة والوصول اليها بأقصى حد ممكن"

تعرف الفاعلية اجرائياً بأنها " الأثر الذي تتركه التمثيلات البصرية لتنمية التفكير البصري في مقرر العلوم لطالبات الصف الثالث متوسط بالمتوسطة ٤٨ بالرياض ، وتقاس بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة في اختبار التفكير البصري"

التمثيلات البصرية : " اشتقاق المعرفة من خلال المثيرات الحسية "(الخطيب، ٢٠٠١٩).

وتعرفها الباحثة إجرائياًبأنه:"استخدام المثيرات الحسية الملاحظة باشكال متعددة للوصول للمعرفة "

التعلم الالكتروني : يعرفه هورتن وهورتن بانه:"استخدام لتقنية الانترنت لأحداث التعلم "(٢٠٠٣)

وتعرفه افنان العبيد وحصة الشائع بانه "تقديم البرامج التدريبية والتعليمية عبر تقنية الحاسب الآلي والإنترنت بأسلوب متزامن وغير متزامن "(٢٠١٥)

وتعرفها الباحثة إجرائياًبأنه:"بيئة تعلم تفاعلية يستخدم فيها تقنية الحاسوب والشبكة الانترنت لحدوث التعلم "

جائحة كورنا :جائحة عالمية نتيجة لمرض فيروس كورنا (كوفيد١٩)سببها الفيروس كوفيد ١٩ مرتبطة بالمتلازمة التنفسية الحادة الشديدة.

التفكير البصري : يعرفه مهدي (٢٠٠٦) بانه " منظومة من العمليات تترجم قدرة الفرد على قراءة الشكل البصري وتحويل اللغة البصرية التي يحملها ذلك الشكل إلى لغة لفظية (مكتوبة أو منطوقة) ، واستخلاص المعلومات منه"

وتعرفها الباحثة إجرائياً بأنها: "تفكير يعتمد على الملاحظة والتعرف والتحليل والربط والتفسير والاستنتاج للشكل المعروض ويستخدم عدة أدوات بصرية ويقاس عدديا بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة في اختبار التفكير البصري"

الخطة الإجرائية:

استخدمت الدراسة الحالية المنهج التجريبي، ذو التصميم شبه التجريبي ذو المجموعة الواحدة ،وتكون مجتمع البحث من جميع طالبات الصف الثالث متوسط بالرياض ، وكانت العينة جزء من مجتمع الدراسة وممثلة لمجتمع الدراسة حيث بلغت العينة ٩٧طالبة من طالبات الصف الثالث متوسط بمتوسطة٤٨

متغيرات البحث: اشتملت الدراسة على المتغيرات التالية وهي:
- متغير مستقل: التمثيلات البصرية ، متغير تابع :مهارات التفكير البصري

أدوات البحث:

اولاً:اختبار مهارات التفكير البصري

الهدف من الاختبار:هو قياس مهارات التفكير البصري من خلال عرض التمثيلات البصرية المختلفة في وحدة القوة والحركة لكل من الفصل التاسع والعاشر ،وتكون الاختبار من ٤٠ سؤال توزعت كالتالي :

مهارات التفكير البصري	عدد الأسئلة =٤٠
التعرف على الشكل	٨
تحليل الشكل	٨
ربط العلاقات في الشكل	٨
تفسير الشكل	٨
الاستنتاج من الشكل	٨

الأساليب الإحصائية:

تم استخدام الأساليب الاحصائية باستخدام برنامج الحزم الإحصائية (Spss) التالية:

-التكرارات والنسب المئوية والمتوسطات والانحرافات المعيارية

-اختبار (ت)(T-Test)للمجموعة المترابطة لتوضيح دلالة الفرق بين التطبيق البعدي والقبلي الواحدة

إجراءات البحث :

- اعداد اختبار تفكير بصري في وحدة القوة والحركة للصف الثالث متوسط
- اختبار قبلي للطالبات
- اعداد الدروس وأوراق العمل بالاعتماد على التمثيلات البصرية فكل درس يشمل عروض بوربوينت مدعمة بأشكال للمفاهيم الفيزيائية (السرعة وانواعها -التسارع - القوه وقوانين نيوتن)
- التدريس واستخدام استراتيجيات تمكن من قراءه التمثيلات البصرية وتحليلها وتفسيرها والربط والاستنتاج منها
- اختبار بعدي للتفكير البصري -استخدام الأساليب الإحصائية -النتائج ومناقشتها - التوصيات والمقترحات

النتائج ومناقشتها:

للإجابة عن السؤال الأول كالتالي:

- ما فاعلية استخدام التمثيلات البصرية في التعليم الالكتروني خلال جائحة كورنا لتنمية التفكير البصري عند مستوى التعرف على الشكل ووصفه لدى طالبات

الثالث متوسط بمتوسطة٤٨بمقرر العلوم بمدينة الرياض؟ ويتضح من خلال الرسم البياني التالي :

التعرف على الشكل قبلي	التعرف على الشكل بعد التدريس
%٤٠	%٨٣
%٥٠	%٨٤
%٦٠	%٨٧
%٣٠	%٨٩
%٥٠	%٩٥
%٧٠	%٩٥
%٤٠	%٧٩
%٤٦	%٧٦

ويتضح من الشكل أن التعرف على الشكل وفحصة قبل دراسة الوحدة لم تتمكن الطالبات من فهمه وبعد تدريس الوحدة على قراءه الصور وربطها بالدروس، تمكن من التعرف على الاشكال والمدلول لها وهذا يظهر فاعلية التعرف على الاشكال والتمثيلات البصرية عند تدريس وحدة القوة والحركة،

وللإجابة عن السؤال الثاني كالتالي:

ما فاعلية استخدام التمثيلات البصرية في التعليم الالكتروني في ظل جائحة كورنا لتنمية التفكير البصري عند مستوى تحليل الشكل لدى طالبات الثالث متوسط بمتوسطة٤٨بمقرر العلوم بمدينة الرياض؟

تحليل الشكل قبلي	تحليل الشكل بعد التدريس
%٣٣	%٥٩
%٢٠	%٦٠
%٣٥	%٦٠
%٤٠	%٤٥
%٥٥	%٧٥
%٨٠	%٩٨
%٦٢	%٧٤
%٧٦	%٨٣

ويتضح من الشكل أن تحليل الشكل المعروض على الطالبات والمرتبط بمفهوم علمي قبل دراسة الوحدة لم تتمكن الطالبات من فهمه وبعد التدريس على قراءه الصور وربطها بالدروس تمكن من تحليل الاشكال والمفهوم العلمي المرتبط بها وهذا يظهر فاعلية تحليل الاشكال والتمثيلات البصرية عند تدريس وحدة القوة والحركة

وللإجابة على السؤال الثالث كما يلي :

-ما فاعلية استخدام التمثيلات البصرية في التعليم الالكتروني في ظل جائحة كورنا لتنمية التفكير البصري عند مستوى ربط العلاقات في الشكل لدى طالبات الثالث متوسط بمتوسطة٤٨بمقرر العلوم بمدينة الرياض؟

الربط بين أجزاء الشكل قبلي	الربط بين أجزاء الشكل بعد التدريس
33%	%٨٥
20%	%٥٣
55%	%٨٧
60%	%٨٠
76%	%٩٨
55%	%٧٢
70%	%٩٨
44%	%٧٥

ويتضح من الشكل أن الربط بين اجزاء الشكل المعروض على الطالبات والمرتبط بمفهوم علمي قبل دراسة الوحدة لم تتمكن الطالبات من فهمه ،وبعد التدريس على قراءه الصور وربطها بالدروس تمكن من ربط اجزاء الاشكال والمفهوم العلمي المرتبط بها وهذا يظهر فاعلية الربط بين أجزاء الشكل والتمثيلات البصرية عند تدريس الوحدة القوة والحركة

وللإجابة على السؤال الرابع كما يلي :

ما فاعلية استخدام التمثيلات البصرية في التعليم الالكتروني في ظل جائحة كورنا لتنمية التفكير البصري عند مستوى التفسير للشكل لدى طالبات الثالث متوسط بمتوسطة٤٨بمقرر العلوم بمدينة الرياض؟

تفسير الشكل قبلي	تفسير الشكل بعد التدريس
25%	46%
50%	83%
55%	60%
60%	78%
76%	80%
80%	99%
70%	98%
56%	93%

ويتضح من الشكل أن تفسير الشكل المعروض على الطالبات والمرتبط بمفهوم علمي قبل دراسة الوحدة لم تتمكن الطالبات من فهمه ،وبعد التدريس على قراءه

الصور وربطها بالدروس تمكن من تفسير الاشكال والمفهوم العلمي المرتبط بها وهذا يظهر فاعلية تفسير الاشكال والتمثيلات البصرية عند تدريس الوحدة القوة والحركة

وللإجابة على السؤال الخامس كما يلي :

ما فاعلية استخدام التمثيلات البصرية في التعليم الالكتروني في ظل جائحة كورنا لتنمية التفكير البصري عند مستوى الاستنتاج من الشكل لدى طالبات الثالث متوسط بمتوسطة٨٤بمقرر العلوم بمدينة الرياض؟

الاستنتاج من الشكل قبلي	الاستنتاج من الشكل بعد التدريس
25%	40%
45%	86%
34%	50%
70%	85%
68%	80%
45%	68%
70%	84%
56%	80%

ويتضح من الشكل أن الاستنتاج من الشكل المعروض على الطالبات والمرتبط بمفهوم علمي قبل دراسة الوحدة لم تتمكن الطالبات من فهمه ،وبعد التدريس على قراءه الصور وربطها بالدروس تمكن من الاستنتاج من الشكل والمفهوم العلمي المرتبط بها ،وهذا يظهر فاعلية الاستنتاج من الاشكال والتمثيلات البصرية عند تدريس الوحدة القوة والحركة

- وللاجابة عن فرض الدراسة يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات مجموعة البحث في التطبيقين القبلي والبعدي لمدى تحقق مهارات التفكير البصري لصالح التطبيق البعدي. من خلال الجداول الاحصائية للفصل التاسع والعاشر كالتالي:

الاختبار	المتوسط	العدد	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة ت	مستوى الدلالة	الدلالة
قبلي	٨.٨	٩٧	٣.٦	٩٦	٢٧.٦	٠٠١.	دالة
بعدي	١٤.٨		٣.٥				

يتضح من الجدول السابق يتضح من الجدول أنه يوجد فروق داله احصائيا عند مستوى ٠٠١، بين متوسط درجات المجموعة قبل تطبيق الاختبار التفكير البصري(الفصل ٩) وبعده، حيث أن قيمة ت تساوي ٢٧.٦ وهو لصالح التطبيق البعدي ويتفق مع دراسة دراسةالسلمي (٢٠٢٠) ،ودراسة رحمة الحسامية (٢٠٢٠) ودراسة Golon, (2017) في فاعلية التمثيلات البصرية في التعلم .

الاختبار	المتوسط	العدد	الانحراف المعياري	درجة الحرية	قيمة ت	مستوى الدلالة	الدلالة
قبلي	٩	٩٧	٤	٩٦	٣١.٨	٠٠١،	دالة
بعدي	١٤.٨		٣.٥				

يتضح من الجدول أنه يوجد فروق داله احصائيا عند مستوى ٠٠١، بين متوسط درجات المجموعة قبل تطبيق الاختبار التفكير البصري (الفصل العاشر) وبعده، حيث أن قيمة ت تساوي **٣١.٨** وهو لصالح التطبيق البعدي

ويتفق مع دراسة دراسة السلمي (٢٠٢٠) ، ودراسة رحمة الحسامية (٢٠٢٠) ودراسة Golon, (2017) في فاعلية التمثيلات البصرية في التعلم .

ويتضح من ذلك أن التمثيلات البصرية لها دور كبير في تنمية مهارات التفكير البصري لدى طالبات الصف الثالث متوسط بالرياض

التأمل:

وجدت من خلال هذه التجربة أن:

- انخفاض في مستوى الطالبات الأكاديمي في التعليم عن بعد بسبب صعوبة المادة وحاجتها للتشويق وزيادة التفاعل أثناء الحصة الدراسية.
- ضعف التفاعل أثناء الحصة الدراسية في التعليم عن بعد وهذا ناتج عن عدة أسباب منها ضعف التفاعل مع المعلم والاقران وهذا يقلل التركيز لديها، صعوبة وكثافة المادة العلمية التي لابد أن تقوم المعلمة بإجراء وتفعيل استراتيجيات وأوراق عمل خلال الحصص الدراسية خلال التعليم عن بعد، فكان لابد من البحث عن استراتيجيات تدريس تبسط تعلم المفاهيم الفيزيائية بزمن أقل وطريقة مشوقة وتتمثل في توفير تمثيلات بصرية مختلفة للتعبير عن المفاهيم العلمية و تساعد الطالبات على التفاعل أثناء الحصة الدراسية مما يزيد الدافعية للتعلم.
- يلاحظ بعد التجربة ارتفاع المستوى التحصيلي للطالبات وتعويد الطالبات على قراءة الصور وسهولة توصيل المفاهيم الفيزيائية المجردة لهن.
- تم تزويد الطالبات بواجبات وانشطة الكترونية للمفاهيم الفيزيائية بتمثيلات بصرية للتدريب عليها
- التشويق خلال الحصص العلوم،من خلال قراءه الصور من قبل اغلب الطالبات واستخراج المفاهيم الفيزيائية

التوصيات:

- ادراج تمثيلات بصرية بأشكال متعددة في كتب العلوم وعدم الاقتصار على احد الاشكال دون الاخر
- الاتساق بين التمثيلات البصرية المدرجة بأشكال متعددة بالكتب المدرسية والمفاهيم العلمية المرتبطة بها

- -ضرورة تدريب المعلمين والمعلمات على قراءة التمثيلات البصرية في دروس العلوم المختلفة
- تقديم أنشطة ومهام تعليمية وانشطة تقويمية مدعمه بتمثيلات بصرية متعددة

المقترحات:

- اجراء دراسة على تطوير وحدات تعليمية في ضوء التفكير البصري
- اجراء دراسة على التمثيلات البصرية لمراحل دراسية متعددة
- اجراء دراسة على العلاقة بين التفكير البصري والتمثيلات البصرية في الكتب المدرسية

المراجع :

الخطيب،رائد والامام ،محمد.(٢٠٠٩).فاعلية برنامج تدريبي قائم على التمثيلات البصرية في تنمية التفكير الإبداعي في ضوء نمط التعلم لدى الطلبة الموهوبين .**كلية الدراسات التربوية والنفسية العليا** .ص١-٣١٦.الاردن

الزغول،رافع والزغول،عماد .(٢٠٠٣).**علم النفس المعرفي** ،دار الشروق للنشر والتوزيع .عمان،الأردن

ابوجادو،صالح ونوفل،محمد.(٢٠٠٧).**تعليم التفكير** :النظرية والتطبيق،عمان:دار المسيرة للنشر والتوزيع

المملكة العربية السعودية .(٢٠١٩).رؤية المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠.تم الاسترجاع بتاريخ ٢٠٢٠/٩/٣ على الرابط التالي:https://vision2030.gov.sa

السلمي،فيصل.(٢٠٢٠).واقع استخدام مهارات التفكير البصري في المرحلة الإبتدائية مقرر العلوم للصف الخامس الإبتدائي نموذجاً،**المجلة العربية للعلوم التربوية والنفسية**،ع٤،ص٦٠٣-٦٣٢

سرايا، عادل.(٢٠٠٦م).**التصميم التعليمي والتعلم ذو المعنى**، عمان: دار وائل للطباعة والنشر.

شعث،ناهل .(٢٠٠٨).**اثراء محتوى الهندسة الفراغية في منهاج الصف العاشر الأساسي بمهارات التفكير البصري** ،رسالة ماجستير غير منشورة ،كلية التربية .الجامعة الإسلامية ،غزة

الحسامية،رحمه.(٢٠٢٠).اثر تقنية الواقع المعزز في التحصيل الدراسي والتفكير البصري لطالبات الصف الثالث الأساسي لمادة العلوم في عمان ،رسالة ماجستير غير منشورة ،كلية العلوم التربوية ،جامعه الشرق الأوسط

-الجبوري،حمزيةومحمد،علي.(٢٠١٧).مهارات قراءة الصور والرسوم التوضيحية الاحيائية لطالبات الصف الخامس العلمي.مجلة القادسية في الاداب والعلوم التربوية،ع١٧ص-٣٢١-٣٤٦

عامر،طارق و المصري،إيهاب .(٢٠١٦) .**التفكير البصري (مفهومه -مهاراته- استراتيجيه)**.المجموعة العربية للتدريب والنشر ،ط١،مصر

حسن،هارون.(٢٠١٤).فاعلية التعليم الالكتروني القائم على حل المشكلة التحصيل الدراسي في الرياضيات للمرحلة الابتدائية ،مجلة كلية التربية ،ع٥٣ص-١٣٩-٢١٨

العريني ،عبدالرحمن و الشايع،فهد .(٢٠١٧).قراءه الطلاب للصور كتاب العلوم للصف الثاني متوسط وفق سياقهم الاجتماعي،مجلة العلوم التربوية ،ع٢،ص٣٧ - ٥٧

عبد النبي ،صابر .(٢٠١٣).استراتيجة مقترحة قائمة على قراءة الصور لتنمية بعض مهارات الكتابة الإبداعية لدى تلاميذ الصف الخامس من التعليم الأساسي،**الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة** ،غ١٤٢،ص ١٣٣-١٧٢

الزيون،خالد.(٢٠٢٠).فاعلية التعلم عن بعد مقارنة بالتعليم المباشر في تحصيل طلبة الصف الأول ثانوي في اللغة العربية في الأردن ،مجلة العربية للتربية النوعية ٣(١٣)٢٠١-٢٢٠

علي،فيصل.(٢٠١٩).دور الصورة التعليمية في تنمية الكفاءة التواصلية لدى معلمي المرحلة الابتدائية .**مجلة الف** التربوية ،١٢،ص١٥٨-١٧٤

الماكري،محمد.(١٩٩١).الشكل والخطاب (مدخل لتحليل ظاهراتي)،ط١،**المركز الثقافي العربي،الدار البيضاء**،المغرب

الموسى،عبدالله.(٢٠٠٨).التعليم الالكتروني مفهومه ،فوائده،عوائقة ورقة عمل مقدمة لمدرسة المستقبل ،جامعه الملك سعود

العبيد،افنان و الشايع ،حصة .(٢٠١٥).تكنولوجيا التعليم الأسس والتطبيقات ،مكتبة الرشد ،ط١:الرياض

حمدى،احمد.(٢٠٠٨).التعليم الالكتروني الفلسفة والمبادئ والأدوات والتطبيقات ،عمان،دار الفكر

محمد،مديحة.(٢٠٠٤).**تنمية التفكير البصري في الرياضيات لتلاميذ المرحلة الإبتدائية** .ط١.جامعة القاهرة

مهدي،حسن.(٢٠٠٦).**فاعلية استخدام برمجيات تعليمية على التفكير البصري والتحصيل في التكنولوجيا لدى طالبات الصف الحادي عشر**.رسالة ماجستير غير منشورة ،الجامعه الإسلامية .غزة

الظاهري، يحي.(٢٠١٢).صعوبات تدريس الفيزياء في المرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية من وجهة نظر المعلمين والطلاب **.دراسات عربية في التربية وعلم النفس** ،السعودية،٢٧،٧٧-١٠٣

الشيخ، أسماء.(٢٠١٦).مشكلات تدريس مناهج العلوم المطورة في المرحلة المتوسطة من وجهة نظر المعلمات والمشرفات بمحافظة الخرج. **جامعة طيبه** ،١١(٢)،٢٦١-٢٧٧

Dwyer, C. P., Hogan, M. J., & Stewart, I. (2014). An integrated critical thinking framework for the 21st century. Thinking skills and Creativity, 12, 43-52.

Khine, M. S., & Liu, Y. (2017). Descriptive Analysis of the Graphic Representations of Science Textbooks. *European Journal of STEM Education*, *2*(3), 6.

Lee, V. R. (2010). Adaptations and continuities in the use and design of visual representations in US middle school science textbooks. *International Journal of Science Education*, *32*(8), 1099-1126.

Leivas Pozzer, L., & Roth, W. M. (2003). Prevalence, function, and structure of photographs in high school biology textbooks. *Journal of research in science teaching*, *40*(10), 1089-1114

Liu, Y., & Khine, M. S. (2016). Content analysis of the diagrammatic representations of primary science textbooks. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *12*(8), 1937-1951.

Taber, K. S. (2009). Learning at the symbolic level. In *Multiple representations in chemical education* (pp. 75-105). Springer, Dordrecht.

. Akcay, H., Kapici, H. O., & Akcay, B. (2020). Analysis of the representations in turkish middle school science textbooks from 2002 to 2017. *Participatory Educational Research*, *7*(3), 192-216.

. Gilbert, J. K. (2011). The role of visual representations in the learning and teaching of science: An introduction. In *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching* (Vol. 11, No. 1, pp. 1-19). The Education University of Hong Kong, Department of Science and Environmental Studies.

Ainsworth, S. (1999). The functions of multiple representations. *Computers & education*, *33*(2-3), 131-152.

Ainsworth, S. (2006). DeFT: A conceptual framework for considering learning with multiple representations. *Learning and instruction*, *16*(3), 183-198

Anagnostopoulou, K., Hatzinikita, V., & Christidou, V. (2012). PISA and biology school textbooks: The role of visual material. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, *46*, 1839-1845

Arends, R. (2014). *Learning to teach*. McGraw-Hill Higher Education.

Bransford, J. D., Brown, A. L., & Cocking, R. R. (2000). How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School. Washington: National Academies Press.

Demirdöğen, B. (2017). Examination of chemical representations in Turkish high school chemistry textbooks. *Journal of Baltic Science Education*, *16*(4), 472.

Fleming, S. M. (2014). The power of reflection. *Scientific American Mind*, *25*(5), 30-37.

Gholam, A. (2019). Visual Thinking Routines: Classroom Snapshots. *Athens*

Golon, A. (2017). *Visual-spatial learners: Differentiation strategies for creating a successful classroom*. Sourcebooks, Inc.. Yasin, M. S. M., Hamid, B. A., Othman, Z., Bakar, K. A., Hashim, F., & Mohti, A. (2012). A visual analysis of a Malaysian English school textbook: Gender matters. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, *69*, 1871-1880

Kapıcı, H. Ö., & Savaşcı-Açıkalın, F. (2015). Examination of visuals about the particulate nature of matter in Turkish middle school science textbooks. *Chemistry Education Research and Practice*, *16*(3), 518-536.

Mayer, R. E. (1993). Illustrations that instruct. *Advances in instructional psychology*, *4*, 253-284.

Nyachwaya, J. M., & Wood, N. B. (2014). Evaluation of chemical representations in physical chemistry textbooks. *Chemistry Education Research and Practice*, *15*(4), 720-728.

Peterson, M. O. (2016). Schemes for Integrating Text and Image in the Science Textbook: Effects on Comprehension and Situational Interest. *International Journal of Environmental and Science Education*, *11*(6), 1365-1385.

Siegel, L. S., & Morrison, F. J. (Eds.). (2012). *Cognitive development in atypical children: progress in cognitive development research*. Springer Science & Business Media.

Tishman, S, & Palmer, P. (2005). Visible thinking. *Leadership compass*, *2*(4), 1-3

van der Meij, J., & de Jong, T. (2006). Supporting students' learning with multiple representations in a dynamic simulation-based learning environment. *Learning and instruction*, *16*(3), 199-212.

Horton, W., & Horton, K. (2003). ELearning tools and technologies. Wiley Publishing: Indianapolis.