تعليم اللغة العربية للصم في سياق التحول الرقمي

الإشكالات اللسانية-العصبية والحلول التقنية التكاملية

د. عثمان احمياني

كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة محمد الخامس، الرباط، المملكة المغربية

Othman.ahmiani@flsh.um5.ac.ma

https://orcid. org/0009-0005-7336-4192

الملخّص

يتناول هذا البحث قضية تعليم اللغة العربية لغة ثانية (L2) لفئة الصم بالولادة، باعتبارهم أقلية لغوية-ثقافية متميزة. وتكمن إشكالية البحث في تعثر النماذج التعليمية التقليدية القائمة على المنظور الطبي «التعويضي» في تحقيق الغاية المنشودة.

وتبني الدراسة منظورا لسانيا حديثا يؤكد أن الصم جماعة لغوية-ثقافية خاصة، لغتها الأولى (L1) هي لغة الإشارة المستقلة في نظامها عن اللغات المنطوقة. ويتمثل التناقض البنيوي الجوهري بين اللغتين في الطبيعة السمعية-النطقية الخطية للغة العربية، والطبيعة البصرية- الإشارية الفضائية للغة الإشارة.

ويتعمق هذا التناقض في ضوء الكشوفات العصبية الحديثة، التي تظهر أن دماغ الأصم يخضع لعملية «إعادة تنظيم عبر النمطية» ليصبح دماغا بصريا متخصصا في المعالجة الفضائية-البصرية. كما يؤكد أن «الحرمان اللغوي» المبكر من لغة إشارة غنية يضعف الأساس البيولوجي لاكتساب أي لغة لاحقة، مما يزيد من تعقيد المهمة التعليمية.

لذلك، لا تتبنى الدراسة المداخل السمعية (كالمدخل الصوتي) وتدعو إلى تحول جذري نحو نموذج تربوي تكاملي، يرتكز على:

1. الاعتراف بلغة الإشارة لغة تعليمية أولى ووعاء للهوية.

2. إعادة هندسة المناهج حول محور الوعي الصرفي-التركيبي باعتباره بديلا عن الوعي الصوتي.
3. استثمار نقاط القوة البصرية للمتعلم الأصم، بالاستناد إلى نظريات المعالجة المعرفية مثل «نظرية التشفير المزدوج».
4. توظيف التحول الرقمي وسيطا حتميا لتحقيق هذا النموذج، عبر تقنيات، كالواقع المعزز، والذكاء الاصطناعي التوليدي لتحويل اللغة العربية إلى فضاء تفاعلي بصري.

وخلاصة ما انتهت إليه الدراسة أن تحقيق العدالة اللغوية في التربية الدامجة للصم يتطلب تغيير السؤال من: «كيف نجعل الأصم يسمع كلماتنا؟» إلى «كيف نتواصل مع دماغه المصمم للرؤية؟»، مؤكدة أن الدمج الحقيقي هو تكييف النظام التعليمي مع طبيعة المتعلم، وليس العكس.

الكلمات المفاتيح: التحول الرقمي، التربية الدامجة، تدريس اللغة العربية، الصم، الأقليات اللغوية، لغة الإشارة، التصميم الشامل للتعلم (UDL)، الواقع المعزز، الذكاء الاصطناعي التوليدي.

Teaching Arabic to the Deaf in the Context of Digital Transformation

Neuro-Linguistic Challenges and Integrative Technological Solutions

Dr. Otman Ahmiani
Faculty of Arts and Humanities - Mohammed V University - Rabat, Morocco
Othman.ahmiani@flsh.um5.ac.ma
https://orcid. org/0009-0005-7336-4192

ABSTRACT

Inclusive Education and Teaching Arabic to the Deaf: Towards a Visual-Cognitive Model in the Era of Digital Transformation

This article addresses the complex challenge of teaching Modern Standard Arabic as a second language (L2) to Deaf individuals, who constitute a distinct linguistic and cultural minority with a signed language as their first language (L1). It critiques the persistent failure of traditional pedagogical models rooted in a medical "rehabilitative" perspective.

The core problem lies in the fundamental mismatch between the auditory-linear nature of spoken/written Arabic and the visual-spatial-kinesthetic nature of sign language. This dissonance is neurologically grounded: the Deaf brain undergoes "cross-modal plasticity," becoming optimally adapted for visual-spatial processing. Furthermore, early "language deprivation" of a rich signed language critically undermines the biological foundation for acquiring any subsequent language.

Consequently, the article argues for a paradigm shift away from auditory-based approaches (like phonics) and advocates for an integrated educational model built on four pillars:

1. Formal recognition of sign language as the primary language of instruction and cultural identity.

2. Curriculum redesign centered on developing morpho-syntactic awareness as a visual-cognitive alternative to phonological awareness.
3. Leveraging the visual strengths of Deaf learners, informed by cognitive theories like the Dual Coding Theory.
4. Harnessing digital transformation as the essential medium to implement this model, utilizing technologies like Augmented Reality (AR) and generative AI to transform Arabic into an interactive, visual learning space.

The article concludes that achieving linguistic equity in inclusive education for the Deaf necessitates reframing the central question from "How can we make the Deaf hear our words?" to "How do we communicate with a brain designed for vision?" True inclusion requires adapting the educational system to the learner's nature, not vice versa.

.

Keywords: Digital Transformation, Inclusive Education, Teaching Arabic, Deaf Individuals, Linguistic Minorities, Sign Language, Universal Design for Learning (UDL), Augmented Reality, Generative Artificial Intelligence.

توطئة

تواجه فلسفة التربية الدامجة تحديا جوهريا يكمن في تعليم اللغة العربية للأقليات اللغوية من الصم بالولادة في مقاعد المؤسسات التعليمية. ويكشف تأمل الصعوبات المنهجية والتقنية لهذه العملية التعليمية عن فجوة نظامية نظرية وتطبيقية بين الطبيعة البيولوجية والمعرفية للصم من جهة، والبنى التقليدية للنظام التعليمي السائد من جهة أخرى. فبينما تتبنى النماذج التربوية الحديثة «التصميم الشامل للتعلم»[1] إطارا استباقيا يضمن شمولية التجربة التعليمية، تظل الممارسات

(1) التصميم الشامل للتعلم (Universal Design for Learning) هو إطار تربوي علمي يستهدف تصميم خبرات التعلم منذ مراحلها الأولية لتكون شاملة يستطيع جميع المتعلمين الوصول إليها واستخدامها، بمن فيهم ذوو الإعاقات والأقليات اللغوية، دون حاجة إلى تعديلات لاحقة تجرى بشكل منفصل. وينطلق الأساس النظري لهذا المنهج من فلسفة «التصميم الشامل» في العمارة، والتي تهدف إلى جعل البنايات في متناول كل المرتفقين منذ البداية، كتزويدها بالمنحدرات التي تسهل على كافة المستخدمين الوصول، لينتقل هذا المبدأ إلى مجال التعليم؛ إذ تصبح المرونة وتوفير الخيارات أساسا لبناء المعرفة. ويستند هذا المنهج إلى بحوث علم الأعصاب التي تؤكد تباين الأدمغة في طرق تلقي المعلومات ومعالجتها والتعبير عنها، مما يدحض مفهوم الطالب «المتوسط» ويثبت وجود تنوع طبيعي في أساليب التعلم. ويقسم المنهج عملية التعلم إلى ثلاث شبكات دماغية رئيسية، ويقدم مبادئ لاستهداف كل منها:
شبكة التعرف: مبدأ التمثيل (ماذا يتعلم الطالب؟)
الهدف: تقديم المعلومات والمعارف بطرق متعددة تناسب تنوع الوسائل الإدراكية والحسية.
المشكلة: اختزال عرض المعلومة في قناة واحدة (كنص مقروء فقط) يشكل حجبا للمعرفة ويحد من إمكانية الوصول إليها.
التطبيق: عرض المادة العلمية عبر نصوص مقروءة ومسموعة، ورسوم توضيحية، وفيديوهات، ونماذج مجسمة، ووسائل لمسية.
الشبكة الاستراتيجية: مبدأ التعبير والإبداع (كيف يعبر الطالب عما تعلمه؟)
الهدف: توفير وسائل متنوعة للتعبير عن المعرفة وإظهار المهارات.
المشكلة: تقييد جميع الطلاب بأداة تقييم واحدة (كالامتحان الورقي التقليدي) يحول دون إظهار كل طالب لقدراته الحقيقية.
التطبيق: السماح بالاختيار بين وسائل أدائية متنوعة ككتابة تقرير أو تسجيل عرض أو إنتاج فيديو، مع توفير أدوات مساندة ووقت كاف للإنجاز.
شبكة الانتباه: مبدأ الانتماء والتشجيع (لماذا يتعلم الطالب؟)
الهدف: تنمية الدافعية للتعلم وتهيئة بيئة تعليمية داعمة تراعي الاختلافات الفردية في الانتباه والاهتمامات.

الفعلية في تعليم الصم حبيسة منطق التكييف السطحي، الذي يفشل في استيعاب حقيقة أن الصم –من منظور لساني أحيائي معاصر– يشكلون أقلية لغوية–ثقافية متميزة، وليسوا مجرد أفراد يعانون من إعاقة سمعية.

وتكمن الإشكالية المركزية في تقديم اللغة العربية لغة ثانية (L2) للصم عبر وسائط تعليمية تقليدية، تقدم هذه اللغة بطبائعها السمعية– النطقية الخطية، متجاهلة تماما الطبيعة البصرية– الإشارية للغة الإشارة كلغة أولى(L1) للمتعلم الأصم. وهذا يتناقض تناقضا جوهريا مع الحقائق العلمية التي تكشفها العلوم اللسانية العصبية، والتي تؤكد أن دماغ الأصم يعيد تنظيم نفسه بيولوجيا ليصبح دماغا بصريا بامتياز، متخصصا في المعالجة البصرية–الفضائية. كما تضفي «نظرية الفترة الحرجة» بعدا زمنيا مصيريا؛ إذ يحول الحرمان من لغة إشارة غنية في السنوات الأولى دون بناء أساس لغوي سليم، مما يقوض جذريا القدرة اللاحقة على اكتساب أي لغة ثانية، بما فيها العربية.

من هنا، يطرح هذا البحث مشكلة دقيقة متعددة الأبعاد للمناقشة، تعبر عنها الأسئلة الآتية:

كيف يمكن بناء نموذج تربوي دامج حقيقي لتعليم اللغة العربية للصم، يكون متناغما مع خصوصيتهم اللسانية والبيولوجية والمعرفية، ويتجاوز النماذج التقليدية القاصرة ليقترح مداخل تكاملية تستثمر نقاط قوتهم البصرية–الفضائية؟

وما دور التحول الرقمي –بوصفه وسيطا ثوريا– في إعادة هندسة العملية التعليمية لتصبح مرنة ومتكيفة مع البنية العصبية للدماغ الأصم، محولة التحدي اللغوي من حاجز إلى منصة للتمكين والإبداع؟

سنقوم بتفكيك مشكلة البحث من خلال رؤية تحليلية ثلاثية الأبعاد، تتقاطع فيها المنظورات التالية:

أولا: **البعد اللساني**: من خلال منح المركزية المعرفية والمنهجية للغات الإشارة، باعتبارها نظاما لغويا كامل المعايير، مستقل الصرف والتركيب...، وليست أدوات تعويضية ثانوية.

المشكلة: بيئة التعلم الموحدة التي لا تراعي الاختلافات العاطفية والدافعية تؤدي إلى عزوف بعض الطلاب عن المشاركة.

التطبيق: توفير خيارات في محتوى التعلم وطريقة تقديمه، وربط المادة باهتمامات المتعلمين الواقعية، وتعزيز جو التعاون وتقدير الجهد.

ثانيا: **البعد العصبي-البيولوجي**: بوصفه الإطار العلمي المفسر لظاهرة «إعادة التنظيم عبر النمطية[1] (Cross-modal Reorganization) أو (Cross-modal Plasticity)، وما ينتج عنها من تخصص بصري-فضائي في دماغ الأصم، يشكل الأساس الفيزيولوجي لبناء القدرة اللغوية.

ثالثا: **البعد المعرفي**: كمدخل لاستثمار الوعي الصرفي- التركيبي للمتعلم الأصم، وتوظيف نظريات المعالجة المعلوماتية لفهم آليات تعلم اللغة الثانية في هذا السياق الإدراكي الفريد.

لا يقف التحليل عند تشخيص الوضع الراهن، بل يمتد إلى:

تسليط الضوء على مظاهر التعثر في الممارسات التعليمية التقليدية القائمة على المنظور الطبي التعويضي.

---

(1) تعد آلية «إعادة التنظيم عبر النمطية» (Cross-modal Reorganization) آلية تعويضية عليا في دماغ الأصم المولود، تعمل على استعارة المسارات والقشرة العصبية المخصصة أصلا لحاسة السمع الغائبة، وتوظيفها لمعالجة المدخلات البصرية المتطورة. وينتج عن هذه الآلية خلق «عقل لغوي» ذي هندسة عصبية متفردة، يجب أن تبنى عليها أية استراتيجية تعليمية ناجحة لفئة الصم. ويشير هذا المفهوم العصبي-اللغوي الدقيق إلى تحول جذري في تنظيم الدماغ ووظيفته، حيث تتولى المناطق الحسية البديلة -كالمناطق البصرية- مهام المعالجة اللغوية التي تؤديها عادة المناطق السمعية-النطقية في دماغ السامع. ويعني مصطلح «عبر النمطية» أو «عبر الوسائط الحسية»، تجاوز حدود الوظائف بين الحواس. ففي دماغ السامع تعالج اللغة سمعيا (عبر الأذن والقشرة السمعية) وتنتج نطقيا (عبر أعضاء النطق والكلام)، أما في دماغ الأصم -بسبب غياب المدخلات السمعية- فلا تبقى المناطق السمعية خاملة، بل يعاد توجيهها وتوظيفها لمعالجة المعلومات عبر الحاسة البديلة الأكثر حيوية للأصم، وهي البصر. ويحدث ذلك عبر عملية مرونة عصبية هائلة، حيث تتحول المناطق القشرية المخصصة أصلا للسمع (كالقشرة السمعية الأولية والتفسيرية) إلى معالجة المدخلات البصرية، خاصة تلك المرتبطة بلغة الإشارة. وبذلك يصبح الدماغ متخصصا استثنائيا في المعالجة البصرية-الفضائية، حيث تعالج لغة الإشارة (بحركاتها، وتعبيراتها الوجهية، ومواقعها في الفضاء) في شبكات دماغية واسعة تشمل المناطق البصرية والحركية والفضائية. وتتمخض عن هذه العملية نتائج بالغة الأهمية، منها:

نشوء «دماغ بصري اللسان» (Visuospatial-linguistic Brain).

اتخاذ لغة الإشارة القائمة على البصر لغة أولى (L1) للأصم، وبناء قدراته اللغوية والمعرفية على هذا الأساس العصبي المختلف جوهريا.

اعتبار هذا الاختلاف الجوهري في «توصيلة الدماغ اللغوية» سببا مركزيا يجعل تعليم لغة صوتية (كالعربية) للأصم ليس مجرد تعليم لغة ثانية تقليدية، بل هو نقل بين نظامين إدراكيين-لغويين مختلفين تماما: من البصري-الفضائي إلى السمعي-النطقي.

استشراف آليات التحول الرقمي كقناة استراتيجية لتحقيق نقلة نوعية في تقديم المحتوى اللغوي.

تأطير هذه الآليات جميعا ضمن رؤية تربوية شاملة تهدف إلى تحقيق عدالة لغوية حقيقية، عبر فضاء تعليمي دامج يراعي التنوع العصبي واللغوي.

التربية الدامجة والأقليات اللغوية من الصم

لا يمكن اختزال التربية الدامجة في دمج الطلاب ذوي الإعاقة في الفصول الدراسية العادية فحسب، بل هي نقلة نوعية تتطلب إعادة هندسة شاملة للنظام التعليمي؛ ففي الوقت الذي تركز فيه النماذج التقليدية على التكيف السطحي، نجد الأدبيات التربوية المتقدمة تؤكد على ضرورة تبني «التصميم الشامل للتعلم» إطارا استباقيا يضمن تصميم المناهج والبيئات التعليمية منذ البداية يتيح لجميع المتعلمين استخدامها (CAST, 2018). وهذا يتوافق مع ما تؤكده منظمة اليونسكو (2017) من أن التعليم الدامج الحقيقي يستلزم تحولا جذريا في الثقافة المدرسية والممارسات الصفية والسياسات التعليمية.

وتظهر التحديات بشكل أكثر وضوحا عند التعامل مع الأقليات اللغوية من الصم، الذين يشكلون –من منظور الدراسات اللسانية الحديثة– أقلية لغوية– ثقافية متميزة وليسوا مجرد أشخاص يعانون من إعاقة سمعية (Lane et al., 2011). وتكمن المشكلة الأساس في أن تدريس اللغة العربية لغة أولى أو ثانية لهذه الفئة يواجه تحديا جوهريا يتمثل في الفجوة النظامية بين الطبيعة السمعية–النطقية للغة العربية (Ryding, 2005) والطبيعة البصرية– الإشارية للغة الإشارة (Emmorey, 2002).

تمثل عملية تعلم اللغة الثانية للأفراد الصم إشكالية تربوية معقدة، تقع على تقاطع تخصصات علمية عديدة، أبرزها اللسانيات التطبيقية وعلم النفس المعرفي وتربية الصم (Knoors & Marschark, 2012)؛ فتعليم لغة منطوقة، مثل العربية، لغة ثانية لهذه الفئة لا يجب أن يخضع للنماذج التقليدية في تعليم اللغات الأجنبية، بل يستلزم مداخل متخصصة تراعي الطبيعة البصرية– الإشارية للغتهم الأولى، والخصائص المعرفية العصبية المميزة للمتعلمين الصم (Emmorey, 2002; Mayberry, 2007).

المداخل اللسانية وتطبيقاتها مع الصم

تظهر مراجعة المداخل اللسانية في تعليم الصم أن النظريات التقليدية، كالمدخل البنيوي القائم على تعليم المكونات اللغوية المنفصلة، تثبت عدم ملاءمتها؛ إذ تفشل تدريباتها التركيبية السمعية في التفاعل مع آليات المعالجة البصرية المهيمنة لدى الصم كما بينت أعمال بعض الأعمال. (Hadjikakou & Nikolaraizi, 2007)، و(Swanwick, 2017).

وعلى العكس من ذلك تبرز المناهج الوظيفية والتواصلية المستندة إلى أعمال هاليداي (Halliday, 1973) إمكانات أكبر، لتركيزها على اللغة كأداة تواصل في سياقات طبيعية، مما يتوافق مع الحاجة العملية للصم إلى استخدام اللغة المستعلمة في أغراض تواصلية وظيفية. انظر أعمال كل من: (Moores, 2001) و(Power & Leigh, 2000).

وأما المدخل التوليدي (Chomsky, 1965) فيثير تساؤلات جوهرية حول مدى شمولية الأداة الفطرية لاكتساب اللغة لمعالجة لغات الإشارة. وتدعم الأبحاث العصبية- اللسانية هذه الإمكانية؛ إذ تشير إلى أن الدماغ البشري يستخدم الشبكات العصبية نفسها تقريبا في معالجة اللغات المنطوقة والإشارية، مما يؤكد وجود كفاءة لغوية فطرية قابلة للتكيف مع المدخلات البصرية- الفضائية (Emmorey, p.1172002) و(MacSweeney et al, 2008).

ينطلق هذا التحليل من حقيقة لسانية جوهرية مفادها أن لغات الإشارة هي أنظمة لغوية طبيعية كاملة، تمتلك نظما نحوية وصرفية ودلالية مستقلة(Klima & Bellugi, 1979) ويتعقد التحدي التربوي عندما يحرم الأطفال الصم من التعرض المبكر والشامل لـلغة إشارة غنية كلغة أولى (L1)، وهي حالة توصف بـ «الحرمان اللغوي (Language Deprivation)»[1].

(1) يعرف نموذج غليكمان (2009) Glickman «الحرمان اللغوي» Language Deprivation بأنه حالة تنموية حرجة تنشأ من فشل البيئة في توفير تعرض كاف ومبكر لنظام لغوي طبيعي كامل خلال الفترة الحرجة للنمو اللغوي (تقريبا من الولادة حتى سن الخامسة). لا يشير المصطلح إلى غياب اللغة مطلقا، بل إلى نوعين محددين من الحرمان: **التعرض المتأخر** للغة إشارة كاملة كلغة أولى (L1)، أو **التعرض المشوه** لأنظمة لغوية غير مكتملة، مثل الاعتماد الحصري على «الإشارات المنزلية» البدائية أو محاولة فرض لغة منطوقة لا يمكن للطفل الأصم الوصول إليها حسيا كمدخل لغوي أولي. وتترتب على هذا الحرمان عواقب منهجية تعتبرها النظرية **بمثابة**

لا يضعف هذا الحرمان التطور اللغوي الأولي فحسب، بل يقوض جوهريا القدرة اللاحقة على اكتساب لغة ثانية (L2) مثل العربية المكتوبة؛ لأنها تبنى على أساس لغوي هش أو غائب (Humphries et al., 2012)

المدخل الأحيائي (البيولوجي العصبي) نواة الفهم المركزية:

يشكل الأساس البيولوجي النواة المركزية لتفسير خصوصية التعلم لدى الصم. فمن خلال ظاهرة «إعادة التنظيم الدماغي عبر النمطية» (Cross-modal Plasticity)، يعيد دماغ الأصم تنظيم القشرة السمعية الأولية -التي لم تتلق مدخلات صوتية- لمعالجة المعلومات البصرية واللمسية (Lomber et al. 2010, p. 36). بعبارة أخرى، يُعاد برمجة الدماغ بيولوجيا ليصبح دماغا بصريا بامتياز.

وتكمن الكارثة التربوية في أن معظم الأنظمة «الدامجة» الحالية تفشل في استيعاب هذه المعادلة البيولوجية؛ فهي تقدم المدخلات التعليمية عبر قنوات سمعية- لفظية لدماغ عدل بنيويا ليكون متخصصا في المعالجة البصرية-الفضائية. هذا التناقض الأساس بين طبيعة المعلومة المقدمة وبنية الدماغ المستقبل يؤدي إلى إجهاد معرفي كبير يفسر الفجوة التعليمية الواسعة والمستمرة.

إعاقة تنموية مكتسبة لا مجرد تبعية للإعاقة السمعية. وتشمل هذه العواقب(1) **عجز لغوي جوهري** يتمثل في ضعف المفردات وغياب التركيب النحوي المعقد، وصعوبة التعبير عن الأفكار المجردة؛ (2) **تأخر معرفي** يؤثر على تطور الوظائف التنفيذية كالذاكرة العاملة وحل المشكلات؛(3) **تحديات نفسية-اجتماعية** كصعوبة التنظيم العاطفي وبناء الهوية واضطرابات السلوك؛ و(4) **إعاقة أساسية لاكتساب أية لغة لاحقة** (L2)؛ إذ يفقد الدماغ قدرته على بناء أنظمة لغوية جديدة دون أساس أولي سليم.

يظهر الفرق الجوهري بين الطفل الأصم غير المحروم لغويا (الذي اكتسب لغة إشارة كاملة مبكرا) ونظيره المحروم (الذي حرم منها) أن الأول يبني هوية واضحة ويمتلك أساسا قويا لاكتساب اللغات الأخرى، بينما يعاني الثاني من عزلة مزدوجة وضعف في جميع المهارات المعرفية والاجتماعية. ومن هذا المنظور، يحول نموذج غليكمان التركيز من الإطار الطبي (الذي يركز على «علاج» الصمم) إلى الإطار الاجتماعي الحقوقي، مؤكدا أن الحرمان اللغوي هو **قضية عدالة تربوية** وخرق لحق أساسي من حقوق الإنسان: **الحق في الوصول إلى لغة طبيعية في الوقت المناسب والقناة المناسبة** لذا، يرى النموذج أن الحل الجذري لا يكمن في التدخلات السمعية التعويضية فحسب، بل في **التربية ثنائية اللغة المبكرة** التي تؤسس للغة الإشارة كلغة أولى كاملة، لتكون الأساس البيولوجي والمعرفي الذي تبنى عليه الكفاءة في اللغة الوطنية المكتوبة لاحقا.

كما تضفي نظرية الفترة الحرجة (Critical Period Hypothesis) [1]بعدا زمنيا حاسما على هذا التحدي؛ إذ يؤكد (Lenneberg, 1967) أن النافذة الزمنية الأمثل لنضوج القدرة اللغوية الفطرية في الدماغ تنغلق بشكل كبير بعد سن الخامسة. وبالتالي، فإن الحرمان من مدخلات لغوية غنية (سواء إشارية أو منطوقة) خلال هذه الفترة قد يؤدي إلى عواقب دائمة على تطور الجهاز اللغوي في الدماغ، مما يحد من القدرة على اكتساب أي لغة لاحقة بطلاقة، وهو ما تؤكده أدبيات «الحرمان اللغوي».

المدخل المعرفي: استثمار نقاط القوة البصرية-الفضائية

على الصعيد المعرفي، يقدم إطار نظرية المعالجة المعلوماتية عند براين ماكلوغلين (McLaughlin,1987) تفسيرا للتحدي الجوهري المتمثل في تحويل النظام الخطي التتابعي للغة العربية إلى تمثيلات بصرية- فضائية قابلة للمعالجة

(1) **نظرية الفترة الحرجة (Critical Period Hypothesis) - عند لينبرغ (Lenneberg, 1967):**
هي فرضية عصبية-لغوية تفترض وجود **نافذة زمنية بيولوجية محددة** في السنوات الأولى من حياة الإنسان (تقريبا من الولادة حتى سن البلوغ)، تكون خلالها قدرة الدماغ على اكتساب اللغة وتعلمها بشكل طبيعي وكامل في ذروتها. بعد انتهاء هذه الفترة، يصبح تعلم اللغة -خاصة على مستوى النحو والنطق السليم- أكثر صعوبة، وقد لا يصل إلى مستوى الكفاءة الأصلية.
الأساس البيولوجي عند لينبرغ: ارتبطت الفرضية بـ «**المرونة العصبية**» (**Neural Plasticity**)، حيث يكون الدماغ في طور النمو قادرا على إعادة تنظيم دوائره العصبية لاكتساب المهارات اللغوية بسلاسة. مع نضج الدماغ وتثبيت الوصلات العصبية (خاصة بعد تخصص نصفي الكرة المخية)، تتراجع هذه المرونة.
التطبيق المركزي في سياق الصمم: تشكل هذه النظرية **حجر الزاوية العلمي** لفهم إشكالية «**الحرمان اللغوي**» لدى الصم. إذا لم يحصل الطفل الأصم على تعرض كاف **لغة طبيعية كاملة** (سواء منطوقة أو إشارية) **خلال هذه الفترة الحرجة**، فإن قدرته اللغوية تتضرر بشكل قد يكون دائما. وهذا يفسر:
النتائج المتفوقة للأطفال الصم الذين اكتسبوا لغة إشارة مبكرا (من أبوين صم).
الصعوبات العميقة التي يواجهها كل من حرم من أي لغة يمكن الوصول إليها بيولوجيا خلال السنوات الأولى.
وقد أظهرت أبحاث لاحقة أن الفترة الحرجة **ليست جدارا صلبا**، لكنها منحنى: تبلغ المرونة الذروة في السنوات الأولى (0-5 سنوات) ثم تتناقص تدريجيا حتى المراهقة. كما تم التمييز بين فترات حرجة **مختلفة** لمكونات اللغة (النطق، النحو، المعجم). رغم ذلك، تظل نظرية لينبرغ أساسا حيويا في فهم العلاقة بين **الزمن البيولوجي** و**اكتساب اللغة**، خاصة في التربية ثنائية اللغة للصم والتدخل المبكر.

عند المتعلم الأصم، وهي عملية تستلزم تطوير آليات معالجة معرفية جديدة تختلف عن تلك المستخدمة في لغتهم الأولى الإشارية كما أوضح (Bélanger et al., 2012).

في هذا السياق، تبرز نظرية التشفير المزدوج[1] عند (Paivio, 1986) كأساس علمي لتصميم المواد التعليمية الفعالة، حيث تؤكد على تعزيز التعلم من خلال الربط المتلازم بين التمثيلات اللفظية والتمثيلات الصورية. وهذا المبدأ يتجلى عمليا في ضرورة دعم تعلم المفردات والمفاهيم العربية الجديدة لدى الصم بربطها بتمثيلات بصرية ملموسة (كالصور والرسوم التوضيحية والإيماءات المرجعية)، مما يعزز ترميزها المزدوج ويسهل تخزينها في الذاكرة طويلة المدى (Marschark & Hauser, 2008) و(Zakia, 2018).

وبالتوازي، تؤكد نظرية الذاكرة العاملة مع (Baddeley, 2000) على طبيعة

(1) ابتكر عالم النفس الكندي **آلان بيفيو (Allan Paivio)** نظرية التشفير المزدوج (Dual Coding Theory) في عمله المؤسس «التمثيلات العقلية: مقارنة التشفير المزدوج» عام 1986، كرد على النظريات السائدة التي كانت ترجع المعالجة المعرفية إلى نظام تمثيلي لفظي أحادي. جاءت النظرية في سياق الثورة المعرفية التي أكدت على تعددية أنظمة المعالجة العقلية، حيث تبلورت فلسفتها حول رفض ثنائية «اللفظي مقابل البصري»، لصالح نموذج تكاملي يؤكد أن الذاكرة طويلة المدى تعمل بنظامين مستقلين ومترابطين: النظام **اللفظي** الذي يعالج الرموز اللغوية (الكلمات والمفاهيم المجردة)، و**النظام التصويري** الذي يعالج الصور والأصوات والإحساسات والعلاقات الفضائية. يهدف هذا النموذج إلى تفسير التفوق الواضح للمعلومات المرمزة مزدوجا (لفظيا وبصريا) في عمليتي الفهم والتذكر، مقارنة بالمعلومات المرمزة بطريقة أحادية. فقوة النظرية لا تكمن في مجرد «إضافة الصور إلى النصوص»، بل في بناء **روابط مرجعية (referential connections)** بين التمثيلين داخل الشبكة المعرفية، مما يخلق مسارات متعددة لاسترجاع المعرفة، ويعزز المرونة المعرفية ومقاومة النسيان. تكتسب النظرية جدواها الاستثنائية في مجال تعليم اللغة العربية كلغة ثانية للمتعلمين الصم، حيث تشكل جسرا ديداكتيكيا حاسما لربط **الطبيعة السمعية-النطقية للغة العربية** (التي تعالج في النظام اللفظي للذاكرة لدى السامعين) مع **الطبيعة البصرية-الإشارية للغة الأم للصم** (التي تعالج في نظامهم التصويري المهيمن). فبدلا من محاولة إدخال اللغة العربية عبر قناة لفظية ضعيفة الصلة بتجربتهم الحسية، تتيح النظرية تصميم مدخلات لغوية تعتمد على **التمثيل المزدوج المتزامن**، مثل ربط الكلمة العربية المكتوبة أو المنطوقة (تمثيل لفظي) بصورة ثابتة أو متحركة واقترانها بإشارة دالة (تمثيل تصويري). هذا الربط لا يعوض فقر المعجم الإشاري فحسب، بل يحول التحدي اللغوي إلى فرصة لبناء تمثيلات عقلية غنية ومترابطة، تتناغم مع البنية البيولوجية لدماغ الأصم وتحقق العدالة المعرفية ضمن فلسفة التربية الدامجة.

التحدي الإدراكي، حيث يستنزف تعلم لغة جديدة موارد هذه الذاكرة ذات السعة المحدودة. ونظرا إلى أن الصم يعتمدون بشكل رئيس على الذاكرة العاملة البصرية- الفضائية، فإن تقديم المدخلات اللغوية بشكل مجزأ ومنظم بدقة يصبح أمرا حاسما لتجنب الإثقال المعرفي الذي يعوق التعلم (Rudner et al., 2019) الحقيقة أن هذا التخصص البصري هو نتاج طبيعي للتكيف العصبي؛ إذ تتفوق قدرات الذاكرة البصرية- الفضائية لدى العديد من الصم نتيجة للتخصص الوظيفي للدماغ في المعالجة البصرية والتكيف مع لغة الإشارة (Bavelier et al., 2000).

يستدعي هذا الواقع المعرفي والبيولوجي تحولا جذريا في الاستراتيجيات التعليمية، من النهج السمعي التقليدي القائم على «الصوتيات» (Phonics) -والذي يفقد جدواه مع من لا يعتمد على السمع- إلى نهج بصري يستثمر نقاط القوة المتصلة بهذه الحاسة، ويقوم على «الوعي الصرفي-التركيبي»[1](Awareness

(1) الوعي الصرفي-التركيبي (Morpho-Syntactic Awareness) مقابل الوعي الصوتي (Phonological Awareness) في تعلم القراءة: منظور مقارن بين المتعلمين الصم والسامعين. يعتبر تطوير مهارات القراءة عملية معقدة تختلف أساسياتها البنائية باختلاف القناة الإدراكية المهيمنة لدى المتعلم. بالنسبة إلى المتعلمين السامعين، يعد الوعي الصوتي (Phonological Awareness) حجر الزاوية الذي تبنى عليه القراءة في مراحلها الأولى. يعرف الوعي الصوتي بأنه القدرة على التعرف على الوحدات الصوتية للغة المنطوقة ومعالجتها بشكل واع، مثل تمييز المقاطع، والتحكم بالفونيمات (أصغر وحدة صوتية تميز المعنى)، والقدرة على دمجها وفصلها (National Reading Panel, 2000). تبدأ هذه العملية بالاستماع، حيث يربط الطفل بين الصوت الذي يسمعه (الفونيم / ب/) والرمز المكتوب (الحرف «ب»)، مما يمكنه من فك تشفير الكلمات الجديدة. وهذا يعني أن الطريق إلى الفهم لدى السامع يمر حكما عبر الوساطة السمعية للرموز المكتوبة.

في المقابل، يفقد هذا المدخل الصوتي صلاحيته تماما مع المتعلمين الصم، الذين لا يستطيعون الوصول إلى البنية الصوتية للغة المنطوقة. هنا، يبرز الوعي الصرفي-التركيبي (Morpho-Syntactic Awareness) كبديل معرفي رئيسي وضروري. يشير هذا المفهوم إلى قدرة المتعلم على إدراك بنية الكلمات (الصرف) وبنية الجمل (التركيب) وفهم قواعد اشتقاقها وتركيبها (Gaustad & Kelly, 2004) وهو يتكون من جانبين متكاملين:

الجانب الصرفي (Morphological Awareness): القدرة على التعرف على المورفيمات (أصغر وحدات تحمل معنى) داخل الكلمة، مثل إدراك أن كلمة «معلمات» تتكون من الجذر (ع ل م)، وسوابق ولواحق تحمل معاني الفاعلية (مـ) والجمع المؤنث (ـات).

الجانب التركيبي (Syntactic Awareness): القدرة على فهم وظيفة الكلمات داخل الجملة والعلاقات النحوية بينها، مثل تمييز أن كلمة «الطالبة» في جملة «شجع الأستاذ الطالبة» هي

Morpho-syntactic)؛ إذ يمثل هذا الوعي المفتاح المعرفي البصري لفك شفرة اللغة المكتوبة، حيث يركز على تحليل البنية الداخلية للكلمة ووحداتها ذات المعنى (الجانب الصرفي)، وفهم موقع الكلمة ودورها النحوي في الجملة (الجانب التركيبي). إن هذا النهج، الذي يعتمد على الرؤية والتحليل البصري، يتوافق تماما مع الطريقة التي يعالج بها دماغ الأصم المعلومات. وتؤكد الأدلة التجريبية، كما في دراسة (غاوستاد وكيلي Gaustad & Kelly, 2004)، أن مستوى الوعي الصرفي- التركيبي هو مؤشر قوي على نجاح الطلاب الصم في القراءة والفهم، مما يجعله حجر الزاوية في أي نموذج تعليمي فعال للغة العربية كلغة ثانية لهذه الفئة.

نحو نموذج تربوي متكامل ومتناغم لسانيا وبيولوجيا ومعرفيا:

يتبين انطلاقا من التحليل المتكامل للأبعاد اللسانية والعصبية والمعرفية، أن

مفعول به بسبب موقعها وعلامة النصب (الفتحة).

تظهر الأهمية الفريدة لهذا الوعي للصم لأن اللغة المكتوبة تقدم لهم كنظام بصري مجرد، ويمكن استنباط معناها من خلال تحليل الشكل المرئي للكلمات والعلاقات المرئية بينها في السياق. فبدلا من ربط الحرف بصوته (وهو غير ممكن)، يركز العقل الأصم على ربط الشكل الكتابي بوحدات المعنى (المورفيمات) وبالعلاقات التركيبية. وقد أثبتت الدراسات التجريبية هذه العلاقة القوية، حيث وجدت دراسة (Gaustad and Kelly, 2004) أن مستوى الوعي الصرفي-التركيبي كان المتنبئ الأقوى بمهارات القراءة والفهم لدى الطلاب الصم، أكثر من أي عامل آخر مرتبط بالتدريب السمعي المتبقي (ص. 277). وهذا يدعم فكرة أن الطريق إلى الفهم لدى الأصم يمر عبر الوساطة البصرية-الدلالية للرموز المكتوبة، مع تجاوز كامل للوساطة الصوتية.

الخلاصة الجوهرية هي أن كفاءة القراءة لدى الصم تبنى على أساس معرفي مختلف جذريا عن ذلك الخاص بالسامعين. فإذا كان المسار السمعي-الصوتي هو الطريق لملكة القراءة عند السامع، فإن المسار البصري-الصرفي التركيبي هو الطريق البديل والضروري والمكافئ لقراءة الأصم. تجاهل هذا الاختلاف المعرفي الجوهري وإصرار المناهج التقليدية على استخدام استراتيجيات قائمة على الوعي الصوتي (مثل الطريقة الصوتية «Phonics» مع الصم ليس فقط غير فعال، بل هو إهدار لمواردهم المعرفية القوية في مجال المعالجة البصرية والتحليل البنيوي (Trezek, Wang, & Paul, 2010) لذلك، فإن تصميم تعليم قراءة عربية فعال للصم يجب أن يتحول من نموذج يعوض عن «غياب السمع» إلى نموذج يستثمر الوعي الصرفي-التركيبي كنقطة قوة معرفية مركزية.

التربية الدامجة الحقيقية للصم تتجاوز مجرد الإدراج المكاني، لتستلزم مواءمة منهجية شاملة مع طبيعة المتعلم البيولوجية والعصبية. وهذا التحول الجوهري يتطلب:

أولا، الانتقال إلى نموذج التربية ثنائية اللغة الذي يقر بلغة الإشارة كلغة أولى أساسية ووعاء للهوية والتعلم.

ثانيا، إعادة هندسة المناهج والاستراتيجيات التعليمية لتصبح بصرية- مكانية في جوهرها، تستثمر قدرة الوعي الصرفي-التركيبي وتتخلى عن الاعتماد الأحادي على المدخلات السمعية.

ثالثا، إعداد المعلمين وتدريبهم -سامعين وصم- على فلسفة التدريس البصري وتوظيف التكنولوجيا المعززة للإدراك البصري. فقط عند تحويل السؤال التربوي المحوري من «كيف نجعل الأصم يسمع كلماتنا؟» إلى «كيف نتواصل مع دماغه المصمم للرؤية؟»، فيمكن الانتقال من دمج شكلي إلى تحقيق عدالة تعليمية تستجيب للتعقيد الثلاثي الأبعاد لتجربة الصم.

وعند مقارنة هذا المثال النظري بالواقع العربي مع التجارب الدولية المتقدمة، تبرز فجوات منهجية عميقة على مستويات عديدة: فبينما تعترف دول مثل الولايات المتحدة وفنلندا دستوريا بلغة الإشارة كلغة قومية وتضمن حق التعليم بها (Lane et al., 2011)، لا تزال معظم النظم العربية تتعامل معها كأداة مساعدة وليس كلغة تعليمية كاملة.

وعلى مستوى المناهج، تبني النظم المتقدمة مناهجها على «التناغم اللغوي»[1]

(1) يعد مصطلح «**التناغم اللغوي**» (**Linguistic Harmony**) مفهوما توجيهيا حديثا نشأ في سياق النقاشات المعاصرة حول التعددية اللغوية والعدالة الاجتماعية والتربية الدامجة. لا يشير إلى نموذج نظري مغلق، بل إلى **فلسفة تربوية شاملة** تهدف إلى تحويل البيئة التعليمية من ساحة للصراع أو الاستبدال اللغوي إلى فضاء للتكامل والتعايش الإيجابي بين لغات المتعلمين وهوياتهم. تقوم هذه الفلسفة على مبادئ أساسية تشمل: **الاعتراف بالتعدد اللغوي** بوصفه موردا وليس عائقا، و**التكامل الوظيفي** بين الأنظمة اللغوية لخدمة الأهداف التعليمية، و**بناء الجسور المعرفية** بين اللغات، و**تخفيف القلق اللغوي** لتعزيز الانخراط التعليمي.
تكتسب هذه الفلسفة أهمية استثنائية في مجال تعليم اللغة العربية للأفراد الصم، حيث تقدم حلا جذريا بديلا للنموذج التقليدي القائم على منطق «**التعويض**» و«**الإحلال**»، والذي غالبا ما يولد تنافرا لغويا وهوياتيا. فبدلا من معاملة لغة الإشارة باعتبارها لغة «ناقصة» يجب تعويضها بالعربية، يتبنى نموذج التناغم اللغوي منظور «**التمكين والتكامل**». فهو يعترف بلغة الإشارة

(Linguistic Harmony) ، حيث تعزز كفاءة لغة الإشارة أولا أساسا لتعلم اللغة الثانية (Mayer, 2007)، بينما تفرض المناهج المعدة للسامعين في السياق العربي دون تكييف حقيقي. كما تكشف المقارنة فجوة في كفايات المعلمين؛ فالتجارب الناجحة تستند إلى معلمين يجمعون بين إتقان لغة الإشارة ومنهجيات تعليم اللغة الثانية (Swanwick, 2016)، بينما تشير الدراسات المحلية إلى نقص حاد في هذا التأهيل (احمياني، 2011، و2019). كما يتفاوت مستوى البحث العلمي، حيث تشهد اللسانيات العصبية للإشارة تطورا ملحوظا في المراكز العالمية (Emmorey, 2000)، بينما لا تزال الأبحاث العربية في هذا المجال محدودة وغير موجهة لدعم السياسات التعليمية.

لذا، فإن تجاوز التحديات القائمة يستلزم نموذجا تربويا متكاملا يقوم على ركائز مهمة:

الاعتراف الرسمي بلغة الإشارة كلغة تعليمية أساسية،

تطوير مناهج عربية مكيفة وفق مبادئ التصميم الشامل للتعلم (UDL)،

إعداد برامج تأهيل متخصصة للمعلمين،

تعزيز البحث العلمي في لسانيات لغات الإشارة التطبيقية.

وهذا التكامل هو ما تؤكد عليه الدراسات المقارنة كشرط للنجاح.

لا تكفي المداخل المنفردة لمعالجة تعقيدات تعلم اللغة الثانية لدى الصم، بل يتطلب الأمر نموذجا تكامليا يجمع بين الأبعاد اللسانية والمعرفية والأحيائية ضمن إطار اجتماعي ثقافي. فمن منظور النظرية الاجتماعية الثقافية عند (1978

بوصفها اللغة الأم والوعاء الثقافي والوسيط المعرفي الأساسي للمتعلم الأصم، ويعامل اللغة العربية بوصفها أداة إضافية للوصول إلى المعرفة والمجتمع الأوسع، دون أن يشكل ذلك تهديدا لهويته اللغوية.

يتجلى التطبيق العملي لهذا النموذج في تصميم **مناهج تكاملية تبنى على مبدأ عبر لغوي (Translanguaging)**، حيث تستخدم لغة الإشارة والمهارات البصرية وسيطا أساسيا لشرح تراكيب العربية ومفرداتها، ويسمح بالانتقال المرن والمدروس بين النظامين اللغويين لتعميق الفهم. كما يستلزم تصميم أنشطة تعليمية مشتركة بين الطلاب الصم والسامعين، وتبني مدخل **التصميم الشامل للتعلم (UDL)** لتقديم المحتوى بلغات وطرق متعددة. الهدف النهائي هو تخريج متعلمين صم **متمكنين لغويا**، يحتفظون بهويتهم الإشارية مع امتلاكهم كفاءة وظيفية في اللغة العربية، مما يحقق عدالة لغوية حقيقية ويكسر دائرة الإقصاء في إطار فلسفة التربية الدامجة.

Lev, Vygotsky)، يحتاج الصم إلى التفاعل في إطار «منطقة التنمية القريبة»[1]

(1) مفهوم مركزي في النظرية الاجتماعية الثقافية لـ ليف فيغوتسكي (Lev Vygotsky) تعرف منطقة التنمية القريبة (Zone of Proximal Development) (ZPD) بأنها «المسافة بين مستوى التطور الفعلي للفرد كما يحدد من خلال حل المشكلات بشكل مستقل، ومستوى التطور المحتمل كما يحدد من خلال حل المشكلات تحت توجيه البالغين أو بالتعاون مع الأقران الأكثر قدرة». (Vygotsky, 1978, p. 86).

المكونات الأساسية:

مستوى التطور الفعل (Actual Developmental Level): ما يستطيع المتعلم إنجازه بمعزل عن الآخرين (المهارات المتقنة).

مستوى التطور المحتمل (Potential Developmental Level): ما يستطيع المتعلم إنجازه بمساعدة اجتماعية مؤقتة (المهارات الناشئة).

منطقة النمو (ZPD): الفرق أو المساحة بين المستويين السابقين، وهي حيز التعلم الأمثل حيث يكون التدخل التربوي أكثر فعالية.

التطبيق في تعليم الصم (مثال):

المستوى الفعلي: حيث يستطيع الطالب الأصم قراءة جملة بسيطة مثل «الولد يأكل التفاحة» بمفرده.

المستوى المحتمل (بمساعدة): بمساعدة المعلم (عبر تفسير إشاري، أو جدول بصري للتركيب)، يمكنه فهم جملة مركبة مثل «الولد الذي يرتدي القميص الأزرق يأكل التفاحة الحمراء التي على الطاولة.

منطقة التنمية القريبة (ZPD): المساحة التعليمية التي يملؤها المعلم باستراتيجيات «السقالات التعليمية»(Scaffolding) (كالأسئلة التوجيهية، النمذجة بالإشارة، التقطيع البصري للجملة) لمساعدة الطالب على اجتياز الفجوة بين الجملة البسيطة والجملة المركبة.

الآثار التربوية للمفهوم:

تحول دور المعلم: من ملقن إلى ميسر ومسهل للتعلم داخل منطقة (ZPD).

أهمية التفاعل الاجتماعي: التعلم يحدث في سياق التعاون والتفاعل مع الآخرين.

التقييم الديناميكي: تقييم قدرة المتعلم على التعلم بمساعدة أكثر أهمية من تقييم أدائه المنعزل.

التمايز التعليمي: تصميم مهام تقع ضمن منطقة (ZPD) لكل متعلم، مما يضمن التحدي المناسب والدعم الكافي.

الخلاصة:

تعتبر (ZPD) خارطة طريق تربوية توضح أن التعلم الحقيقي لا يحدث عند مستوى الراحة (التطور الفعلي)، ولا في منطقة الإحباط (بعيدا عن الإمكانات)، بل في منطقة التحدي المدعوم بينهما. في تعليم الصم، يعني ذلك تصميم تدخلات تربوية تستثمر التفاعل الاجتماعي والتقنيات البصرية لبناء جسور لغوية داخل هذه المنطقة الحرجة.

(Zone of Proximal Development) لتوفر سقالات تعليمية[1] (Instructional Scaffolding) متعددة الوسائط (بصرية، إشارية، نصية) عبر تفاعل هادف مع

(1) **السقالات التعليمية** (Instructional Scaffolding) هي استراتيجية تعليمية تقدم دعما مؤقتا ومتناقصا للمتعلمين أثناء تعلمهم مفاهيم أو مهارات جديدة.

التعريف التفصيلي:

- **التشبيه:** تشبه السقالات المؤقتة التي يستخدمها البناؤون – تمكنهم من الوصول إلى ارتفاعات جديدة أثناء البناء، ثم تزال عندما يصبح الهيكل قويا وقائما بذاته.
- **الأساس النظري:** تعود جذور المفهوم إلى عالم النفس **ليف فيغوتسكي** (1978) ونظريته عن **منطقة النمو الوشيك** (ZPD) – وهي الفجوة بين ما يمكن للمتعلم القيام به بشكل مستقل وما يمكنه تحقيقه بمساعدة الآخرين.

خصائص السقالات التعليمية:

دعم مؤقت: تقدم عند الحاجة فقط وتسحب تدريجيا

تمايزية: تختلف حسب احتياجات كل متعلم

متناقصة: تتناقص مع زيادة كفاءة المتعلم

موجهة نحو الاستقلالية: تهدف إلى جعل المتعلم مستقلا

أمثلة تطبيقية:

في تعليم الصم:

تقديم مخططات بصرية لتنظيم الأفكار قبل الكتابة

استخدام إشارات مساعدة مؤقتة للمفردات الجديدة

توفير قوالب جمل للتعبير عن أفكار معقدة

تقديم أمثلة محلولة تدريجيا تنتقل من السهل إلى الصعب

في التعليم العام:

الأسئلة التوجيهية من المعلم

المنظمات الرسومية (خرائط مفاهيم، مخططات)

النمذجة والعروض العملية

التغذية الراجعة الفورية

فوائد السقالات التعليمية:

تمكن المتعلمين من تحقيق ما يعجزون عنه بمفردهم

تبني الثقة وتقلل من الإحباط

تعزز الانتقال من الاعتماد على الآخرين إلى الاستقلالية

تراعي الفروق الفردية بين المتعلمين

في سياق الصم: تعتبر السقالات ضرورية خاصة في تعلم اللغة الثانية، حيث تساعد على بناء جسور بين لغة الإشارة (L1) واللغة العربية المكتوبة (L2) من خلال وسائط بصرية وتنظيم معرفي مناسب.

الأقران السامعين والمعلمين المؤهلين. ويؤكد النموذج الإيكولوجي[1] عند (Urie

(1) ابتكر عالم النفس الروسي الأمريكي يوري برونفنبرينر (Urie Bronfenbrenner) نظريته الإيكولوجية للتنمية البشرية في عمله المؤسس «بيئة التنمية البشرية» عام 1979، كرد على النظريات التقليدية التي كانت تدرس نمو الفرد في عزلة عن محيطه. جاءت النظرية في سياق التحول نحو المنظومية (النظامية) في العلوم الاجتماعية، حيث تبلورت فلسفتها حول رؤية الفرد كجزء من نظام بيئي معقد ومتداخل، يؤثر ويتأثر بمستويات متعددة من البيئة المحيطة.
يهدف هذا النموذج إلى تفسير التنمية البشرية من خلال تحليل التفاعلات الديناميكية بين الفرد وبيئته، مؤكدا أن الفهم الحقيقي للتطور الإنساني لا يتم إلا بالنظر إلى الشبكة المتكاملة من العلاقات التي تشكل سياق حياته. فقوة النظرية لا تكمن في دراسة العوامل المنعزلة، بل في تحليل التفاعل التبادلي بين الأنظمة البيئية المتداخلة، مما يخلق سياقا ديناميكيا يشكل الهوية والقدرات والمسار التطوري للفرد.
تكتسب النظرية جدواها الاستثنائية في مجال تعليم اللغة العربية كلغة ثانية للمتعلمين الصم، حيث تشكل إطارا تحليليا شاملا لفهم التحديات التعليمية بوصفها نتاجا لتفاعل عوامل متعددة المستويات. بدلا من اقتصار التحليل على العوامل الفردية أو الصفية، يسمح النموذج الإيكولوجي بتشخيص العوائق ودعم العوامل المساعدة عبر خمسة أنظمة متداخلة:
النظم الدقيقة (Microsystem): التفاعلات المباشرة في البيئات القريبة (المنزل، المدرسة، مركز رعاية الصم).
تطبيقه مع الصم: جودة التواصل بلغة الإشارة في الأسرة، تفاعل المعلم مع الطالب الأصم، علاقات الصداقة بين الطلاب السامعين والصم.
النظم المتوسطة (Mesosystem): الروابط بين النظم الدقيقة (تعاون الأسرة مع المدرسة، تنسيق مركز الصم مع المدرسة النظامية).
تطبيقه مع الصم: توافق منهج المدرسة مع ما يقدمه مركز تأهيل الصم، مشاركة أولياء الأمور الصم في الأنشطة المدرسية.
النظم الخارجية (Exosystem): البيئات غير المباشرة التي تؤثر على الفرد (سياسات إدارة التعليم، وسائل الإعلام، خدمات التأهيل المجتمعية).
تطبيقه مع الصم: سياسة دمج الصم في التعليم العام، توفر مترجمي لغة الإشارة، برامج التوعية المجتمعية حول ثقافة الصم.
النظم الكلية (Macrosystem): الثقافة العامة والقيم الاجتماعية والتشريعات والسياسات الوطنية.
تطبيقه مع الصم: الاعتراف الرسمي بلغة الإشارة كلغة قومية، الثقافة المجتمعية السائدة تجاه الإعاقة (نظرة الإقصاء مقابل نظرة الدمج)، السياسات الوطنية للتربية الدامجة.
النظم الزمنية (Chronosystem): البعد الزمني والتغيرات عبر الحياة (التحولات التاريخية، الأحداث الحياتية، التغيرات النمائية).
تطبيقه مع الصم: تأثير اكتساب لغة الإشارة المبكر على تعلم العربية لاحقا، تغير السياسات التعليمية عبر الزمن (من مدارس منعزلة إلى دمج جزئي)، أثر جائحة كوفيد19- على تعليم الصم.

(Bronfenbrenner, 1979) على أهمية تهيئة بيئة تعلم شاملة تدعم تعلم اللغة الثانية، بدءا من البيئة الدقيقة (فصل مجهز بوسائط بصرية)، مرورا بالبيئة المؤسسية (مناهج مكيفة)، ووصولا إلى البيئة الكلية (ثقافة مجتمعية دامجة تعلي من شأن لغة الإشارة).

في ضوء هذه المداخل المتكاملة، يظهر أن تعليم اللغة الثانية للصم ليس مجرد نقل للمعارف اللغوية، بل هو عملية إعادة تنظيم معرفية معقدة تتضمن تطوير آليات معالجة جديدة وبناء جسور دلالية بين نظامين لغويين مختلفين جوهريا. ويتطلب النجاح في هذه المهمة الاعتماد على مدخل شامل يراعي الخصائص اللسانية للغتين، والعمليات المعرفية للصم، والعوامل الاجتماعية الثقافية المحيطة، مما يحول التحدي إلى فرصة لتحقيق عدالة لغوية حقيقية في إطار تربوي دامج.

بعض مظاهر التعثر في تدريس العربية للصم: ممارسات وآثار

تشير التجارب الميدانية في تعليم اللغة العربية للصم إلى وجود فجوة منهجية عميقة بين الطبيعة المعرفية للمتعلم وطرائق التدريس التقليدية السائدة، حيث تبرز ممارسات تعليمية متكررة تبدو ظاهريا سليمة، لكنها تحمل في جوهرها بذور الإخفاق. وتتمثل أولى هذه المظاهر في تقديم القواعد النحوية كمسائل تجريدية معزولة عن أي إطار بصري وظيفي، فيشرح النحو العربي الشديد اعتمادا على النظام الخطي والإعرابي السمعي من خلال قوائم ومصطلحات مجردة، دون بناء نموذج فضائي للعلاقات النحوية. وهذا يدفع الطالب الأصم إلى الاعتماد على الحفظ الآلي لقواعد لا يستطيع تصورها في حيز ذهني بصري، مما يزيد الحمل على ذاكرته العاملة ويحرمه من بناء تمثل عقلي متكامل، فينتهي به المطاف إلى حفظ قاعدة «المفعول به منصوب» دون أن يتمكن من تمييزه داخل سياق جملة حية. ويرتبط بهذه الظاهرة ما يمكن تسميته بانزياح المعنى الدلالي، حيث تقدم المفردات للطالب كوحدات

يحول هذا التحليل متعدد المستويات التحدي اللغوي من مسألة تربوية ضيقة إلى **قضية مجتمعية نظامية**، حيث يصبح تطوير منهج لتعليم العربية للصم عملية لا تنفصل عن تطوير سياسات الأسرة والمدرسة والمجتمع والدولة. إنه نموذج يحقق العدالة التربوية من خلال إعادة تصميم البيئة التعليمية برمتها، لتصبح بيئة دامجة حقيقية تستجيب لتعقيد السياق الإيكولوجي الكامل للمتعلم الأصم.

معزولة في قوائم مفردات مترجمة بإشارات منفصلة، دون أن تزرع في سياقات وظيفية أو مواقف تواصلية غنية، مما يحول دون تشكل شبكات دلالية مترابطة في الذاكرة طويلة المدى، فيصبح مخزون الكلمات لدى الطالب أشبه بمتجر قطع غيار لا يستطيع تركيب جملة حقيقية منها أو فهم نص جديد.

أما الظاهرة الثالثة فتتجلى في اقتصار تقييم التقدم على الأنشطة الكتابية الصامتة، فيختبر الطالب عبر التعبير الكتابي حصريا، وهو ما يجبره على تنفيذ عملية تحويل معقدة لأفكاره الإشارية البصرية المرنة إلى نظام خطي ثنائي الأبعاد، دون أن تتوفر له مسارات وسيطة للتعبير البصري. وهذا التجاهل لتنوع مسارات التعبير، الذي يؤكد عليه التصميم الشامل للتعلم، يؤدي إلى فجوة هائلة بين قدرة الطالب على السرد والإبداع بلغة الإشارة وبين فقر إنتاجه الكتابي، فيحكم على قدراته اللغوية الحقيقية من خلال نافذة ضيقة مشوهة. وتكتمل هذه الصورة بظاهرة القارئ الآلي، حيث يتم التركيز على فك تشفير الرموز المكتوبة دون بناء نماذج عقلية للنصوص، فيقرأ الطالب الكلمات دون أن يبني تمثلا ذهنيا لها أو لمعناها الكلي، لافتقاده الأدوات البصرية التي تعوض عن التعابير الصوتية والنبرية التي يستند إليها القارئ السامع في تكوين فهمه.

تؤكد هذه المظاهر المتعثرة أن جوهر الإشكال لا يكمن في اللغة العربية نفسها، ولا في القدرات العقلية للصم، بل في عجز الوسائط التعليمية التقليدية عن تشكيل جسر بين الطرفين. فالمدخلات السمعية–النصية– الخطية تقدم اللغة ككيان مغلق لا يتسق مع الطريقة التي يعالج بها دماغ الأصم المعلومات. وهذا العجز في التمثيل والتقديم هو الذي يفتح الباب واسعا أمام مقاربة جديدة، ليست تكميلية، بل تأسيسية، تتمثل في التحول الرقمي. فإذا كان محور التحدي هو نمط التمثيل، فإن الأدوات الرقمية توفر لأول مرة إمكانية تصميم بيئة تعليمية مرنة، تحول القاعدة النحوية إلى خريطة تفاعلية، والمفردات إلى شبكة عقدية مرئية، والنص إلى مساحة سردية غنية، والتعبير إلى عملية بناء بصري. ومن هنا، يصبح النظر في كيف يمكن أن يكون التحول الرقمي مدخلا لتعليم اللغة العربية للأقليات اللغوية من الصم بالولادة استجابة حتمية وضرورية، تمهد لانتقال من تعليم يراوح مكانه إلى تعليم يعيد تشكيل بيئته لينسجم مع شروط المتعلم البيولوجية والمعرفية، محولا التحدي اللغوي من حاجز إلى منصة للتمكين والإبداع.

كيفية توظيف التحول الرقمي في بناء تعلمات اللغة الثانية للصم

يشكل التحول الرقمي مدخلا ثوريا لتعليم اللغة العربية كلغة ثانية للأقليات اللغوية من الصم بالولادة، حيث يحول التحديات اللغوية الناشئة عن الفجوة السمعية- البصرية إلى فرص تعليمية استثنائية. فبدلا من الاعتماد على الوسائل التقليدية التي تفشل في استثمار القنوات الإدراكية المهيمنة لدى الصم، تتيح الأدوات الرقمية تصميم بيئات تعلم مرنة ومتكيفة، تحول اللغة العربية من نظام سمعي -نطقي مغلق إلى نظام بصري- حسي تفاعلي؛ فالتعليم الرقمي لا يقتصر على مجرد «رقمنة» المحتوى الورقي، بل يمثل إعادة هندسة كاملة للعملية التعليمية لتتناغم مع البنية العصبية للدماغ الأصم، الذي أعادت ظاهرة إعادة التنظيم الدماغي عبر النمطية (Cross-modal Plasticity) برمجته ليكون متخصصا في المعالجة البصرية-الفضائية.

أصبح استثمار التحول الرقمي في تعليم الصم اللغة الثانية وسيطا حتميا لتحقيق فلسفة التربية الدامجة والعدالة اللغوية للأقليات عامة والصم بشكل خاص. يمكن من تطبيق النظريات التربوية الراسخة (كالتربية ثنائية اللغة، التصميم الشامل للتعلم UDL، نظرية التشفير المزدوج) على نطاق واسع وشخصي. من خلاله، تتحول اللغة العربية من حاجز إلى جسر، ومن مادة دراسية صعبة إلى وسيلة للتواصل والإبداع والمشاركة الكاملة في المجتمع والمعرفة الإنسانية. فالرقمنة هنا هي الوعاء التكنولوجي الذي يلتقي فيه المدخل اللساني والمدخل العصبي المعرفي، لبناء تجربة تعلمية تتناغم تماما مع هوية المتعلم الأصم وقدراته.

يتجلى توظيف التحول الرقمي عبر آليات متعددة المستويات:

الواقع المعزز والواقع الافتراضي: تحويل المجرد إلى ملموس:

تحويل المفاهيم النحوية والمفردات المجردة إلى نماذج بصرية تفاعلية ثلاثية الأبعاد. مثلا، يمكن استخدام تقنية الواقع المعزز (AR) لعرض جملة عربية، حيث تظهر علامات الإعراب (كالضمة والفتحة) ككيانات بصرية متحركة فوق الكلمات، أو تحويل الفعل وأزمنته إلى مسارات بصرية. يجسد البنى اللغوية المجردة، مما يجعلها قابلة للإدراك الحسي والمعالجة البصرية المفضلة لدى الصم.

التخصيص الذكي: الذكاء الاصطناعي التوليدي والتعلم التكيفي

على الرغم من قلة التطبيقات الذكية المخصصة للتعلم المكيف تقيس مستوى الكفاءة اللغوية للطالب الأصم في الوقت الفعلي، وتقدم له أنشطة تعليمية ومواد

مخصصة تركز على نقاط ضعفه (مثل الوعي الصرفي أو التركيبي) فإنه يمكن للذكاء الاصطناعي التوليدي (مثل النماذج اللغوية الكبيرة) إنشاء نصوص وسيناريوهات حوارية عربية مبسطة معززة بالإشارات البصرية، تتوافق مع مستوى الطالب واهتماماته. تتجاوز النمطية التعليمية، وتوفر مسارا تعليميا شخصيا خاصا (بيداغوجيا فارقية) تراعي التباين الشاسع في الخلفيات اللغوية للصم (من المحرومين لغويا إلى ثنائيي اللغة ثنائيي الثقافة المتمكنين).

توسيع الذخيرة اللغوية: الوسائط المتعددة التفاعلية والمكتبات الرقمية

يعوض توسيع الذخيرة اللغوية، عبر بناء مكتبات رقمية شاملة تربط كل كلمة أو عبارة عربية بتمثيلات متعددة: (أ) فيديو بلغة الإشارة يشرح المعنى والسياق، (ب) صورة أو رمز أيقوني واضح، (ج) نص مكتوب، و(د) رسوم متحركة تجسد المعنى إن أمكن. وتصميم ألعاب تعليمية تفاعلية تركز على بناء الجمل أو تعرف الكلمات، النقص الحاد في الموارد البصرية الجاهزة، ويبني جسورا قوية بين المعجم الإشاري للمتعلم (L1) والمفردات العربية الجديدة (L2)، معززا نظرية التشفير المزدوج.

تعزيز الاتصال والمشاركة عبر الفصول الافتراضية والمنصات التعاونية:

تتحقق أهداف الاتصال في هذا السياق عبر إنشاء فصول افتراضية متزامنة يديرها معلمون مؤهلون في التربية ثنائية اللغة، يستخدمون أدوات مشاركة الشاشة والسبورة التفاعلية والترجمة الفورية (نص إلى إشارة أو العكس). إن تشجيع التعلم التعاوني عبر منصات يسمح للطلاب الصم والسامعين بالعمل معا على مشاريع رقمية (كتابة قصة مصورة رقمية، إنتاج فيديو مشترك). يكسر عزلتهم اللغوية والجغرافية، ويدمجهم في مجتمع تعلم أوسع، ويمارس اللغة العربية في سياقات تواصلية حقيقية وهادفة.

خاتمة:

يتبين لنا بعد هذا التحليل المتشعب الذي جمع بين المنظور اللساني والبيولوجي العصبي والمعرفي، أن إشكال بناء نموذج تربوي دامج لتعليم اللغة العربية للصم لا يحتمل حلولا تكميلية أو ترقيعية؛ فجوهر الإشكال يكمن في التناقض الحاد بين النظام السمعي- النطقي المهيمن على تعليم العربية، والبنية البيولوجية المعرفية للمتعلم الأصم، الذي أعاد دماغه تنظيم نفسه ليصبح نظاما بصريا- فضائيا بامتياز. لقد أثبتت المناقشة أن المداخل التقليدية المحورنة حول

«تعويض» الصمم، والمستندة إلى استراتيجيات صوتية، ليست فقط غير فعالة، بل هي شكل من أشكال العنف التربوي الذي يستنزف موارد المتعلم المعرفية دون أن يبني جسرا حقيقيا بين عالمه الإشاري وعالم العربية المكتوبة.

إن الإجابة الواضحة التي تفرضها نتائج هذا التحليل تكمن في ضرورة القطع الجذري مع نموذج التعويض والانتقال إلى نموذج التمكين البصري، القائم على ثلاث تحولات أساسية: تحول فلسفي يعترف بلغة الإشارة كلغة أولى كاملة ووعاء للهوية والتعلم، وتحول منهجي يعيد هندسة تعليم العربية حول محور الوعي الصرفي–التركيبي والتمثيلات البصرية– الفضائية، وتحول تكنولوجي يستثمر الثورة الرقمية لتحويل اللغة من نظام خطي مغلق إلى فضاء تفاعلي مرئي. وهكذا، يجاب عن السؤال المحوري للمقالة بالتأكيد على أن العدالة اللغوية للصم تتحقق فقط عندما نغير السؤال ذاته: من «كيف نعلم الأصم لغة لا يسمعها؟» إلى «كيف نصمم تعليما يتوافق مع الطريقة التي يرى بها دماغه العالم؟».

ينفتح هذا المسار على إشكال بحثي مركزي وملح، يمكن صياغته على النحو التالي:

كيف يمكن تصميم وتقويم منصة رقمية تفاعلية لتعليم اللغة العربية للصم، تقوم على توظيف الذكاء الاصطناعي التوليدي لتقديم محتوى مكيف بصريا، وتحويل القواعد النحوية إلى أنساق بصرية– فضائية قابلة للإدراك والحوسبة الذهنية؟

المصادر والمراجع

المراجع العربية:

- **احمياني، ع.** (2025) ملامح عن التعليم الشامل في الجامعة، التحديات والآفاق. في ع. احمياني ول. منير (محرران)، *قضايا التربية الدامجة ومرافقة الأشخاص في وضعية إعاقة مقاربات عرضانية* (ص. 35–20). مطبعة صويو بيزنس.
- **احمياني، ع.** (2011). *تركيب لغة الإشارة بالمغرب: دراسة مقارنة* [أطروحة دكتوراه غير منشورة]. جامعة محمد الخامس، كلية الآداب والعلوم الإنسانية.
- **احمياني، ع.** (2020أ). صرف لغة الإشارة: المقولات المعجمية وكيفية اشتقاقها، دراسة مقارنة. في أ. بريسول (محرر)، *أبحاث في اللسانيات العربية المقارنة* (الإصدار 1، (ص. 35–8).
- **احمياني، ع.** (2020ب). لغة الإشارة عند الصم: إشكال المصطلح بين النظرية والتطبيق. *مصطلحيات (مجلة محكمة متخصصة في قضايا المصطلح)*، (11)، (ص. 189 –170).
- **احمياني، ع.** (2022). البحث في مستويات الدرس اللساني للغة الإشارة منطلق لمعيرة

وبناء المناهج ودمج الصم. في ع. احمياني وح. الخمار (محرران)، *قضايا الإعاقة بالمغرب من الشفهي إلى التوثيق* (ص. 50–17). مطبعة أمنية.
- **إيمان، أ.** (2019). التحديات التي تواجه معلمات الطالبات الصم وضعاف السمع في استخدام التقنيات الحديثة في المرحلة الثانوية. *المجلة العربية لعلوم الإعاقة*، 430-421 ،(22).
- **الباسل، أ.** (2017). *بيئات التعلم الإلكتروني ورفع مستوى الفاعلية عند الطالب الصم وضعاف السمع*. [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة أم القرى.
- **البدلي، ب. س. ب. م.** (2022). واقع ممارسة معلمي الصم وضعاف السمع للمناهج الرقمية والصعوبات التي يواجهونها في الصفوف الأولية في مدينة مكة المكرمة. *المجلة الإلكترونية الشاملة متعددة التخصصات*، (44).
- **التويريدي، خ. أ.** (2014). *طرق تدريس الصم وضعاف السمع*. الرياض: دار الزهراء.
- **الجعيد، م. ب. س.، والعتيبي، م. ب. ث.** (2019). *دراسة تحليلية لغوية للغة الإشارة السعودية* [ورقة علمية]. ملتقى الصم العرب والثقافة اللغوية «الواقع والطموح»، تونس، الحمامات.
- **جونسون، ت.** (2021). مورفولوجيا لغة الإشارة. (ع. احمياني و ح. دغوج، مترجمان). في م. التاقي (محرر)، *مباحث لسانية* (سلسلة بحوث ودراسات رقم 91). منشورات كلية الآداب والعلوم الإنسانية بالرباط. (ص. 242 –229). مطبعة الكرامة.
- **الحربي، ج. أ.** (2018). دور الوسائط الرقمية المتعددة في تكييف المناهج للتلاميذ الصم من وجهة نظر معلمهم في المرحلة الابتدائية. *الجمعية السعودية للعلوم التربوية والنفسية*، (1)، 27-51.
- **الزهراني، هـ. ب. ع.، والسلمي، م. ب. ع.** (2021). مستوى التحديات التي تواجه ممارسات التنفيذ في البيئة التعليمية الرقمية لدى معلمي الصم وضعاف السمع. *مجلة التربية الخاصة والتأهيل*، 254-197 ،(2)10.
- **كتابة الدولة المكلفة بالأسرة والطفولة والأشخاص المعاقين.** (2006). *البحث الوطني حول الإعاقة: خلاصة النتائج*. المملكة المغربية. بدعم من الاتحاد الأوروبي.
- **مايلز، س.**، وآخرون. (بدون تاريخ). *مدارس للجميع: دمج الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة في التعليم*) أ. متى وف. أبو زهرة، مترجمان.
- **المجلس الأعلى للتربية والتكوين والبحث العلمي.** (2019). *تقييم نموذج تربية الأطفال في وضعية إعاقة في المغرب: نحو تربية دامجة*.
- **هيئة السلام الأمريكية بالمغرب.** (1989). *لغة الإشارات في المغرب*. شركة بابل للطباعة والنشر والتوزيع.
- **الوزارة المكلفة بأوضاع المرأة ورعاية الأسرة والطفولة وإدماج المعاقين.** (2002). *دليل الإشارة الموحدة بالمغرب*. Actions Communication.
- **اليونسكو.** (1987). *تعليم الأطفال والناشئين الصم*. مركز الاتصال الشامل.

المراجع الأجنبية:

- **Ainscow, M**. (2020). Promoting inclusion and equity in education: lessons from

international experiences. *Nordic Journal of Studies in Educational Policy, 6*(1), 7–16.

- **Baddeley, A. D.** (2000). The episodic buffer: A new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences, 4*(11), 417–423.
- **Bavelier, D., Tomann, A., Hutton, C., Mitchell, T., Corina, D., Liu, G., & Neville, H.** (2000). Visual attention to the periphery is enhanced in congenitally deaf individuals. *Journal of Neuroscience, 20*(17), 1–6.
- **Bélanger, N. N., Baum, S. R., & Mayberry, R. I.** (2012). Reading difficulties in adult deaf readers of French: Phonological codes, not guilty! *Scientific Studies of Reading, 16*(3), 263–285.
- **Bronfenbrenner, U.** (1979). *The ecology of human development*. Harvard University Press.
- **Chomsky, N.** (1965). *Aspects of the theory of syntax*. MIT Press.
- **Emmorey, K.** (2002). *Language, cognition, and the brain: Insights from sign language research*. Lawrence Erlbaum Associates.
- **Glickman, N. S.** (2009). *Language deprivation and deaf mental health*. Routledge.
- **Hadjikakou, K., & Nikolaraizi, M.** (2007). The role of educational experiences in the development of deaf identity. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education, 12*(4), 494–511.
- **Halliday, M. A. K.** (1973). *Explorations in the functions of language*. Edward Arnold.
- **Humphries, T., Kushalnagar, P., Mathur, G., Napoli, D. J., Padden, C., Rathmann, C., & Smith, S. R.** (2012). Language acquisition for deaf children: Reducing the harms of filtering in the input. *Journal of Medical Ethics, 38*(7), 423–426.
- **Klima, E. S., & Bellugi, U.** (1979). *The signs of language*. Harvard University Press.
- **Knoors, H., & Marschark, M.** (2012). Language planning for the 21st century: Revisiting bilingual language policy for deaf children. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education, 17*(3), 291–305.
- **Lane, H., Pillard, R. C., & Hedberg, U.** (2011). *The people of the eye: Deaf ethnicity and ancestry*. Oxford University Press.
- **Lenneberg, E. H.** (1967). *Biological foundations of language*. Wiley.
- **Lomber, S. G., Meredith, M. A., & Kral, A.** (2010). Cross–modal plasticity in specific auditory cortices underlies visual compensations in the deaf. *Nature Neuroscience, 13*(11), 1421–1427.

- **MacSweeney, M., Capek, C. M., Campbell, R., & Woll, B**. (2008). The signing brain: The neurobiology of sign language. *Trends in Cognitive Sciences, 12*(11), 432–440.
- **Marschark, M., & Hauser, P. C**. (2008). *Deaf cognition: Foundations and outcomes*. Oxford University Press.
- **Mayberry, R. I**. (2007). When timing is everything: Age of first-language acquisition effects on second-language learning. *Applied Psycholinguistics, 28*(3), 537–549.
- **McLaughlin, B**. (1987). *Theories of second-language learning*. Edward Arnold.
- **Moores, D. F**. (2001). *Educating the deaf: Psychology, principles, and practices* (5th ed.). Houghton Mifflin.
- **Paivio, A**. (1986). *Mental representations: A dual coding approach*. Oxford University Press.
- **Power, D., & Leigh, G. R**. (2000). Principles and practices of literacy development for deaf learners: A historical overview. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education, 5*(1), 3–8.
- **Rudner, M., Andin, J., & Rönnberg, J**. (2019). Working memory for signs and gestures. *Frontiers in Psychology, 10*, Article 2446.
- **Ryding, K. C**. (2005). *A reference grammar of modern standard Arabic*. Cambridge University Press.
- **Schirmer, B. R**. (2000). How do children who can't hear learn to read an alphabetic script? A review of the literature on reading and deafness. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education, 5*(1), 9–31.
- **Swanwick, R**. (2017). Translanguaging, learning and teaching in deaf education. *International Journal of Multilingualism, 14*(3), 233–249.
- **Uchida, N., & Kepecs, A**. (2020). Dopamine, updated: Reward prediction error and beyond. *Current Opinion in Neurobiology, 64*, 123–134.
- **UNESCO**. (2017). *A guide for ensuring inclusion and equity in education*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
- **United Nations**. (2015). *Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. United Nations.
- **Vygotsky, L. S**. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.