

دور تسجيل الحركات العينية أثناء القراءة بالعربية بالابتدائي

د. بن سلطانة جمعية*

الملخص (Abstract): تعدّ الآلية البصرية الركيزة الأساسية لاستقطاب، وترجمة السيل المتواصل من المعلومات المحيطية ولا سيما في المراحل التدريسية؛ حيث يكون لنضج مركباتها الفيزيولوجية فعالية تدّرج متميّز لليونة كسب المعلومات. وتلعب النفضات الحركية الدور الأساسي في تموضع وتنسيق المعلومة على الشبكية. مما أدّانا لإيضاح خصائص سيرورة القراءة بالاعتماد على فروقات قيم النفضات العينية المترجمة لإيقاعات الاستجابات البصرية. سنتطرق بهذا البحث لتشخيص آلية السلوك العيني الحركي أثناء القراءة بالتسجيل الكهروضوئي؛ وفقا للتمرّن اللغوي ذو "الاتجاه اليميني" اليساري أثناء التعلّم؛ والتي لنا الأوليّة المحضة في تطبيقها باللغة العربية ببحوثنا. الهدف الأساسي هو إبراز العلاقة الطردية الترابطية بين تكيّف الجهاز البصري الحركي التمرّن التعليمي، النضج السني، المعامل الخارجي الذي يتمثّل في السطح-البيني حامل النص والنظام التسجيلي الكهروضوئي التخطيطي.

تمّت الدراسة "على شريحة تتكوّن من 90 تلميذا من الابتدائي بالجزائر العاصمة، تتوزّع إلى 6 أفواج يحتوي كل منها 15 تلميذا، تترتب بالشكل التصاعدي، وفقا للنضج السني والمستوى السنوي الابتدائي. قام كل تلميذ على انفراد بالتسجيل الكهروضوئي لحركات عينيه أثناء قراءة نص قياسي مثالي بالتقنية الكهروضوئية العينية.

تحصّلنا على نتائج ملموسة تجريبيا وإحصائيا منها:

- استكشف من خلالها، أولا: التدرّج الإيجابي من المستوى إلى المستوى الذي يليه لسيرورة الاكتساب اللغوي؛ إثر مقارنة المعالم القياسية العينية الثلاثة المتحصّل عليها.
- استخلص ثانيا: من خلال مقارنة تدرّج القيم مرحلتين رئيسيتين للتّمدّرس: تمتاز الأولى بإسقاطات شاسعة متناوبة من صف إلى آخر؛ بين السنوات (1، 2، 3) تمثل المرحلة الشّائكة. أمّا المرحلة التي تليها، فهي تميل إلى تعادل القيم بين المستويات (4؛ 5؛ 6)، وتعرف بالمرحلة الإستقرارية.

* اختصاص العلوم العصبية المعرفية والسلوكية، فرع بيولوجيا السلوك؛ مخبر بيولوجيا وفيزيولوجية العضوية؛ معهد البيولوجيا؛ جامعة العلوم والتكنولوجيا باب الزوار. NCC/LBPO/FSB/USTHB mail : d.bensoltana@gmail.com

ومن خلال تحليل النّتايج توصّلنا إلى الخلاصة التّالية:

- (ضرورة ربط تسجيل الحركات العينيّة أثناء القراءة باللغة العربيّة)، واتخاذها كفحص دقيق تقنيا يُسهم بمعالجة أيّ محاولة تجريبية يراد بها دراسيا ترقية اكتساب اللغة (مفتاح جودة التّعلّم).

- التمكن من الإجابة على بعض التساؤلات أو دعم نظريّات البحوث العالميّة المنكبة بهذا الميدان بنفس التّقنية.

- التّطرق إلى معالجة هذه التّقنية عدّة محاور، استخرجنا بها اقتراحات مساهمة في إتقان القراءة بالعربيّة.

الكلمات المفتاحيّة (KEYWORDS):

الحركات العينيّة، القراءة بالعربيّة، التّقنية الكهروضوئيّة، الآليّة البصريّة، التّعلّم، الأشعة تحت الحمراء.

Résumé

La stratégie visuelle constitue l'élément principal pour la réception et l'interprétation du flux incessant d'informations périphériques, en particulier au cours des phases pédagogiques d'où la maturation de ses composantes physiologiques induit une efficacité progressive et distincte de l'élasticité d'acquisition des informations. Les mouvements oculaires saccadiques jouent un rôle clé dans le repositionnement et la coordination des mots sur la rétine. Ce qui nous a incité à révéler les propriétés du processus de lecture se basant sur les différences des tailles oculaires saccadiques relatant rythmiquement les réponses visuelles. Notre recherche consiste à mettre en évidence grâce à l'enregistrement photoélectrique; le déroulement du comportement oculomoteur lors de la lecture arabe en fonction de l'habileté linguistique «dont le sens est de (droite → gauche) lors de l'apprentissage primaire. L'objectif principal étant de valider la relation interdépendante existante entre : l'adaptation du système oculomoteur, l'exercice éducatif, le développement de la maturité, l'entraînement linguistique et ainsi l'interface biotechnologique photoélectrique "support du texte".

L'étude a été menée sur un échantillon de [90] élèves d'une école primaire au centre d'Alger, divisé en [6] groupes équitables en nombre, soit de [15] élèves par groupe, et similaires en fonction de la maturité d'âge et du niveau annuel; l'enregistrement

photoélectrique des mouvements oculaires est effectué aléatoirement pour chaque élève à part pendant sa lecture d'un texte standard. Nous avons obtenu des résultats expérimentaux et statistiques concrets :

Qui ont en premier lieu, validé le progrès entre le niveau scolaire et son succédant ; dans le processus de l'acquisition linguistique via la comparaison des mesures entre les trois paramètres oculaires étudiés. Et ainsi détecté les deux phases principales caractérisant l'apprentissage primaire: «la première phase se distingue par des chutes alternées à grand écart entre les niveaux (1,2 , 3) année ; déterminée par la « phase critique » et la phase secondaire qui se limite par l'égalisation des valeurs des trois niveaux (4 ; 5 ; 6) année ; appelée « la phase de stabilité».

D'après l'analyse de nos résultats nous avons conclu: -La nécessité de relier l'enregistrement des mouvements des yeux au processus de la lecture arabe; et ainsi l'utiliser comme test technique précis ; participant au diagnostic de tout essai expérimental relatif à l'efficacité de la langue « la clé de la performance de l'apprentissage ». -De même nous avons pu répondre aux théories de la recherche spécifiant ce domaine via notre même méthode ; - Comme nous avons traité divers axes, dans lesquels nous avons ressorti des suggestions participant au développement du lexique arabe.

Mots clés: mouvements des yeux, lecture en arabe, technique photoélectrique, vision, apprentissage, rayons infra-rouge.

Abstract

The visual strategy constitutes the main element for the reception and interpretation of the incessant flow of peripheral information, in particular during the pedagogical phases; hence the maturation of its physiological components induces a gradual and distinct efficiency of the elasticity of information acquisition. Saccadic eye movements play a key role in repositioning and coordinating words on the retina. This prompted us to reveal the properties of the reading modality based on the differences in saccadic ocular sizes that rhythmically record visual responses. Our research consists in highlighting the progress of the oculomotor behavior during the Arabic reading by photoelectric recording, according to the linguistic ability whose meaning is (from right → left) during the primary learning. The main objective is to valid the interdependent relationship; existing between: the adaptation

of the oculomotor system, the educational exercise, and the development of maturity, language training, and the photoelectric biotechnological interface 'the support of text'.

The study was conducted on a sample of [90] primary school students in the center of Algiers, divided into [6] equitable number groups; it's [15] pupils per group, and similar according to the maturity of age and annual level. The photoelectric recording of eye movements is done randomly for each student apart, for to reading a standard text.

We have obtained results concrete (experimental or statistic):

Whose; in the first place validated the progress between the grade level and its successor; in the process of linguistic acquisition through the comparison of measurements between the three studied eye parameters. And so detected the two main phases characterizing the primary learning: "the first phase is distinguished by alternating falls with large gap between levels (1; 2; 3) year; determined by the "critical phase" and the secondary phase which is limited by the equalization of the values of the three levels (4; 5; 6) year; called the "stability phase".

From the analysis of our results we concluded: The need to link the recording of eye movements to the process of Arabic reading; and thus use it as a precise technical test; participating in the diagnosis of any experimental essay vising efficiency of the language "the key to the performance of learning". In the same way, we were able to answer the research theories specifying this domain via our same method; As we have treated various axes, in which we have come up suggestions contributing to the development of the Arabic lexicon.

Keywords: movement of the eyes, reading in Arabic, photoelectric, visual strategy, learning, infrared, saccade, vision.

المدخل (Introduction):

تمثل قدرة القراءة الكفاءة التي اكتسبها الشخص القارئ أثناء تعلّمه، حيث أنها تعتبر نموذجا من نوع خاص جدًا، أي أنه المنتج الثقافي المحض. ودراسة الإدراك الحركي البصري يرمز إلى الآليات المسيرة (Goettker & al.; 2018) التّحتيّة الإيقاعيّة لها، التي توجّه الإبصار أثناء استقطاب المعلومة.

ورغم أنّ القراءة عبارة عن عملية سارية عادية وجديّة في مجتمعاتنا، إلّا أنّ هذا السلوك لا يزال غامضا، (Jarodzka & al; 2017) لأنّ دراسته تتطلّب تطبيق منظور متباين من مستويات

ترجمة وفهم المعلومات، ولكل مستوى مجال واسع. القراءة تثير السلوك الحركي العيني المرتبط بالقدرات الاستقبالية الموجودة منذ نشأة المولود وسلوك معرفي تتحكم وتدقق فيه التجربة. اقترح قديما 1990 (Crevra)، بأن سرعة القراءة تترقى وفق تدرج السنوات الدراسية ويكون الفارق بنسبة 14 كلمة/دقيقة (ك/د) لكل سنة (تعادل كل كلمة ~ 6 أحرف قياسية) عند قراءة نفس النص. وتختلف القراءة حسب الأطوار التي قد تمر بها الثلاثة:

للتخزين الفكري، للحفظ، للفحص، وللقراءة البليغة. ومهما اختلفت اللغات فإن سرعة القراءة التي تستهدف الفهم هي بمرتبة البزوين لكل قراءة طبيعية. تتطلب سرعة القراءة مدى طويلاً من تخزين قواعد اللغة لكي يتم برمجتها للبالغ (Virgili & al; 2018). إن القراءة هي عبارة عن نشاط معقد لفك رموز الكلمات، يشرف على تسييره عدة مستويات تتراوح بين الاستقطاب الضوئي للكلمة إلى تصوّر الظواهر المتداخلة لتأشير الرموز لانتقاء المعنى والفهم. ونظراً لأن (75%) إلى (90%) لكل ما يتعلّمه التلميذ يأتيه عن طريق البصرية؛ يجب التيقن بأن أي عطب يتخللها سيؤدّي حتماً إلى تذبذب القدرة المردودية لاكتساب التعلّم (Noble & McCandliss; 2005).

يقاس التفوق في سيروية ترجمة المعلومة بدرجة الفهم للقراءة. القراءة هي كذلك طريقة لاكتساب اللغة والتواصل وتبادل المعلومات والأفكار. الرموز عادة ما تكون مرئية (مكتوبة أو مطبوعة)؛ ككل اللغات إنه تفاعل معقد.

يستخدم القراء استراتيجيات قراءة مختلفة لفك الشفرة (McNamara, 2012) وفهمها يمكن استخدام نشاط الدماغ لدى الأطفال الصغار والكبار للتنبؤ بمهارات القراءة في المستقبل (Mc Norgan & al; 2011).

إن نماذج القراءة ذات صلة وثيقة بالمراحل التي يتم خلالها التعلّم (Duncan & Al; 2015). إنه ثمة علاقة مشرفة بين عمر الطفل والمرحلة التي يبلغها (Murray & Köhler, ; 1988) و (Bensoltana, 2015).

إحدى التساؤلات الهامة (تكمن في العوامل التي تؤدي إلى إتقان الوظائف البصرية ركيزة ترقية التعلّم لدى الأطفال). تتطلب الرؤيا تداخل وتكامل جميع عناصر الأعصاب التشريحية (Buswell, 2002) والفيزيولوجيا السليمة؛ تضم كل من الرسائل البصرية التي تنشر على القشرة البصرية والإشراف المحرك المتحكم في العضلات المديرة للعين. الجميع يتناسق لتأدية خطط متخصصة لتوليد المخطط الحركي للنفضة العينية أثناء القراءة (Buser, 1975). والجهاز البصري الحركي المتدخل يسمح لحركة العين ودورانها في كل الاتجاهات؛ بطريقة منسقة ويلعب الدور القيادي في الكشف عن المستهدف واتخاذ القرار. أظهرت معظم الدراسات أنه كلما زاد مقدار الجهد المطلوب للقراءة، كلما قل الفهم وانخفاض الأداء. وكثرت الترددات البصرية. تطرقنا في ذلك تجريبياً إلى البحث في إحدى المستويات التي تتمثل في (تكيّف الآلية السلوكية للجهاز الحركي العيني

للقراءة)؛ وعلمًا بالترابط الوطيد بين التقاط المعلومة والإدراك البصري المعرفي (Di Stasi & al; 2017)؛ يتركز اهتمامنا على إبراز دور الحث والاعتیاد المتدرج على الجهاز الوظيفي الحركي وفقا للتمرّن على القراءة والنّضج السّني والمستوى الدّراسي بالتّسجيل الكهروضوئي للحركات النّفضيّة العينيّة وتحديد إستراتيجية الآليّة البصريّة.

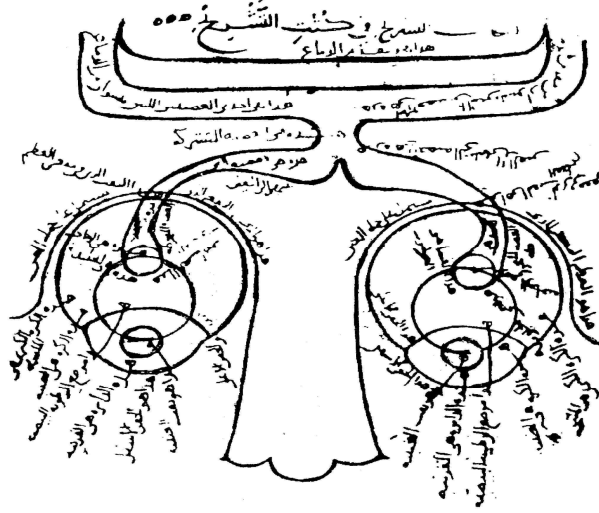
اعتمدنا في خطواتنا التّجريبية على قياس ومقارنة القيم النّاجمة عن طريق متغيّرات "المعالم العينية النّفضيّة".

لقد تطرّقت دراساتنا للجوانب الرئيسيّة التي تنسّق التّعلّم اللغوي والإدراك البصري المعرفي في الطّور الابتدائي بحيث تتداخل أدوار عدّة مجالات بها (علوم الأعصاب الفيزيولوجيّة، المردوديّة البيداغوجيّة والديداكتيك).

أثبتت نتائجنا العلاقة الارتباطيّة الطّردية بين الدّور الوظيفي للجهاز الحركي العيني وسيرورة التّعلّم "هناك إشراف دماغي بصري متواصل لتكييف وترجمة المعلومات". تتمّ ترجمة المعلومات تبعاً لتسلسل ترتيبي بحيث يتدخل "الانتقاء، التّمييز، التعرف والتّعريف..."; وتتناسق الاستجابات العينية الحركيّة لتلو تسجيل القراءة بحركات ذات أحجام متفاوتة تسمى النّفضات والتي "ترجم بدقة القفزات العينية أثناء التثبيات المتتالية" (Dieter, 1988).

المواد والطرائق (Materials and Methods):

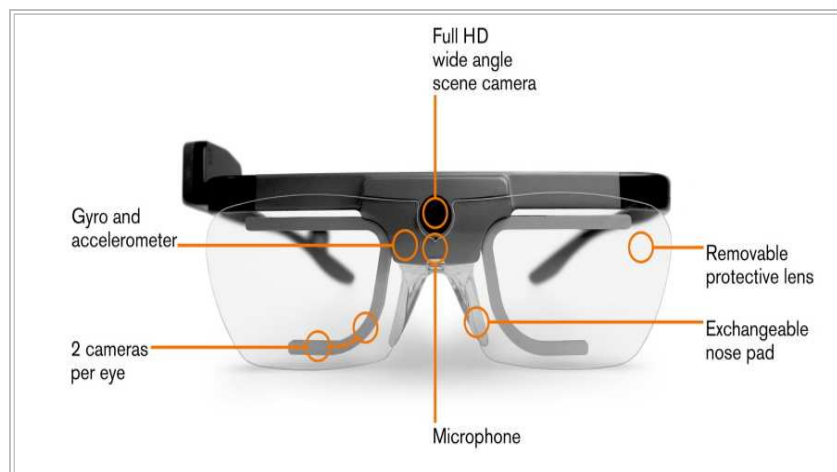
يرجع الفضل الأوّل في دراسة البصريّات إلى العالم ابن الهيثم (1083) الشّكل 01 وللعالم Javal (1878)؛ لاكتشاف النّفضات العينية أثناء القراءة. ومنذ ذلك الحين توجّهت الأنظار لهذا المفهوم العلمي وتضاعفت الأبحاث بعدّة جوانب وانتشرت في مختلف الميادين العلميّة أهمّها [دراسة الحركات العينية أثناء القراءة]. تميل الأبحاث لمناقشة أفقين: أحدهما اختصّ بتطوير المفاهيم لترقيّة التّقنيّات التّسجيليّة، والآخر للإجابة على التّساؤلات العلميّة للآليات البصريّة المنسّقة للتّعلّم أو القراءة.



الجهاز البصري نسخة من البصريّات لابن الهيثم بتاريخ (هـ 1021/411؛ Ibn El Haithem)،
يوضح رسم تشريح العين واكتشاف التصلب البصري، والأعصاب والنّاحية الأمامية للمخ
(Keravel and al; 1989)

لمحة عن تطوّر التقنيّات التسجيليّة:

تعاقبت على تطوّر التقنيّات، عدّة إجراءات مثل التّسجيلات البيانيّة التّصويريّة (Dodge & Cline; 1901)، تسجيلات سينمائيّة شرافيّة (Schmidt, 1947). بلغ إتقان هذه التقنيّات قفزة عالية بتطبيق التّسجيل الفوتوغرافي المستمر (Highins & Stultz; 1953)، ذو المبدأ الانعكاس الضّوئي الكهربائي (Rashbass; 1961) أثناء تحركات العين بالتقنيّة الكهرووقرافيّة. وبلغ تطوّر التقنيّات تقدماً باهراً بابتكار التقنيّة الكهروضوئيّة المعتمّدة على الانكسار القرني (Bouis, 1984) التي تستخدم انكسار الضّوء على قرنيّة العين. تسمح هذه الآلة المجري الزماني بمعرفة وتحديد أبعاد نظر للقارئ، أي بتتبع سلوك جهازه البصري الحركي بالحفاظ على الظروف التّجريبية المحيطة بالشّكل متقاربة للحالات الطّبيعيّة (Baccino & Colombani; 2001). إلى أن توصّلت البحوث إلى إبداع التقنيّات الحديثة (Hooge & Andersson; 2016)، منها 'الفيديو-قرف-العيني' (الشّكل، 1) والآلي ترايكر (الشّكل، 2).



الشكل 1:

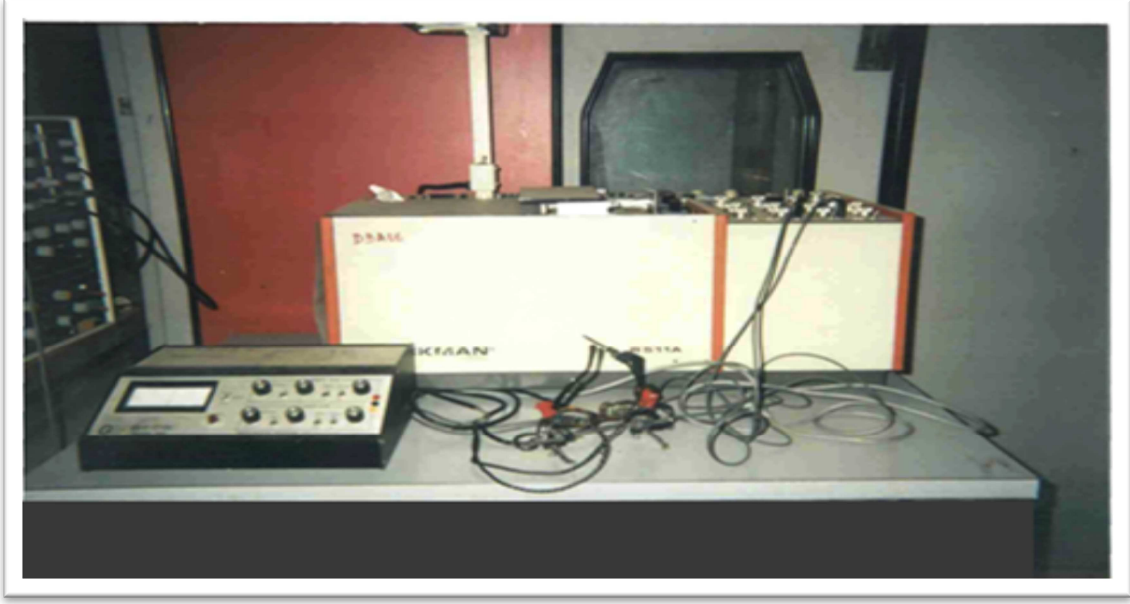
توضيح تركيب الآلي تريكر (Richter & Ternaux; 2005-2006)



الشكل 2:

تقنية الفيديو الكهروعيينية: (Holmqvist & Al; 2011).

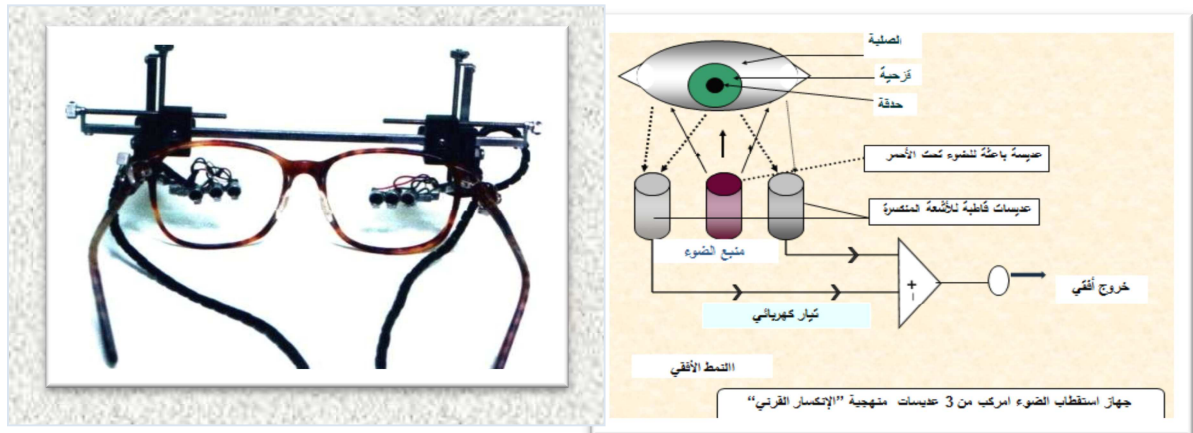
- الجهاز التجريبي للتقنية الكهروضوئية:** يتألف من عدة آلات تتصل ببعضها البعض عن طريق خيوط كهربية موصلة للإشارة نعرضها بالتالي (الشكل 3):
- غرفة يوجد بها كرسي متدرج يمكن تحركه، يتوافق مع طاولة يوضع فوقها النص المحمل بآلة تتم بها القراءة.
 - الجهاز نمط 'باكمان' تترجم وتسجل به الحركات العينية إلى مخططات بيانية تعكس قامات النفضات العينية.
 - جهاز عدسي ضوئي مركب وظيفته تسجيل انعكاس الأشعة أثناء حركة العينين خلال القراءة أفقياً.
 - جهاز المعايرة لإعطاء المعيار المطلوب (أي تراك) نمط 200.



الشكل 3:

عرض مركبات الجهاز الكهروضوئي.

المبدأ التجريبي للتقنية الكهروضوئية: تعتمد التقنية التي أجرينا بها دراستنا على الانكسار القرني وتتألف من ثلاث عديدات مركبة أفقياً على نفس حامل النظارات؛ مهمة المركبة منها بث الأشعة تحت-الحمراء بالتوافق مع حدقة العين، بينما مهمة المحيطتين بها، التقاط انعكاسات الأشعة الضوئية أثناء القراءة عبر الحدقة وقزحية العين. لذا تحرك العين يولد تبايناً بانكسارات الأشعة الضوئية التي تعكس سلوك النفضات والتي تترجم بيوكهربائياً [بالمحنيات العينية]. (الشكل 4).



الشكل 4:

العدسات العينية الكهروضوئية الثلاث المركبة على حامل بالنظارة والمبدأ التجريبي لانعكاس الأشعة الضوئية

المراحل التجريبية المحققة عملياً:

- اختيار العينات: تتكون العينة التي قامت بالتجربة من [90] تلميذا؛ قسمت بدورها تصاعدياً إلى [6] أفواج (ف) وفقاً للمستوى والسّن أي بين السّن (1 إلى 6)، يحتوي كل فوج منها على [15] فرداً تتراوح السّن بكل فوج بالتوازي مع المستوى من (7 إلى 12) عاماً. بعد القيام بفحص عام لكل التلاميذ، والأخذ كمعيار صحي الأطفال الذين لا يعانون أي عطب عصب-بصري والتحقق من اليمينيين بصرياً ويدوياً.

قمنا بالمرحلة التجريبية على عدد أفراد العينة (جدول 1).

المهمة التجريبية	التغيرات التي قامت عليها التجربة	التوزيع وفق الصفوف			تحقيق الدراسة
		السّن بين	القسم	90 ت = عدد العينة	
تأثير تطوّر التعلّم والسّن على الحركات العينية	إسناداً إلى السّن والقسم الموافق	7 و 12	1 و 6	ف6 إلى ف1 لكل صف [15] تلميذ	مسجل المخططات

جدول 1. يمثل إجراء تسجيل الحركات العينية وفقاً للسّن والتعلّم

- إجراء التجربة: تتم التجربة بداخل غرفة، يجلس فيها التلميذ على كرسي يمكن تدرّجه للأعلى أو للأسفل ليتوافق مع المنضدة؛ التي يوضع فوقها النص بحامل يبعد بـ [40] سم (القياس الأمثل بدراسة سابقة)، تُركّب على عينيه النظارات التجريبية (الشكل 5). يسلّط ضوء قياسي ثابت ومثبت بسقف الغرفة موجّهاً إلى النص. يقدم للقراءة نص للتّمرن قبل الانطلاق في العملية ليتعود التلميذ على الحقل التجريبي. أعطيت التعليمات للقارئ: 'التزام الصمت' أثناء القراءة لا تحرك رأسك وعند الانتهاء 'اغلق عينيك'؛ كما ننصح مسبقاً أنه سيعيد لنا حكاية القصة (لكي يركز انتباهه).



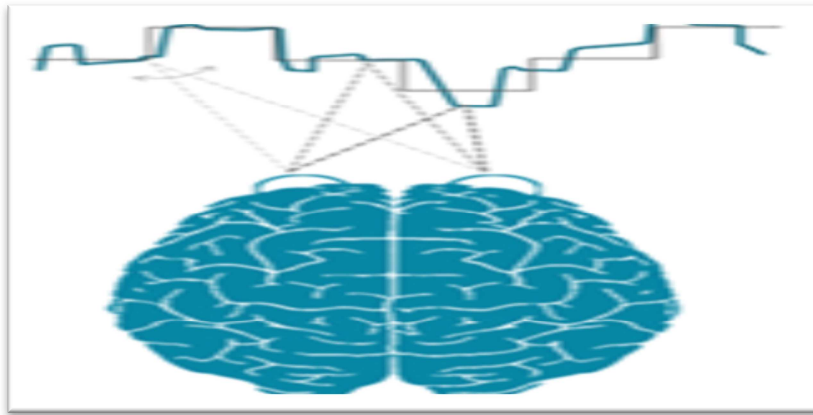
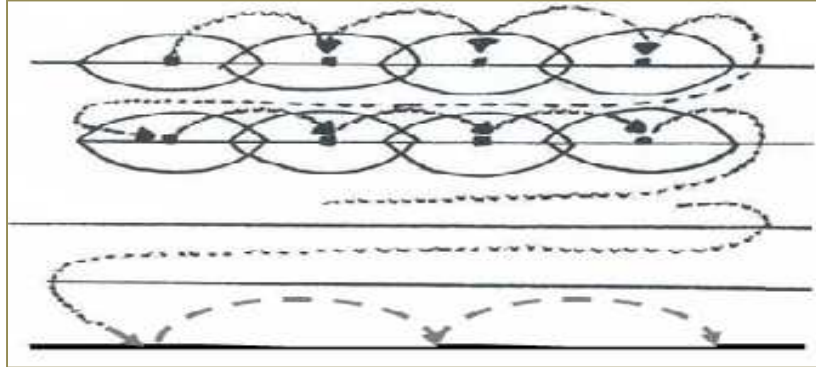
الشكل (5)

توضّح تسجيل القراءة التجريبية للنص بالعدسات الضوئية

- تحضير النصوص: النصان المستحضران لهما محتوى مشوق وهما عبارة عن مقتبسات قصصية بسيطة لها دلالة مختصرة (لا تُعرض إلى صعوبة التشفير حتى لا يؤخذ بالدراسة دور المحتوى)؛ ويمتاز كلاهما ببداية جاذبة، ملفتة للانتباه. إن النصين ثابتي المعايير 'نص التمرن والنص التجريبي (الشكل 6).

مفهوم الحركات العينية:

تمثل حركات العينين أحسن وسيلة تقتبس بها المعلومة؛ إذ لا تتطلب أي جهد إدراكي شعوري من القارئ؛ كما تتميز باستمرارٍ وديمومة الحركات الاهتزازية؛ وتعتبر المعيار الحقيقي للترجمة اللحظية (الآنية) والتي تسمح للإبصار بمسح الشكل النص (الشكل 7). هذه الحركات إرادية تعكس وترجم القفزات التي تعرف "بالنفضات العينية" ويتمثل دورها بالإزاحة اللحظية للصور المتعاقبة، المستجابة "إيقاعيا"، لكل توليد حركي؛ ووضعها على البؤرة حيث تَمَرُّز-درجة الرؤيا القصوى- في اللوحة الصفراء بالشبكية. هذه الحركات سريعة ومدتها ذات كمون قصير "الزمن اللازم بين التحريض والإسهام بالحركة". إن أفضل نهج حالي حسب لاكتشاف علامات فورية للتعرف على الكلمات هو تسجيل حركات العين: (Niehorster & al; 2017)

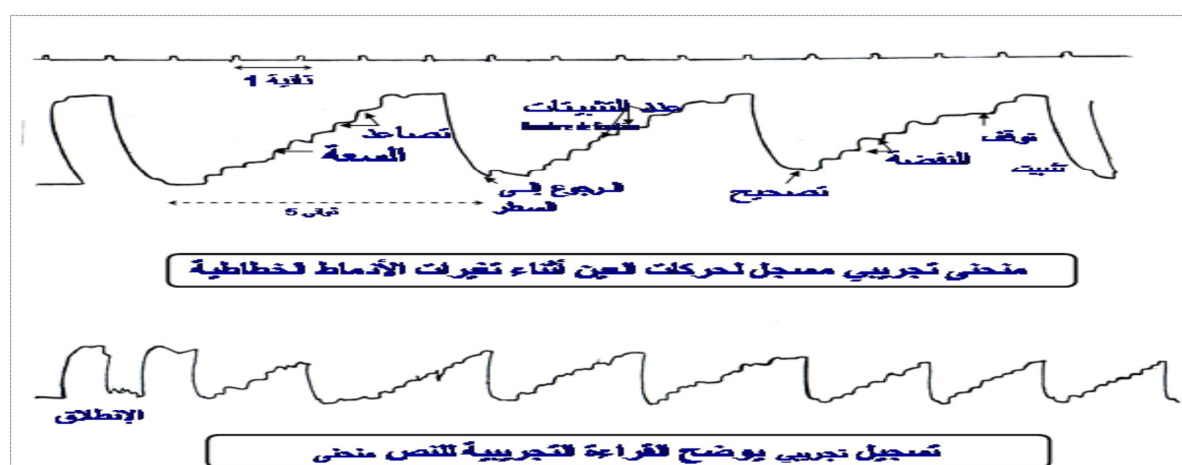


الشكل 7:

رسم يبين سلوك الحركات العينية أثناء القراءة (Levy-Schoen; 1969) يليه مخطط التناسق النسخي بالدماغ

دراسة المنحنيات العينية المسجلة بيوكهربائيا: تحليل الحركات النَّفْضِيَّة العينية تتم عبر التَّسْجِيلَات التخطيطيَّة. يعرف المظهر السلوكي للحركات العينية خلال القراءة بالمسح للنص من اليمين إلى اليسار بنفَضَات متتالية. الحركات الأفقيَّة للنظر تُسجَل سُلْمِيَا كخطوات الدَّج (الشَّكْل، 8). والمعالم القياسِيَّة لأحجام النَّفَضَات المستنبطة من الحركات العينية تتمثل على النَّحو الموالي:

- 1- مدَّة التقاط المعلومة ويرمز لها بمدَّة التحديق أو التثبيت لكل كلمة [م.ت./ك] تقاس (ملم/ثا).
- 2- مدَّة القراءة لكل سطر [م.ق./س] 3- عدد التثبيات [ع ث] يعبر عن عدد التدرجات النَّفَضَات.



الشَّكْل 8:

مخطّط نموذجي مستنبط من تسجيلات أحد التلاميذ

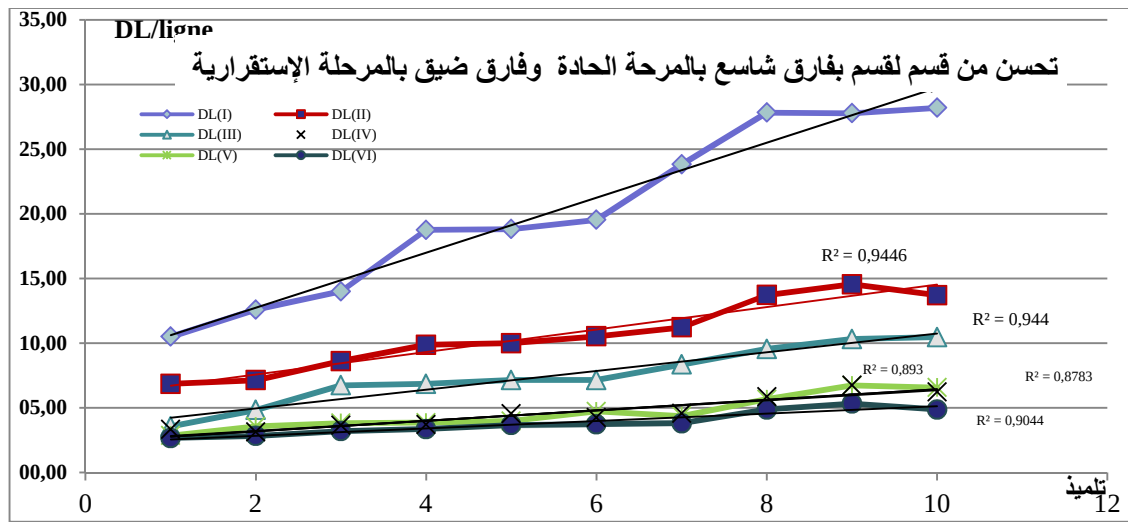
النتائج (RESULTS): بعد حساب المعطيات المحصل عليها بكل تسجيل كهروضوئي وبالمثل حساب معدلات كل فوج؛ تحصلنا فعلا على توقعاتنا؛ حيث تبين التأثير التطوّري على المعالم القياسِيَّة العينية الثلاث في التجربة بالتناقص التدريجي (الجدول 2) التابع والرّسومات البيانيَّة للمعالم الثلاثة: (الصور: 10:11:12).

العامل	السّن / القسم	7I/	8II/	9III /	10IV/	11V/	12VI/
القيم القياسِيَّة للنفضات العينية	مدّة التحديق لقراءة كل كلمة:ملم/	1349	665	537	313	299	278
	مدّة قراءة كل سطر/ثا	21.19	12.05	8.71	5.03	4.71	4.31
	عدد التحديق لكل سطر (ع.ت)	14.93	15.57	13.78	12.14	11.43	11.07

جدول 2:

يبرز النَّتَاج النَّاجمة عن تأثير تطوّر التعلّم تصاعديا على المعالم العينية الثلاثة أثناء قراءة النَّص

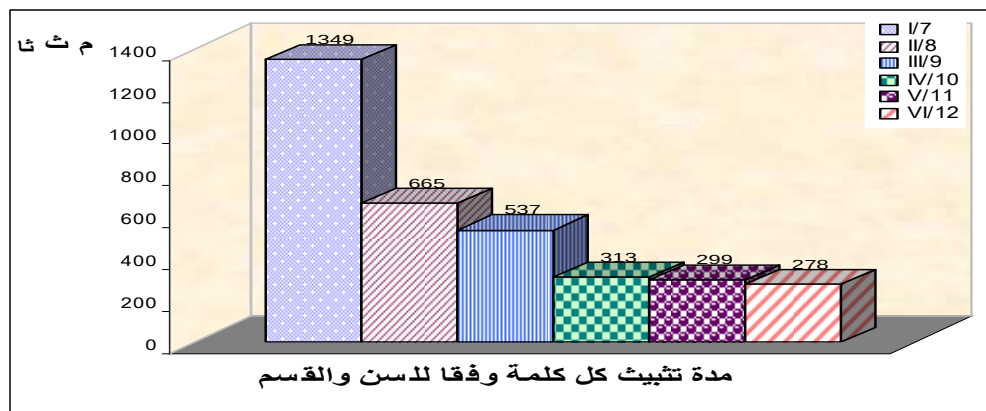
تفسير نتائج تسجيل القراءة وفق المستوى والسّن بالتسجيل التقني الكهروضوئي لعشرة تلاميذ: تعتبر هذه الطريقة أكثر دقة وإثباتاً؛ طالما أنها تعتمد على تقييم إحصائي للنفضات المتدرجة التي تعكس الاستجابات البصرية والاختلافات في الملاحظات القياسية التي تمثل المتغيرات التابعة لها (الشكل 10). نأخذ بعين الاعتبار في المقارنة بين القيم المعلم الزمني الذي يعكس مدة القراءة وفي الوقت نفسه المتغير المستقل (التلميذ) الذي تتغير قيمته حسب العمر (ث).

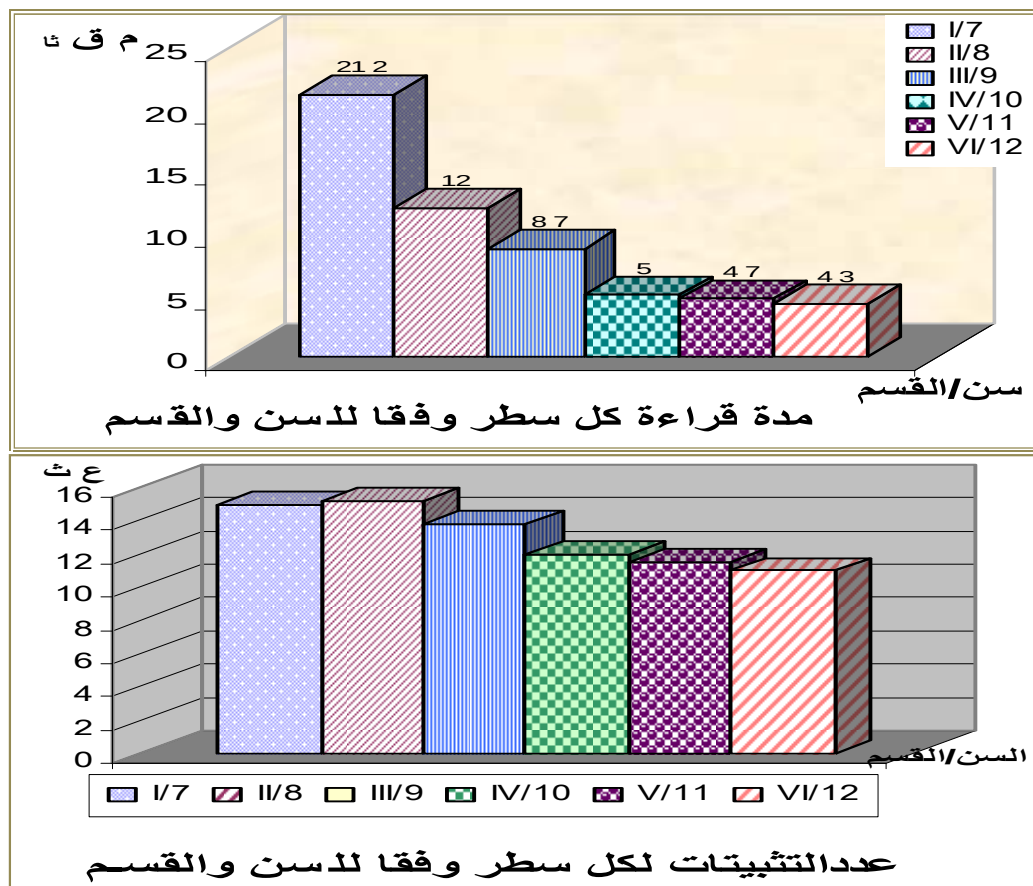


الشكل 10:

الرسم البياني ث: توضيح تفصيلي ل[10] تلاميذ بكل صف يبين انتشار القيم حسب كل فرد وفق المستويات.

الاستنباط: التمثيل البياني للمنحنيات يبين تأثير التعلم على المعالم القياسية العينية الثلاث وفقاً للمستوى والسّن.





التمثيل البياني للمنحنيات الثلاث (صور: 9؛ 10؛ 11) يبين تأثير التعلم على المعالم القياسية العينية وفقا

للسن والمستوى. حيث يتجلى جيدا تطابق الثلاث أقسام ويتجلى جيدا في المرحلة الإستقرائية.

التعليق: يتضح جيدا التحسن الدراسي في المنحنين الأول والثاني، حيث ثمت مسقط كبير من القسم (1) إلى القسم (2)، يليه حوالي (2/1) معامل القفزة من القسم (2) إلى القسم (3) إلى القسم (4)؛ والذي يمثل المرحلة الحرجة أما الميزة الأساسية للمرحلة التي تليها (هي التفاوت التدريجي على شكل استوائي في المستويات اللاحقة) كما نلاحظ بالمثل تناقص متدرج بمنحنى عدد التثبيتات ولكن بالشكل أقل وضوحا من المنحنين السابقين.

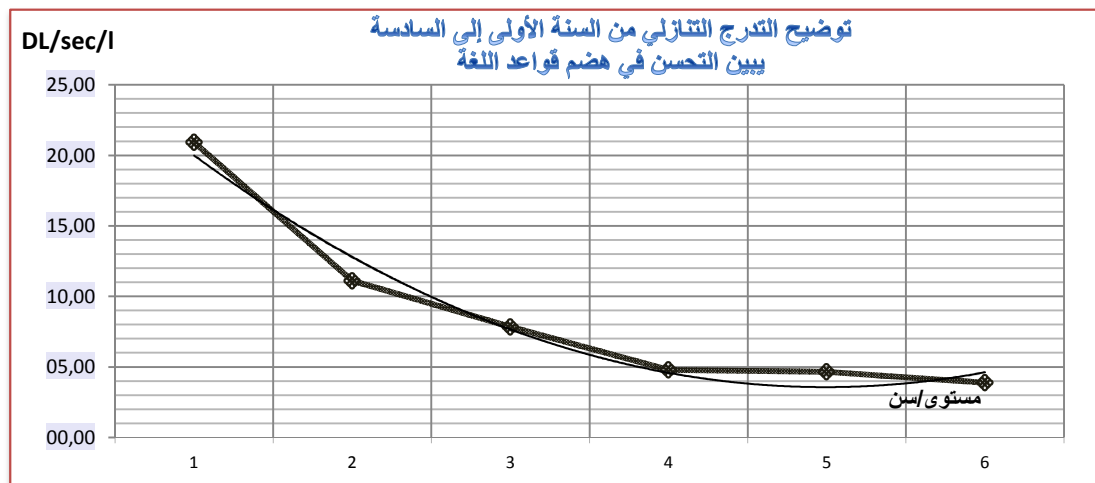
الدراسة الإحصائية:

لفحص تأثير التمرن في التعلم والاعتیاد البصري على الثوابت القياسية طُبّقنا اختبارين: أولا

اختبار 'فischer' ^{Fischer} ثم لتحديد درجة ارتباطهما 'معامل الارتباط' ^R والنتائج (بجدول 3) حققت ذلك.

المتغير الإختبار	م ث ك	م ق أ	ع ث أ	المتغير الإختبار	م ث ك	م ق أ	ع ث أ
Fc فيشر حسابي: فح	62,72	49,98	6,69	معامل الربط ®	-0,96	-0,96	-0,95
Ft فيشر نظري 0,05 بالفا=	3,25	3,25	3,25	الميل	سالب	سالب	سالب
جدول (3): يمثل نتائج التحليل التغيري باختبار فيشر "فح" واختبار معامل الارتباط بين المتغيرات [ر] وفقا لتأثيرها على المعالم القياسية العينية الثلاث.							

التفسير: إن حساب القيم والفحص الإحصائي حققا توقعاتنا؛ حيث أجاب التحليل بدلالة عالية؛ لقد ترتب عن مقارنة المعدلات لكل الأقسام ازدياد في سرعة الاستيعاب، كما تحقق من الدراسة الطولية على أن هناك تطورا متناسقا يؤكد وجود العلاقة الطردية الوطيدة بين المعالم القياسية العينية الثلاث من ناحية والنضج والارتقاء في التعلم، زيادة عن مرونة الجهاز البصري" من ناحية أخرى (الرسم البياني د).



الرسم البياني د:

يبرز تأثير تطور التمرن اللغوي والنضج السني على المعلم القياسي مدة القراءة بالتقنية الكهروضوئية

- الاستنتاج: النتيجة الإحصائية حققت التباين التدرجي وفق النضج السني والمستوى الدراسي الذي يتوازى مع التحكم الآلي البصري والتمرن اللغوي.

المناقشة (Discussion)

من خلال التمثيل البياني يستنتج انقسام التعليم إلى مرحلتين:

المرحلة الحرجة: "التي تتفاوت قيمها بانخفاضات كبيرة بالأقسام [1، 2، 3] التي تمثل المرحلة العويصة للاستيعاب اللغوي والتي تتوافق مع النضج التدريسي الاعتيادي المتوافق مع السنين [7، 8، 9]."

مرحلة الاستقرار: "التي تتقارب قيمها بالمستويات [4، 5، 6]. والتي تتوافق مع بلوغ {10، 11، 12}"

سنين.

مما يؤكد اقتراحات كافة التجارب والخبرات العلمية العالمية؛ التي أثبتت أن الاستناد على المضمون اللغوي ينخفض مع زيادة الكفاءة في القراءة، وبالمثل تظهر الاختلافات أثناء ذلك في المهارة مبكراً حسب اقتراح (Morais، 1994). إن الأطفال الصغار ما قبل سنّ التّمدّس لا يملكون مراقبة حسيّة حركيّة جيدة؛ وذلك لانعدام دافع الانتباه لمهمة محددة بشكل مستمر؛ الذي لفت اهتمامنا لربط آلية التّعلّم باستراتيجية حركات العين (Hessels & al; 2018). دراستنا تؤكد أن التّحكّم في التّعلّم ينحصر بين اللحظة التي يكتسب فيها الطّفل "سلوك القارئ" واللحظة التي يتمكّن فيها تحقيق المرونة (Russel، 1990). فقد بينت الإحصائيات أن الفشل في تعلّم القراءة عند الأطفال يصعب التغلّب عليه ويقلّل من فرص النّجاح في السّنّات المقبلة. لذا أبرزنا طرائق المسح العيني أثناء القراءة بالعربيّة عند تلاميذ المدارس عبر التّسجيل لإثبات أهميّة تناسق التّفضّات الحركيّة بسيرورة القراءة والمهارات التّعليميّة.

إنّ النّتائج التّجريبية مرضيّة سواء بالتّحليل البياني أو بالإحصائي؛ حيث يُرهن التّناقص التّدرّجي للقيم وفقاً "للمستوى والسّن (Niehorster, & Hessels; 2017) كما أنّ الانتقال من قسم إلى آخر يتميز بفروقات متفاوتة تتناسب مع المرحلة التّعليميّة. ولذلك، من الواضح أنّ التّدريب تبعاً للنّضج عامل أساسي لا ينبغي إغفاله (Laving, 1997). لقد أثبتا Köhler & Murray (1988) سابقاً باللاتينيّة؛ أنّ مع النّضج السّني يتوازي بكلّ حالة يقترن فيها تحسّن القارئ. بالمثل إن "مدّة القراءة" بأبحاثنا وبأبحاث (Bataillard & al; 1984) عند الأطفال المتدريسين باللغة اللاتينيّة تتناقص تدريجياً بالتسلسل مع تصاعد المستوي والسّن. استنتجت نتائجنا كذلك أن المرحلة الإستقراريّة تضبط خلال السّنة العاشرة كما أثبتت صحّة ذلك دراسات (Taylor، 1964)، (Spragins، 1976)، (Lesevre، 1976). وقد تجلّى عند كافة التّلاميذ في دراستنا؛ بأنّ قابليّة تمرن (تحريك العين) نجمت من الاعتياد على التّدريب؛ فقد بلغت الغاية بالسّنة الدّراسيّة السّادسة؛ حيث استتبّبت قيمة مدّة التّثبيت إلى [278] مل/ثا (القيمة المثلى عالمياً). بالمثل اتّضح كذلك دور تكرار المعلومة في التّعرف السّريع على الكلمات. فلا بد لبلوغ الذروة بالتّعلّم تصميم التّركيبات القاعدية للغة وتخزينها في أحد مراكز الذاكرة الفكرية المرسخة للبصمات.

نحسب كذلك بمقارنتنا بالعربيّة مع اللاتينيّة على تساؤل الباحث (Lesevre 1976) فيما يخصّ التّحريك البصري هل هناك مركبة عصبية فيزيولوجية 'فطرية' مختصة موجّهة لسيرورة النّظر أثناء القراءة...؟" بأنّ تحريض اتجاه المركبة البصريّة يتوقّف على المسار اللغوي الذي بدوره يُكسب عبر "كفاءات القراءة الموجّهة".

لقد أثبتنا بنتائجنا أغلب اقتراحات الدّراسيّة العالمية باللغات الأخرى (Geeraerts, Hessels& al; 2019) إنها نقطة انطلاق للبحوث التّجريبية بواسطة التّسجيل الكهروضوئي باللغة العربيّة! والقيم

المستنتجة ستكون مراجع يعتمد عليها للتحقيق بأبحاث مقبلة. واستخلصنا الدور القيم للتقنية الكهروضوئية في فحص أو تصحيح أي فرضية.

الخلاصة (Conclusion): يمكن تلخيص ما توصلنا إليه من دراستنا هذه فيما يلي:

1- من خلال دراستنا هذه أبرزنا العلاقة الطردية للتعليم والنضج والدور التمريني المتتالي للحركات العينية إنها آلية حلقة ارتباطيه انعكاسية لتحسين كفاءة الاستراتيجية العينية. استطعنا اقتباس مرحلتين مسيرتين للتعليم. كما لاحظنا التقارب بين نتائجنا وبين نتائج الدراسات الأورو بية والأمريكية (Levy-schoen, 1983).

2- بناء على النتائج المتوصل إليها يمكن القول أن الآلية البصرية تتمتع بدقة عالية لتزويدنا بالقياسات المثلى. ونستنبط إذاً أنه من الممكن تصور {آلية عصب فزيولوجية مصممة فطرياً تحسن أو تعيق الثلم الاتجاهي اللغوي بالإضافة إلى التدريب الدراسي. وهذا يفتح المجال لدراسة مقارنة معمقة [لإزالة تأثير العامل للثقافي]: حيث إن الدور القيادي للغة العربية في "التوجه التدرجي اليميني اليساري"، تمكن من تحديد المهارات اليمينية العينية. إذ ترسخ المهارات الجانبية بتعيين اللغة للاتجاه الملازم لها والتي بدورها تولد مسارات اعتياد القراءة.

3- يمكن الاعتماد على هذه المنهجية لتشخيص وتطوير مبادئ قواعد اللغة ونماذج تحسين القراءة. لذا يجب علينا أن نتفحص بدقة بالغة الوظيفة البصرية المكلفة بالدور الرئيس لمهمة القراءة والكتابة. إن 80٪ من مجمل مهمة التعلم خلال الاثني عشر عاماً دراسياً؛ يرتكز عمله على الرؤية (Association of Quebec optometrists, 2001) وتطور غير لائق للكفاءات البصرية بما في ذلك المطابقة، حركات النفضات المتناوبة والمتلاحقة، والتنسيق بين العينين وتجهيز المعلومات البصرية: وهي أكثر الأسباب شيوعاً لصعوبات القدرة البصرية والتعلم المدرسي.

4- وأظهرت الدراسات أن ما يقرب من 21 ٪ من الأطفال تظهر واحدة أو عدة من مشاكل بصرية. أخيراً ننضم إلى العلماء الأمريكية (Orfield & Orfield, 2001): نظراً إلى النتائج التي توصلنا إليها لصياغة ما يلي: "أنه حقاً يجب التقارب بين الأشخاص المتورطين في الميدان البيداغوجي، والسيروية الإدراكية البصرية" ومن الضروري رعاية الأطفال بالاكشاف المبكر قبل انطلاق التعليم لأن صحة العين تحسن الأداء الأكاديمي. "فتسجيل سيروية القراءة بالحركات العينية لها دور في استنباط مفاهيم الإبصار" ومؤشر كاف لاستكشاف معطيات المردود البيداغوجي وخاصة باستعمال التقنيات الحديثة.

المراجع (References bibliographiques):

- Association of Quebec optometrists, (2001). Eye movements during reading. Web Kinesiology, *Improving learning*: site: Perso.Wanadoo.Fr/kinesio_web/enseign.html-7 t.
- Baccino T & Colombani T; (2001). The analysis of eye movements on the web, quoted by VOM HOFE A (Ed.), *The interactions of the human system, perspectives and psycho-ergonomic research*, Hermès Paris.
- Bataillard D, Strubel AM & Eber M; (1984). Strategy of eye movements during reading. *Neurophysiol., Rev. Oto-neuro-ophthalic*, Hop. Neurol., Strasbourg, 1-10.
- Bensoltana D, (2015). International Conference, Applications of various photoelectric techniques based on reflected light in visual exploration through the reading process, Colloquium on Laser Light and its Applications (COLUMA 2015), 13, 14 and 15 September, Faculty of Physics, USTHB, Algiers.
- Bouis C, (1984). Quick and accurate eye movement measurement derivative (monocular version), NAC eye Mark, Germany
- Buser P, 1975. Functional Neurophysiology IV, Hermann Collections, 236-241 p447.
- Buswell GT, (2002). An experimental study of the eye-voice span in reading, cited by K. O'Regan and Duckman- Supplementary *Educational Manographers*, Univ. of Chicago.
- Carver R P; (1990). Reading rate: a review of research and theory. Boston: *Academic Press*. ISBN 978-0-12-162420-0.
- Di Stasi LL, Díaz-Piedra C, Ruiz-Rabelo JF, Rieiro H & Sanchez Carrion JM ; (2017). Quantification du coût cognitif des chirurgies laparo-endoscopiques à site unique: indices basés sur le regard. *Applied Ergonomics*, 65, 168-74. doi.org/10.1016/j.apergo.2017.06.008
- Dieter H, (1988.) 'On the history of eye movement recording' in: Eye movement research: *physiological and psychological aspects*, Toronto: CJ Hogrefe, 37-51.
- Dodge R & Cline T.S; (1901.) The angle of velocity of eye movements psychol., *Rev.*, USA, 8, 145-157.
- Duncan LG, McGeown SP, Griffiths YM, Stothard SE & Dobai; A; 2015. "Adolescent reading skill and engagement with digital and traditional literacies as predictors of reading comprehension" (PDF). *British Journal of Psychology*. 107 (2): 209–238. doi:10.1111/bjop.12134. PMID 26094956.
- Geeraerts SB, Hessels RS, S. Van der Stigchel S, Huijding J & Endendijk JJ; 2019. Individual differences in visual attention and self-regulation: a multi-method longitudinal study from childhood to childhood. *Journal of Experimental, Child Psychology*, 180, pages 104 à 112.
- Goettker A, Braun DI, Alexander C, Schütz AS & Gegenfurtner KR; (2018). Performing saccadic eye movement's affects perception of velocity, PNAS 27 Feb, 115 (9) 2240-2245; *first publication on February 13*, <https://doi.org/10.1073/pnas.1704799115>.

- Hessels RS , Niehorster DC, Nyström M, Andersson R & Hooge ITC; 2018. Is the eye-movement field confused about fixations and saccades? A survey of 124 researchers. *Royal Society Open Science*, 5 (8), 180502.
- Highins GC & Stultz KF; 1953. Frequency and amplitude of ocular tremor. *J. Opt. Soc. Amer.*, 43 (12): 1136-1140. <https://doi.org/10.1364/JOSA.43.001136>.
- Holmqvist K, Nyström M, Andersson R, Dewhurst R, Jarodzka H & Van de Weijer J; (2011). Eye tracking: A complete guide on methods and measures. Oxford : *Oxford University Press*.
- Hooge MI & Andersson R; (2016). Pupil size influences the eye-tracker signal during saccades, *Vision Research*, Volume 121, April 2016, Pages 95-103. <https://doi.org/10.1016/j.visres.2016.01.009>
- Ibn el haythem, (411/م 1021/هـ). The treatise of Ibn al-Haytham was translated into Latin, except for the first four chapters, perhaps by Gerard of Cremona, and circulated in manuscript form under the title *Deperspectiva* , ed. reprod. By David C. Lindberg (New York-London: Johnson Reprint Corporation, 1972).
- Jarodzka H & Brand-Gruwel S; (2017). Tracking the reading eye: towards a model of real-world; Reading, The Authors Journal of Computer Assisted Learning Published by John Wiley & Sons Ltd Journal of Computer Assisted Learning, 33, 193–201. doi: 10.1111/jcal.12189.
- Javal E, (1878). Original works: Essay on the physiology of reading, *Annals of Oculostics*, 82, 243-253.
- Laving F, 1997. Interactions between semantic context and visual factors. The vision of the children. {File: // A: \ the vision of infants}.
- Lesevre N, (1976). "Exploration eye movements" .Comparative electro-culographic study of normal children and dyslexic children, Paris, 1964, thesis partially publish in electro-oculography and reading, *newsletter of Audiophonol.*, Association Fanco-Comtoise of Audiophonol., Besançon, 39-109
- Lévy-Schoen A, (1969). Technical for studying eye movements. Paris : Dunod.
- Levy-Schoen A, (1983). Measuring eye movements why? Group Regard, psychol. experimental, CNRS, ParisV., EPHE, *Human work*, 46, (1), 3-9.
- Luna B, Velanova K & Geier CF; (2008). Development of eye-movement control. *Brain Cogn.*; 68: 293-308.
- McNamara DS, 2012. Reading comprehension strategies: theories, interventions and technologies, New York, États-Unis : *Psychology Press*.
- McNorgan C, Alvarez A, Bhullar A, Gayda J & Booth JR; 2011. "Prediction of reading skill several years later depends on age and brain region: implications for developmental models of reading". *The Journal of Neuroscience*. 31 (26): 9641–8. doi:10.1523/JNEUROSCI.0334-11.2011. PMC 3147303. PMID 21715629. CS1 maint: Multiple names: authors list (link).
- Morais J, (1994). The conditions of learning to read. (File: // A: \ Learning to read and sign language - Gwënola Paranthoën), 6-18.
- Murray J & Köhler, (1988). Quaterly Journal of Experimental Psychology. *A Human Experimental of Psychol.*, England, 40, 4, 693-718. English coden: QJEAD.

-Noble KG & McCandliss BD; (2005). "Reading development and impairment: behavioral, social, and neurobiological factors". *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics*. 26 (5): 370–8. doi:10.1097/00004703-200510000-00006. PMID 16222178.

-Niehorster DC, Cornelissen THW, Holmqvist K, Hooge, ITC & Hessels RS; (2017). What to expect from your remote observer when participants are not restricted. *Behavioral research methods*, 50(1), 213-227. <http://dx.doi.org/10.3758/s13428-017-0863-0>.

-Orfield G & Orfield O, (2001). Vision and Learning, Children's Vision, American Novelties, Congress, Univ., Harvard, USA. quoted by J.P. Lagacé: from: *optométry*, 72, n°: 6. {file: A //: Vision% 20of% 20Children% 20new% 20 American%}, 10p.

-Rashbass, 1961. The study of eye movements, rev. techniques and knowledge. In Levy-schoen, (1969), *Sci Collection of Behavior*, Ed., Dunod, Paris, 261p: The relationship ship-between saccadic and smooth tracking eye-movements. *J. of physiology*. 159, 326-338.

-Richter A & Ternaux M ; (2005-2006). The techniques. Techniques for recording eye movements.

-Russel, (1988). Quoted by Downing and Fijalkov (1990): The Conditions of Learning to Read, Adapting Strategies to Reading Objectives: {Learning to Read and Language signs- Gwënola Paranthoën}, 5-18.

-Schmidt MA, (1947). An experimental study in the psychol. of reading, chicago, 126p.

-Spragins AB, Lefton LA & Fisher DF; (1976). Eye movements while reading and searching spatially transformed text: A developmental examination, *Memory and cognition*, 4, 16-42.

-Taylor EA, 1965. Eye movements in teaching: facts and fallacies, *Amer. Educ. Res., J.*, 3.187- 202.

-Virgili G; Acosta R; Bentley SA; Giacomelli G, Allcock C & Evans JR; (2018). "Reading aids for adults with low vision". *The Cochrane Database of Systematic Reviews*. 4: CD003303.ISSN 1469-493X. doi:10.1002/14651858.CD003303.pub4. PMC 6494537. PMID 29664159.