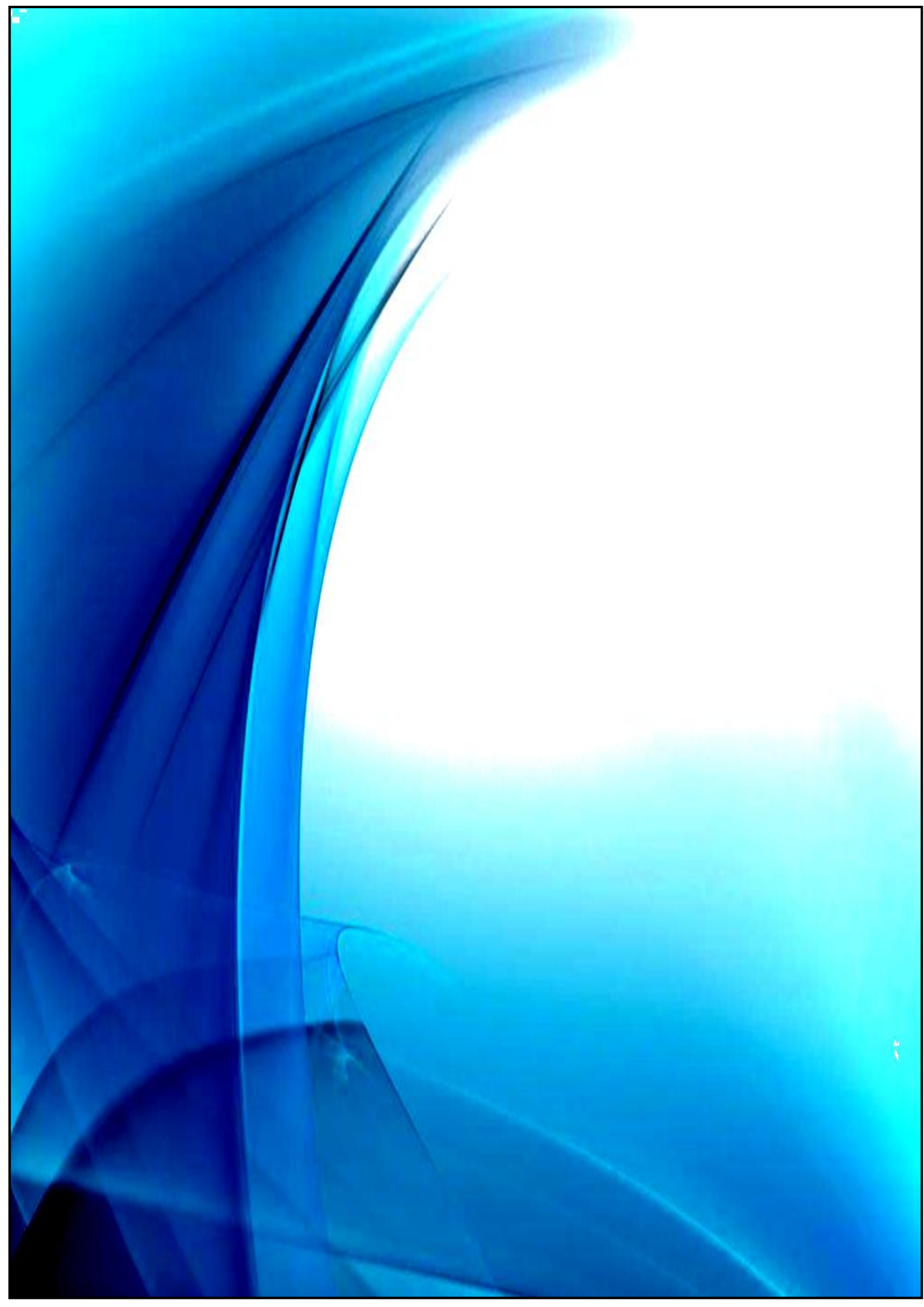

جامعة تيسمسيلت

المعيار

مجلة نصف سنوية متعددة التخصصات

مصنفة " C "

في الآداب، الحقوق والعلوم السياسية،

العلوم الاقتصادية والعلوم الإنسانية والاجتماعية

المجلد الثاني عشر العدد 02 ديسمبر 2021

EISSN 2602-6376 ISSN 2170-0931

مجلة المعيار
AL-MIEYAR Journal
https://www.asjp.cerist.dz/en/PresentationRevue/317

المجلد: 12 /العدد: 02 (2021)

المـــعيار

مجلة نصف سنوية متعددة التخصصات
مصنفة " C "

جامعة تيسمسيلت – الجزائر–

شروط النشر وضوابطه

–المعيار مجلة علمية محكمة تنشر البحوث الأكاديمية والدراسات الفكرية والعلمية والأدبية التي لم يسبق نشرها من قبل.

– دورية تصدر مرتين في السنة عن جامعة تيسمسيلت. الجزائر.

– تُقبل البحوث باللغات العربية والفرنسية والانجليزية.

–ضرورة وجود مختصر أو تمهيد للمقال سواء باللغة العربية أو الأجنبية.

– تخضع البحوث والدراسات المقدمة للمجلة للشروط الأكاديمية المتعارف عليها.

– تخضع البحوث للتحكيم من طرف اللجنة العلمية للمجلة.

– تُقدم البحوث والدراسات مكتوبة في ورقة على مقاس (**21/29.7**) بهامش **1.5**سنتيم عن يمين الصفحة وعن يسارها وهامش **1.5** سنتيم عن أعلى الصفحة وأسفلها.

– تتم الكتابة بخط (**Traditional Arabic**) حجم (**16**)، وفي الهامش بالخط نفسه حجم (**14**).

– تتم كتابة البحوث كاملة أو الفقرات والمصطلحات والكلمات باللغة الأجنبية داخل البحوث المكتوبة باللغة الفرنسية بخط (**Times new roman**) حجم (**12**)، وفي الهامش بالخط نفسه حجم(**10**).

– تكون الهوامش والإحالات في آخر الدراسة ولا يستعمل فيها التهميش الأوتوماتيكي.

– يُقدم البحث في قرص مضغوط ونسخة ورقية مطبوعة.

– لا يقل حجم البحث عن **10** صفحات ولا تتجاوز **15** صفحة.

– الأعمال المقدمة لا تُردّ إلى أصحابها سواء نشرت أم لم تنشر.

– المواد المنشورة تعبر عن آراء أصحابها، والمجلة غير مسئولة عن آراء وأحكام الكتاب.كما أن ترتيب البحوث يخضع لاعتبارات تقنية وفنية.

المدير المسئول عن النشر

أ. د. عيساني امحمد.

المعيار

المجلد الثاني عشر العدد 2 ديسمبر 2021

مجلة نصف سنوية متعددة التخصصات

مصنفة " C "

تصدر عن جامعة تيسمسيلت – الجزائر

توجه جميع المراسلات باسم رئيس التحرير

عن طريق البوابة الإلكترونية www.asjp.cerist.dz

جامعة تيسمسيلت . الجزائر.

الهاتف/الفاكس : 046573188

البريد الإلكتروني: www.cuniv.tissemsilt.dz

EISSN 2602-6376 ISSN 2170-0931

رئيس المجلة:

أ. د. دهوم عبد المجيد

المدير المسؤول عن النشر:

أ.د. عيساني امحمد

رئيس التحرير:

أ.د. مرسي رشيد.

نائبا رئيس التحرير:

أ.د. علاق عبد القادر، د. دهقاني أيوب

سكرتير المجلة:

عرجان نورة

هيئة التحرير:

د. محـي الـدين محمـود عمـر د. بن رابح خير الدين، د. بوسيف إسماعيل، أ.د. شـريط عابـد، ، أ.د. روشـو خالـد، أ.د. سعايدية الهواري،

الهيئة العلمية:

من جامعة تيسمسيلت: أ.د. غربي بكاي، أ.د. شريف سعاد، د. يعقوبي قدوية، أ.د. مرسلي مسعودة، أ.د. بن علي خلف الله، أ.د. رزايقية محمود، أ.د دردار البشير، أ.د. فايد محمد د. بوغاري فاطمة، أ. د. بوزيان أحمد، **من جامعة صفاقس، تونس:** أ. د. عبد الحميد عبد الواحد، د. بوبكر بن عبد الكريم، **من جامعة المنصورة، مصر:** د. محمد كمال سرحان، **من جامعة طرابلس، ليبيا:** د. أحمد رشراش، **من الجامعة الأردنية، الأردن:** أ. د صادق الحايك، **من جامعة الجزائر 03، الجزائر:** د. فتحي بلغول، **من جامعة لمين دباغين، سطيف:** أ. د بوطالبي بن جدو، **من جامعة وهران:** أ. د. مخطار حبار، **من جامعة سيدي بلعباس:** أ. د. محمد بلوحي، **من جامعة سعيدة:** د. عبد القادر رابحي، **من جامعة تلمسان:** أ. د. محمد عباس، أ. د. عبد الجليل مرتاض، **من جامعة تيزي وزو:** أ. د. مصطفى دروش، **من جامعة مستغانم:** د. منصور بن لكحل، **من جامعة زيان عاشور، الجلفة:** د. حربي سليم، **من جامعة حسيبة بن بوعلي، شلف:** أ. د حفصاوي بن يوسف، أ. د مويسي فريد، أ.د. بوراس محمد، أ.د. علاق عبد القادر، أ.د. روشو خالد، أ.د. مرسي مشري، أ.د. لعروسي أحمد، د. قزران مصطفى، أ.د. محمودي قادة، د. عيسى سماعيل، د. ضويفي حمزة، د. كروش نور الدين، د. بوكرديد عبد القادر، د. عادل رضوان. **من جامعة ابن خلدون تيارت:** أ. د. عليان بوزيان، أ. د. فتاك علي، أ. د. بو سماحة الشيخ، أ. د. بن داود إبراهيم، أ. د. شريط عابد.UNIVERSITIE PAUL SABATIER TOULOUZE 03. FRANCE: CRISTINE Mensson.

كلمة العدد

بعد تصنيفها في صنف "C " تواصل المجلة صدورها لتطل على قراءها الكرام بعدد كبير من المقالات وهذا راجع إلى المشاركات الكثيرة للأساتذة الباحثين دون إقصاء أحدهم وفسح مجال المشاركة والتسهيل للأخوة الأساتذة والباحثين لتسيير مسارهم العلمي قصد الترقية أو المناقشة في مذكراتهم العلمية.

المدير المسئول عن النشر

فهرس الموضوعات

أ. د. عيساني امحمد : ..... ص /ذ

-كلمة العدد.

د. نويوة مريم: ..... ص 01

- جهود مكي بن أبي طالب القيسي في الصوتيات الفيزيولوجية.

د. فواتيح إبراهيم عبد الرحيم: ..... ص 09

قراءات ضبطية لبعض القواعد الإملائية والدلالية في اللغة العربية.

أقطي نوال: ..... ص 25

- جماليات الصورة الحلم في شعر عز الدين ميهوبي.

ط. الباحث : بوستة الطيب/ أ.د قاسم قادة بن الطيب ..... ص 36

- من جماليات الأسلوبية في متون الأربعين النووية.

دلال عودة: ..... ص 45

التدريس بالعصف الذهني ودوره في تنمية المهارات الفكرية.

ختال بختة/ عمارة كحلي: ..... ص 54

الدّلالة الرّمزيّة لجائحة كورونا من خلال الكاريكاتير والجرافيتّي (الجزائر وفلسطين أنموذجا).

مزاري بودربالة/ د. يونسي محمد: ..... ص 68

اللّغة وأشكال التّواصل-لغة منصات التّواصل الاجتماعي نموذجا-

صافي زُهرة: ..... ص 80

التفكير النحوي الناقد في الخطاب اللّساني العربي-قراءة في فكر حسن خميس الملخ-

سلت فطيمة/ د. نور الدين علوى: ..... ص 91

الأنساق المضمرة في الأمثال الشعبية الجزائرية

د. بوزيدي محمد: ..... ص 109

جمالية التلقي؛ المفاهيم النظرية والإجراءات النقدية

مهدية صياد: ..... ص 117

تجليات العجائبي في مؤلفي ابن الجوزي " ملتقط الحكايات وعجيب الخطب "

د.بلمصابيح خالد: ..... ص 130

مصطلح الظاهرة القرآنية في الفكر الحداثي.

د. عطار خالد: ..... ص 140

المصطلح النّحوي في كتاب: النّحو الوافي للدكتور عباس حسن.

دريسي عائشة/ فارسي عبد الرحمن: ..... ص 149

الاقتباس القرآني في الرسائل الموحّدية

د. فتوح محمود/ د. قردان الميلود: ..... ص 159

علاقة البلاغة العربية بالنقد الأدبي في الفكر العربي.

بن حنيفية فاطيمة: ..... ص 170

النقد النفسي بين النظرية والتطبيق في النقد الغربي

قرقور أحلام: ..... ص 182

سياسة التعدّد اللّغوي ودورها في تعزيز المواطنة اللّغويّة.

بوقربة نور الهدى / أ.د جيلالي بن فريحة: ..... ص 192

ملامح من تعليمية أصوات اللغة العربية بين القديم والحديث

جغام ليلى: ..... ص 204

حضور المتلقي في نصوص كتاب "البيان والتبيين" للجاحظ

حبيبي خديجة/ أ.د شريط سنوسي: ..... ص 212

إشكالية المنهج السوسيونصي / نقدي بين بيير زيما وكلود دوشي؛ قراءة تحليلية نقدية في المنهج والمفاهيم والآليات.

حاجي حنان / روابنية الطاهر:..... ص 228
المقامة وفاعلية التأويل عند الناقد عبد الفتاح كيليطو
ميمون يوسف/ د.طعام شامخة:..... ص 236
سيكولوجية العصبية في الشعر العربي القديم قراءة تحليلية في نماذج شعرية مختارة
د. خراب ليندة:..... ص 248
ميثاق التناص بين رواية نوار اللوز لواسيني الأعرج وسيرة بني هلال
شحلاط موسى/ د.بوركبة بختة:..... ص 258
تمظهرات التَّحريب في الرِّواية النِّسائيَّة الجزائريَّة"رواية عازب حي المرجان لربيعة جلطي مثالاً "
د.شوقي نذير / أ.د/ برادي أحمد:..... ص 273
أثر مرض الموت على أصل أحكام الطلاق في الشريعة والقانون الجزائري
عبد الكريم باسماعيل:..... ص 282
امتلاك السلاح في العلاقات الدولية: جدلية الحرب والسلام
جبيري ياسين:..... ص 294
الرسائل المجهولة والتبليغ عن الفساد
د. لميز امينة:..... ص 310
مجلس المنافسة بين الاستقلالية والتبعية على ضوء الأمر 03/03 المعدل والمتمم
Boumeddane Zaza:..... ص 321
Le cadre juridique du mariage et du divorce en Droit turc The legal framework of marriage and divorce in Turkish law
بن عمور عائشة:..... ص 328
نطاق الجريمة الإلكترونية من حيث الأشخاص والموضوع
وطواط محمد:..... ص 339
الحماية الوقائية للأملاك الغابية من الحرائق في التشريع الجزائري
د. لرقط عزيزة:..... ص 368
الاعتراض على الأمر الجزائي كضمانة في محاكمة عادية
د. قروف جمال:..... ص 378
التزامات الموظف العمومي بحماية المعلومات والوثائق المصنفة المتعلقة بالسلطات العمومية طبقا للأمر 21-09.
ط.د/ حجاج خديجة/ د/ زرقين عبد القادر: ..... ص 292
فعالية الضبط الإداري في حماية البيئة من التلوث الهوائي
د.بلجدوي بسمة:..... ص 403
النظام القانوني للدفتر العقاري في التشريع الجزائري
Imen Misraoui:..... ص 412
National Security: an eternal “ambiguous symbol
قوق علي:..... ص 419
تجارب العدالة الانتقالية في دول ما بعد الصراع
محمد فلاح عربي/ بن داهة عدة:..... ص 429
الاستغلال الاستعماري لغابات بلوط الفلين بالجزائر مابين(1830-1930) من خلال المصادر الفرنسية
فلاك نور الدين:..... ص 444
انعكاسات إستراتيجية الأمن القومي الأمريكي على القضية الفلسطينية خلال عهدة الرئيس دونالد ترامب
تسابت عبد الرحمان / مولاي على هواري:..... ص 464
التجربة البريطانية في مجال الشراكة بين القطاع العام والخاص-قطاع الصحة، التعليم والنقل نموذجا -
ضبيان كريمة / محمودي أحمد:..... ص 477
أثر الخداع التسويقي على اتجاهات المستهلك -دراسة حالة الوكالات السياحية الحج والعمرة-
طوير امباركة:..... ص 477

دور التشخيص الاستراتيجي في تطوير أداء المنظمات دراسة ميدانية مؤسسة كوندور إلكترونيك

د.قوادري رشيد:..... ص 506

-دراسة ميدانية على المؤسسة العمومية للمباني الصناعية والنحاس "باتيسيك غرب" عين الدفلى-

ط.د سلطاني عادل:..... ص 521

أثر الاقتصاد الموازي على النمو الاقتصادي في الجزائر دراسة قياسية للفترة 1990-2019

ط.د مغرابي ميلود/ د.يونسي محمد:..... ص 534

أثر تقلبات سعر الصرف على ميزان المدفوعات الجزائري (دراسة قياسية خلال الفترة 1990-2019)

شداد ناصر:..... ص 550

دور برامج التدريبفي تطوير الكفاءات المحورية للمؤسسات- دراسة تحليلية –

وهاب سمير/ حمدي معمر:..... ص 563

تقييم الملاءة المالية في شركات التأمين الجزائرية دراسة حالة الشركة الوطنية للتأمين SAA

د. لحمر حكيمة:..... ص 576

العلامة التجارية وأثر ابعادها على المستهلك: دراسة ميدانية على عينة من مستهلكي أجهزة الحاسوب المحمول بولاية سكيكدة

بوسهوة نذير/ بن حوة أمينة.: ..... ص 592

أثر العقوبات الاقتصادية الدولية على الحق في التنمية

ط.د مغربي السعيد/ أ.د العيداني إلياس.: ..... ص 607

أثر الإبداع الإداري في تحسين الأداء الوظيفي

نجاح عائشة/ بوقادير ربيعة.: ..... ص 627

دور تحسين أداء رجل البيع في تقوية الموقع التنافسي للمؤسسة الجزائرية للمنسوجات لولاية تيسمسيلت

Ramdane MEHIRI/ Arbia SABBAHI:..... ص 646

Managing University Large Classes: A descriptive study

ط.د بن حامد كمال/ د.العقاب محمد.: ..... ص 663

أثر الصدمات الهيكلية على العلاقة بين التضخم وبعض المتغيرات النقدية:الجزائر أنموذجاً

ط.د. قاسي يسمينة/ د. بولصنام محمد.: ..... ص 678

دور صناعة التكنولوجيا المالية في تعزيز الشمول المالي في الدول العربية

d. zaaf nacera:..... ص 692

The contribution oftransformational leadership to achieving organizational excellence at the Faculty of Economic, Commercial and Management Sciences medea

ط . د . سواعدية برابح/ د . بوزكري جيلالي.: ..... ص 711

دور التوظيف الالكتروني في استقطاب المواهب لدى صندوق الضمان الاجتماعي بالجلفة

زيتوني هوارية / زكرياء مسعودي.: ..... ص 726

أثر القروض الموجهة للقطاع الخاص على التشغيل في الجزائر- دراسة قياسية للفترة (1980-2017) –

ط/د: زبار محمد/ د. طالم صالح.: ..... ص 743

أثر الالتزام بأبعاد المسؤولية الاجتماعية على تعزيز ولاء الزبائن (دراسة عينة من زبائن مؤسسة اتصالات الجزائر)

بن لوصيف حنان/ بولحية سليم.: ..... ص 760

الاستثمار في المجال الرقمي خيار التحول لتسويق الخدمات البنكية في الوطن العربي

Rakhrour Youssef/ Benilles Billel:..... ص 775

L’impact de l’intermédiation financière sur la croissance économique en Algérie : Analyse par l’approche ARDL (1990-2020) The impact of financial intermediation on economic growth in Algeria: Analysis by the ARDL approach (1990-2020)

د.بن عدة عبد القادر: ..... ص 788

التكامل الاقتصادي العربي كآلية لتفعيل الشراكة العربية الأوروبية-دراسة تحليلية مقارنة-

د. قرقور محمد/ بوحاج سباع: ..... ص 804

تأثير استخدام برنامج تعليمي وفق التغذية الراجعة الخارجية في تعلم مهارة الإرسال البسيط في كرة الطائرة في ظل التدريس بالجيل الثاني لدى تلاميذ الطور المتوسط.

بونشادة ياسين: ..... ص 820

فعالية برنامج تدريبي لتحسين السباحة الحرة لدى سباحي فئة الناشئين من 09-12 سنة

د.لخضاري عبد القادر: ..... ص 831

برنامج تعليمي مقترح باستخدام بعض العاب الكيدس اتليتيك في تعلم تقنيات دفع الجلة لدى تلاميذ الطور المتوسط

بن ديدة مصطفى/ ربوح صالح: ..... ص 843

بناء مستويات معيارية من خلال بطارية اختبارات بدنية في رياضة الكرة الطائرة

زمولي لحسن / مقران إسماعيل: ..... ص 862

أثر الطريقة الفترية في تنمية صفة المداومة العامة وبعض المتغيرات الفسيولوجية لدى أصاغر ألعاب القوى (14-15 سنة)

ط.د بلوناس نور الدين / أ.د واضح أحمد الأمين: ..... ص 875

دراسة مقارنة لمدى استخدام مدربي كرة اليد الجزائريين لتدريبات القوة والتدريب بالألعاب المصغرة في تطوير القدرة على تكرار السرعات (RSA).

بومعزة محمد لمين: ..... ص 894

دراسة أثر كل من أسلوبي التدريس التبادلي والتدريبي على بعض المهارات الأساسية في كرة اليد(التمرير،التنطيط والتصويب) لدى تلاميذ المرحلة الثانوية

Kharoubi Mohamed Fayçal: ..... ص 908

L'impact de l'entraînement par l'interval des sprints sur l'amélioration les facteurs de la santé Impact Sprint Interval Training on improving health factors

مقدم أمال/ مصباح فوزية: ..... ص 918

مدى مساهمة الرعاية الأسرية في الحد من مخاطر فيروس كورونا في المجتمع الجزائري

لحسن براهيم: ..... ص 932

صِلات العرب القدماء في جنوب وشمال شبه الجزيرة العربية بالحضارات القديمة من ق 08 ق.م إلى ق 02 م

مضوي زاهية: ..... ص 944

دور المصاهرة السياسية في توطيد العلاقات بين بلاد المغرب القديم وبلدان الحوض المتوسطي قديما(ق26 ق.م-ق4م)

Djaaraoui Elhadj /Khalki Smaine: ..... ص 958

The Colonial Ethnic Legacy of French "Divide and Rule" Policy in Post Independent Algeria

د. بوسنة فطيمة: ..... ص 969

القدرة التنبؤية لأبعاد رأس المال النفسي الإيجابي بمستوى الضغط المهني لدى المرأة المتزوجة العاملة في ظل جائحة كورونا

رحموني مريم/ حدبي محمد: ..... ص 982

أثر التكفل المعرفي السلوكي في تعديل الوضعيات الضاغطة لدى المسجون. دراسة حالة

معاشو نصرالدين / أ.شريف رضا: ..... ص 1000

البعد الابستيمولوجي في قراءة التراث الإسلامي في فكر محمد أركون

ط/د الباحث: نغاز عبد الحق: ..... ص 1014

القيم الإنسانية في الفلسفة المعاصرة –برتراند راسل نموذجا –

بحوش فوزية / بن دودة مليكة: ..... ص 1034

نحو مفهوم أرندتي للمواطنة

عمارة الناصر: ..... ص 1043

الكوجيتو الهرمينوطيقي لدى ريكور: تشييد الذات حتّى الموت

عمران سمية/ داود خل: ..... ص 1055

مفهوم الحرية في الفكر الفلسفي: طرح كرونولوجي

نجاري فضيلة/ دهوم عبد المجيد: ..... ص 1064

النص القرآني والوحي في مشروع نصر حامد أبو زيد

د. بوهالي حفيظة: ..... ص 1073

الشائعات وتأثيرها على مستخدمي مواقع التواصل الاجتماعي بالجزائر في ظل جائحة كورونا –دراسة مسحية على ضوء نظرية الشخص الثالث–

شعلال مختار/ د بن دريس أحمد: ..... ص 1073

الخصوصية الرقمية لمستخدمي مواقع التواصل الاجتماعي بين الحماية والانتهاك

د. سليمان فيسة نورة د. عبد اللاوي صبيحة.:..... ص 1096

العوامل المؤدية لعمالة الأطفال في الجزائر وآثارها

د.عدة بشير/ قشوط بن عودة:..... ص 1115

التربية الإعلامية الأسرية على الإعلام الحديث في الجزائر دراسة ميدانية على عينة من الأسر الجزائرية

حمدوش زهيرة:..... ص 1127

الشمسيات في العمارة بالجزائر خلال الفترة العثمانية

حاج علي حكيمة/ حماش الحسين:..... ص 1140

الضغط النفسي وعلاقته بالرضا الوظيفي لدى عينة من النساء العاملات في القطاع الصحي لولايتي تيزي وزو وبومرداس.

د/ بـرد رتيبـة:..... ص 1158

الصعود السلمي الصيني والتموقع الاستراتيجي في النظام العالمي

فقير تقي الدين / ربعي محمد:..... ص 1173

المرونة النفسية وعلاقتها بالاتجاه نحو السلوك الصحي لدى تلاميذ السنة الرابعة متوسط بمؤسسة كمال زمرلين المدية

الوافي آسيا / بحشاشي رابح:..... ص 1187

أهمية الذكاء الاقتصادي لحماية المصارف الإسلامية

بروبي جهيدة/ دادون مسعود:..... ص 1200

الذكاء الاصطناعي في تعلم وتعليم اللغات الأجنبية؛ تعلم اللغة العربية للناطقين بغيرها على دوولينجو أنموذجا

عبد الحميد فضيلة:..... ص 1217

أثر إجراءات التسويق الداخلي في تعزيز الولاء التنظيمي للعاملين في بنك السلام الجزائر

حاج سعيد يوسف /رابحي بوعبد الله:..... ص 1230

التحفيزات الجبائية كآلية لدعم المؤسسات الناشئة في الجزائر

مجلة المعيار
AL-MIEYAR Journal
https://www.asjp.cerist.dz/en/PresentationRevue/317

المجلد:12 العدد:(2) ديسمبر 2021 ص1200 /1216

الذكاء الاصطناعي في تعلم وتعليم اللغات الأجنبية؛ تعلم اللغة العربية للناطقين بغيرها على دوولينجو أنموذجا

Artificial intelligence in learning and teaching foreign languages; Learning Arabic for non-native speakers on Duolingo as a model

بروبي جهيدة *
مخبر علوم اللسان – جامعة الأغواط – الجزائر
d.berroubi@lagh-univ.dz

دادون مسعود
مخبر علوم اللسان – جامعة الأغواط – الجزائر
m.dadoune@lagh-univ.dz

معلومات المقال

تاريخ الارسال: 19 /2021/09
تاريخ القبول: 2021/12/19

الكلمات المفتاحية:
- ✓ الذكاء الاصطناعي،
- ✓ تعليم وتعلم اللغة العربية للناطقين بغيرها،
- ✓ دوولينجو،
- ✓ التعليم الإلكتروني،
- ✓ تعليم اللغات بمساعدة الحاسوب الذكي.

الملخص:

تستكشف هذه الورقة بدايات دخول الذكاء الاصطناعي في مجال تعليم وتعلم اللغات الأجنبية كمدخل أولا، وثانيا للنظر في استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم وتعلم اللغة العربية للناطقين بغيرها. اخترنا موقع وتطبيق دوولينجو نموذجا لبيان إدماج عناصر الذكاء الاصطناعي في بناء الوضعيات التعليمية التعلمية وإدارتها واستغلالها. وقد أظهرت نتائج تحليل بيئة دوولينجو لتعلم اللغة العربية كنموذج أن الذكاء الاصطناعي قد بدأ بالفعل في إيجاد استخدامات له في مجال التعليم والتعلم، لكنه يحتاج إلى جهود إضافية لتحقيق أنظمة تعليمية تعلمية ذكية بالكامل.

Article info

Received: 19/09/2021
Accepted: 19/12/2021

Keywords:
- ✓ Artificial intelligence,
- ✓ teaching and learning Arabic for non-native speakers,
- ✓ Duolingo,
- ✓ e-learning,

Intelligent Computer Assisted Language Learning (ICALL).

Abstract :

This paper explores the beginnings of artificial intelligence entering the field of teaching and learning foreign languages as an entry in first and secondly, to consider the use of artificial intelligence applications in teaching and learning Arabic for non-native speakers. We chose the Duolingo website applications as a model to demonstrate the integration of artificial intelligence elements in building, managing and exploiting educational and learning situations. The results of analyzing the Duolingo environment for learning Arabic as a model showed that artificial intelligence has already begun to find it uses in the field of teaching and learning, but it needs additional efforts to achieve fully intelligent learning educational systems.

*المؤلف المرسل

1. مقدمة:

شهدت السنوات الأخيرة تسارعا مطردا في المجال التقني والتكنولوجي في مختلف المجالات والتخصصات، ولا سيما في العالم الرقمي على وجه التحديد. من بين هذه التطورات، نمو فرع الذكاء الإصطناعي في مجالات عدة الذي ظهر منذ حوالي الخمسينيات من القرن الماضي وإعتباره نقطة تحول كبيرة في تاريخ البشرية؛ وأن تعدد تطبيقاته يُتوقع منها فتح آفاق جديدة للبشرية بما توفره من جهد ليس عضليا فحسب، بل وأيضا فكري.

تتجلى أهمية البحث الحالي في إبراز عامل الذكاء الإصطناعي وإستخدامه في تعلم اللغات الأجنبية في بيئة دوولينجو الإلكترونية نموذجا ولا سيما في تعلم اللغة العربية للناطقين بغيرها؛ وفي بيان إستخدام الذكاء الإصطناعي في تعلم وتعليم اللغات الأجنبية؛ وفي تفحص بعض من تطبيقات الذكاء الإصطناعي من خلال تحليل بيئة التعلم الإلكتروني المرتكز على الويب لعرض خصائص ووظائف عناصر العملية التعليمية في هذه البيئة.

أما هدف البحث وفرضيته فيتجليان في تعريف الذكاء الإصطناعي وإبراز دور تطبيقات الذكاء الإصطناعي في تعليم وتعلم اللغات، ومنها تعلم اللغة العربية باعتبارها لغة أجنبية على دوولينجو؛ لذا يبدو مناسبا تماما اللجوء إلى المنهج الوصفي التحليلي للعمل على مدونة صفحات تعليم وتعلم اللغة العربية للناطقين بغيرها على موقع تطبيق دوولينجو (***Learn a Language for Free***, **s. d.**).

بناء على ما سبق سنحاول في هذا المقال الإجابة عن السؤال الرئيس: ما الذكاء الإصطناعي، وما إستخداماته في تعلم وتعليم اللغات الأجنبية، وفي تعلم وتعليم اللغة العربية؟ أما عن الأسئلة الفرعية فهي: ما الذكاء الإصطناعي؟ وما خصائصه؟ وما الذي يميزه عن الذكاء البشري؟ وما هي تطبيقات الذكاء الإصطناعي في معالجة اللغات البشرية؟ وما هي تطبيقات الذكاء الإصطناعي في تعليم وتعلم اللغات البشرية، واللغة العربية؟ وأين يظهر الذكاء الإصطناعي في تعلم اللغة وتعليم اللغة العربية للناطقين بغيرها على دوولينجو؟

2. الذكاء الإصطناعي في تعلم وتعليم اللغات

1.2 نظرة إلى المصطلح

2. 1. 1. الذكاء

تتعدد التعريفات لتحديد مفهوم الذكاء (**Mackintosh, 2011; Tirri & Nokelainen, 2011; Walker & Foley, 1973;** **شحاتة عبد المنعم، 2015**) ، منها: الذكاء هو: إدراك + تحليل + رد فعل؛ وهو القدرة على التعلم أو الإستفادة من التجربة؛ وهو القدرة على التكيف بشكل مناسب مع المواقف الجديدة نسبيًا في الحياة. يمتلك الشخص الذكاء بقدر ما تعلّم أو يمكنه أن يتعلّم، للتكيف مع بيئته؛ وهو قدرة الكائن الحي على حل المشاكل الجديدة. الذكاء مفهوم عالمي يتضمن قدرة الفرد على التصرف بشكل هادف والتفكير بعقلانية، والتعامل بفعالية مع البيئة؛ والذكاء قدرة عقلية عامة جدًا تتضمن، من بين أشياء أخرى، القدرة على التفكير والتخطيط، وحل المشكلات، والتفكير المجرد، وفهم الأفكار المعقدة، والتعلم بسرعة والتعلم من التجربة" (**Fundamentals of Artificial Intelligence | K.R. Chowdhary | Springer, s. d.; Reznikova, 2007; Trewavas, 2003, 2005**).

2. 1. 2. الذكاء البشري

يتميز الذكاء البشري بإكتساب المعلومات والقدرة على التعلّم والفهم من خلال الممارسة الفعليّة والتطبيق العلمي والخبرة المكتسبة ويعرف على أنه "قدرة الإنسان على استنباط حقائق جديدة، والوصول إلى حلول مبتكرة لمسائل معقدة عن طريق الإستفادة مما لديه من معلومات ومعارف، ويتم ذلك من خلال قدرته على التحليل والمقارنة، ويقال إن الإنسان ذكي إذا أثبتنا صحة الحقائق والحلول التي توصل إليها؛ فالذكاء عند البشر هو حصيلة التعلم، والتجربة، بالإضافة إلى القدرات الذهنية لدى البشر" (**الطاهر، 2009**). في هذا المفهوم، يستعرض شحاتة (**شحاتة عبد المنعم، 2015**) الجوانب الستة للذكاء عند سترنبرغ (**R. Sternberg, 2009; R. J. Sternberg, 2003**): القدرة على حل المشكلات، والقدرة اللفظية، والتكامل والتوازن الذهني، والتوجه للهدف وتحقيقه، والذكاء السياقي، والتفكير

الطليق؛ ويخلص بعدها إلى مسألتين أولهما أن هناك خصال متعلقة بالذكاء مثل التكيف وجوانب تفكير من المرتبة الأعلى كالإستدلال وحل المشكلات وإتخاذ القرار؛ والثانية أن الإختلافات التي دارت بين الخبراء تتعلق بما إذا كان الذكاء يمثل مجرد شيء واحد أم أنه قدرات متعددة ومختلفة (Maltby et al., 2010).

2. 1. 3. مفهوم الذكاء الإصطناعي والتأريخ له

الذكاء الإصطناعي، بعيدا عن الجدل الفلسفي بشأنه؛ من حيث أن أهدافه مستحيلة أو غير متماسكة عند البعض (Dreyfus, 1992; INTELLIGENCE ARTIFICIELLE. Mythes et limites - Hubert Dreyfus, s. d.; Searle, 1980)، أو أنه غير أخلاقي في استغلال الإنسان للآلات الصناعية (Weizenbaum, 1977). الذكاء الإصطناعي هو علم وهندسة صنع الآلات الذكية، وخاصة برامج الحاسوب الذكية. إنها مرتبطة بمهمة إستخدام أجهزة الحاسوب لفهم الذكاء البشري؛ بيد أن الذكاء الإصطناعي لا يجب أن يقتصر على الأساليب التي يمكن ملاحظتها بيولوجيًا.(WHAT IS ARTIFICIAL INTELLIGENCE?, 2013)

تعرّفه دوديغوفيتش بأنه مصطلح يشير إلى الآلات التي تحاكي سلوك الكائنات الذكية [...] الذكاء الإصطناعي هو مجال متعدد التخصصات للمعرفة والبحث، يهدف إلى فهم كيفية عمل العقل البشري وكيفية تطبيق نفس المبادئ في التكنولوجيا. في مهام تعلم اللغة والتدريس، يمكن إستخدام الذكاء الإصطناعي لمحاكاة سلوك المعلم أو المتعلم.(Dodigovic, 2007)

الهدف طويل المدى للذكاء الإصطناعي هو إنشاء آلة تفكير ذكية، ولديها وعي، ولديها القدرة على التعلم، ولديها إرادة حرة وأخلاقية. يتضمن المجال العديد من التخصصات مثل الفلسفة، وعلم النفس، واللسانيات، والرؤية الآلية، والعلوم الإدراكية، والرياضيات، والمنطق، والأخلاق.

الذكاء الإصطناعي مجال حديث صاغه جون مكارثي وآخرون في عام 1956 (Artificial Intelligence (AI) Coined at Dartmouth, 2018). يعد عمل عالم المنطق والرياضيات الشهير آلان تيورينج البداية المتفق عليها لمسار الذكاء الإصطناعي. فقد ابتكر تيورينج في وقت سابق إختبار تورينج كطريقة لاختبار السلوك الذكي للآلة (Halpern, 1987).

تشكل أسئلة: ما هي العمليات المعرفية الأساسية؟ و'ما هي الشروط الضرورية التي يجب أن تتوفر في اللغة من أجل أن تكون أداة مناسبة لوصف العالم بطريقة دقيقة لا لبس فيها؟'، وهل يمكن أتمتة المنطق؟' إحدى القضايا المنهجية الأساسية للذكاء الإصطناعي منذ العصور القديمة عند أرسطو مثلا، وجوتفريد دبليو ليبنيز (Nilsson, 2009)... ومع ذلك، فإن سؤال: 'هل من الممكن بناء نظام ذكاء اصطناعي؟' كان عليه أن ينتظر القرن عندما تم إنشاء أجهزة الحاسوب الأولى (Shurkin, 1996)، ومشاركة ثلاثة مجالات بحثية: الحوسبة والمنطق والنظرية الاحتمالية والجبر.(Simmons & Chappell, 1988)

لكن للإجابة عن مشكلة مجال الذكاء الإصطناعي الرئيسة 'متى يمكننا أن نقول أن النظام الذي أنشأه مصمم بشري هو نظام ذكي؟' احتاج لاختبار اقترحه آلان تيورينغ عام 1950.(Halpern, 1987; Michie, 1993)

في عام 1956 عقد مؤتمر بجامعة دارتموث حيث اقترح جون ماكارثي وآخرون إستخدام مصطلح الذكاء الإصطناعي لوصف الحاسبات الآلية ذات المقدرة على أداء وظائف العقل البشري (McCarthy et al., s. d.) ؛ لتتوالى بعدها البحوث والدراسات والتطبيقات في هذا المجال الحيوي للبشرية.(Vuppalapati, 2021)

الذكاء الاصطناعي في التعليم والتعلم

1.3 بدايات الذكاء الإصطناعي في التعليم والتعلم

قد تبدو الخطوات الأولى لإدراج الذكاء الإصطناعي في التعليم والتعلم مجرد ألعاب(Cumming, 1998)، بيد أن المتتبع لتاريخ تطور الأنظمة التعليمية الإلكترونية المعتمدة على الذكاء الإصطناعي يقر بأنها خطوات أسهمت في تشكيل هذا الحقل الهام في التعليمية. يقص علينا فينغر(Wenger, 2014) بدايات هذا المجال فيسرد تجربة (SCHOLAR) (Carbonell, 1970) وهو برنامج يشرك الطالب في حوار حول جغرافيا أمريكا الجنوبية، وبرنامج (SOPHIE 'SOPHisticated Instructional Environment')(Sophie, 1974) وهو عبارة عن عامل لاستكشاف الأخطاء وإصلاحها إلكترونيا يستخدم نظاما خبيرا لتقييم القياسات التي كان يقوم بها الطلاب في إستكشاف أخطاء الدائرة وإصلاحها... وتتوالى التجارب والبرامج العديدة لأكثر من ثلاثين سنة (Cumming & Mcdougall, 2000;

(du Boulay, 2016; Woolf, 1988) حيث أصبح للذكاء الإصطناعي حضور في مجال التعليم والتعلم وله أدبيات بدأت بالإستقرار ناهيك عن تأسيس المجتمع الدولي للذكاء الإصطناعي في التعليم (IAIED) في الفاتح من شهر جانفي 1997 (International AIED Society, s. d.) وهو مجتمع متعدد التخصصات على حدود مجالات علوم الحاسوب والتعليم وعلم النفس، ولها مجلة بدأت بالصدور منذ سنة 1989(International AIED Society, s. d.).

الجدول 1: تعريفات الذكاء الإصطناعي في التعليم

تعريفات الذكاء الإصطناعي في التعليم	
Ross (Ross, 1987)	يمكن لتقنيات الذكاء الإصطناعي أن تسمح لأنظمة التدريس الذكية نفسها بحل المشكلات التي تحددها للمستخدم بطريقة مناسبة وشبيهة بالبشر، ومن ثم التفكير في عملية الحل وإبداء التعليقات عليها.
Hwang (Hwang, 2003)	لخص الذكاء الإصطناعي في سياق التعليم كنظام تعليمي ذكي يساعد على تنظيم معرفة النظام والمعلومات التشغيلية لتعزيز أداء المشغل وتحديد تقدم التمرين تلقائيا ومعالجته أثناء جلسة تدريبية وفقا لأداء الطالب السابق.
Johnson et al. (Johnson et al., 2009)	لخص المؤلفون الذكاء الإصطناعي على أنه مدرس ذكي يصنع ردودا في الوقت الفعلي باستخدام قدرته الخاصة على فهم المشكلة وتقييم تحليلات الطلاب.
Popenici and Kerr (Popenici & Kerr, 2017)	الذكاء الإصطناعي نظام حوسبة قادر على الانخراط في عمليات شبيهة بالإنسان مثل التعلم والتكيف والتوليف والتصحيح الذاتي واستخدام البيانات لمهام المعالجة المعقدة.
Chatterjee and Bhattacharjee (Chatterjee & Bhattacharjee, 2020)	يُعرَّف الذكاء الإصطناعي بأنه أنظمة حوسبة قادرة على المشاركة في عمليات شبيهة بالإنسان مثل التكيف والتعلم والتوليف والتصحيح واستخدام البيانات المختلفة المطلوبة لمعالجة المهام المعقدة.

تتفق التعريفات التي تقدمت في أن الذكاء الإصطناعي في مجال التعليم والتعلم هو محاولة فهم طبيعة التعلم والتدريس، وبناء أنظمة لمساعدة المتعلمين على إتقان مهارات جديدة، أو فهم مفاهيم جديدة بطرق تحاكي تصرفات معلم بشري ماهر يعمل بشكل فردي مع المتعلم، وتحاول تكييف الطريقة التي تدرس بها مع معرفة المتعلم ومهارته وطرق التعلم المفضلة لديه، والنظر في المسار العاطفي للمتعلمين أثناء تعاملهم مع النكسات والمآزق المتوقعة لإتقان مواد جديدة.(du Boulay, 2016)

2.3 مجالات الذكاء الإصطناعي في التعليم ومخرجاته

في مجال التعليم الجامعي، وجدنا أن دراسة (Zawacki_Richter)(Zawacki-Richter et al., 2019) التي اعتمدت على مفهوم دورة حياة الطالب(Lizzio, A. & Wilson, K., 2010) قد صنفت الخدمات المعتمدة على الذكاء الإصطناعي إلى مستويين رئيسين هما:

1. الخدمات القائمة على الذكاء الإصطناعي على المستوى المؤسسي والإداري؛ مثل القبول والاستشارة وخدمات المكتبة...؛
2. الدعم الأكاديمي للتدريس والتعلم (مثل التقييم والتغذية الراجعة والدروس الخصوصية)؛

وزادت الدراسة على أن استقرأت مدونة الأعمال البحثية واستنبطت منها مجالات أربع لتطبيقات الذكاء الإصطناعي تنشعب بدورها إلى سبعة عشر صنفا(Zawacki-Richter et al., 2019).

الجدول 2: مجالات تطبيقات الذكاء الإصطناعي في التعليم الجامعي

مجالات تطبيقات الذكاء الإصطناعي	تطبيقات الذكاء الإصطناعي
التنميط والتنبؤ (profiling and prediction)	(قرارات القبول وبرمجة الدروس؛ التخلي عن الدراسة والالتزام بها؛ نماذج الطلبة نماذج والتحصيل الأكاديمي).
أنظمة التدريس الذكية (Intelligent tutoring systems)	(محتوى الدروس؛ تشخيص نقاط القوة وردود الفعل الآلية؛ تنسيق مواد التعلم؛ تسهيل التعاون؛ وجهة نظر المعلم)
التقييم والتقويم (Assessment and evaluation)	(الترتيب الآلي، التغذية الراجعة، تقييم فهم الطلاب، المشاركة والنزاهة الأكاديمية؛ تقويم التدريس)
الأنظمة التكيفية والتخصيص (Adaptive systems and personalisation)	(محتوى الدروس؛ التوصية بمحتوى خاص؛ دعم المعلمين وتصميم التعلم؛ استخدام البيانات الأكاديمية لمتابعة الطلاب وتوجيههم؛ تمثل المعرفة في خرائط ذهنية)

لربط مفهوم الذكاء الإصطناعي بالسياق التربوي، يُرجع إلى تقرير كل من بيكر وسميث (Baker & Smith, 2019) الذي يستكشف فيه المؤلفان مستقبل الذكاء الإصطناعي في الجامعات والمدارس. المهم في هذا التقرير هو تصنيف منظور الذكاء الإصطناعي في مجال التعليم إلى ثلاثة توجهات كما هو مبيّن في الشكل الآتي:

الشكل 1: تصنيف الذكاء الإصطناعي في مجال التعليم

3. 2. 1. الذكاء الإصطناعي الموجه للمتعلم:

من بين مخرجات الذكاء الإصطناعي في مواجهة المتعلمين تلك التي يستخدمها الطلاب لتلقي وفهم المعلومات الجديدة، والتي تستجيب لاحتياجات المتعلم الفردية؛ وتسمى عادة "أنظمة التدريس الذكية" أو منصات التعلم "القابلة للتكيف" أو "المخصصة" أو "المتميزة"، وتتمتع بقدرات مثل:

- تنظيم وترتيب مواد التعلم بناء على احتياجات الطالب؛
- تشخيص نقاط القوة والضعف أو الثغرات في معارف الطالب؛
- توفير التغذية الراجعة الآلية؛
- تسهيل التعاون بين المتعلمين.

ومثال على هذا ما اقترحه صاحبا التقرير أرضية (CENTURY) التي استخدمتها منظمة اليونسكو لتقديم خدمات التعليم للاجئين في لبنان وسوريا (https://plus.google.com/+UNESCO, 2019).

3. 2. 2. الذكاء الإصطناعي الموجه للمعلم:

بإمكان تطبيقات الذكاء الإصطناعي الموجهة للمعلمين مساعدتهم على تقليل عبء العمل وإكتساب رؤى حول الطلاب والابتكار في فصولهم الدراسية من خلال: أتمتة المهام، مثل التقييم أو الكشف عن السرقة الأدبية أو الإدارة أو التغذية الراجعة؛ وتوفير رؤى حول تقدم الطالب أو الفصل؛ ومساعدة المعلمين على الابتكار والتجريب، مثل تسهيل طرق التدريس المختلفة أو مساعدة المعلمين على تنظيم الطلاب في مجموعات صغيرة بناء على الخصائص المشتركة. ومثال على

ذلك تطبيق (Classcharts)(School Seating Planner & Behaviour Management Software: Class Charts, s. d.) وهو خدمة ويب عبارة عن مخطط جلوس تفاعلي ومتعقب لسلوك الطلاب يسمح بعرض بيانات طولية تتعلق بالسلوك والأداء.

3. 2. 3. الذكاء الإصطناعي الموجه للنظام التعليمي:

تطبيقات الذكاء الإصطناعي، على قلتها في هذا الباب، تساعد النظام في اتخاذ أو إبلاغ القرارات التي يتخذها أولئك الذين يديرون النظام التعليمي كمدراء المدارس على سبيل المثال. منها تلك الأدوات لمشاركة البيانات بين المدارس والكليات، وتنظيم الجداول الزمنية وعمليات التفتيش. فعلى سبيل المثال برنامج (FET)(FET - Free Timetabling Software, s. d.) هو برنامج لجدولة الجدول الزمني تلقائيًا لمدرسة أو مدرسة ثانوية أو جامعة يعتمد على خوارزمية جينية.

3. 3. الذكاء الإصطناعي وتطبيقاته في مجال تعليم وتعلم اللغات:

الأجهزة المحمولة، مثل الهواتف الذكية والأجهزة اللوحية، موجودة في كل مكان، ومع إطلاق إنترنت الأشياء (IoT) » (Datta, 2015; إنترنت الأشياء »، 2021) ، والذكاء الإصطناعي (AI)، والمدن الذكية(Batty et al., 2012) والمنازل الذكية(Douligeris, 1993)، وغيرها من جوانب المعلومات الحديثة المماثلة للواقع اليومي والتعليم لا يمكنه أن يتخلف عن هذه التغييرات والاتجاهات الحديثة. إذا لم نكن – كمعلمين – قادرين على مواكبة التقدم التكنولوجي، فإن مؤسساتنا وعملياتنا التعليمية ستكون مهددة بسبب افتقارها إلى القدرة التنافسية العالمية. ونتحمل المسؤولية الكاملة عن الإستخدام العملي لجميع الجوانب الحديثة لمعالجة المعلومات الذكية والتي يجب أخذها في الإعتبار عند إنشاء دورات مختلفة، مثل الدورات التدريبية عبر الإنترنت ومنصات التعلم الإلكتروني وتطبيقات الأجهزة المحمولة للأغراض التعليمية وما إلى ذلك (Pikhart, 2020).

والحق أن إدماج الذكاء الإصطناعي في مجال التعليم هو حلقة من تاريخ إدماج الحاسوب وتطبيقاته في هذا النشاط البشري الحيوي حيث استخدم الحاسوب كأداة رئيسية في هذا العصر لم نعد نستطيع الإستغناء عنه في جميع مجالات الحياة الإجتماعية والإقتصادية والعلمية، حيث أن من مجموع 7,875,765,584 نسمة يستخدم منهم 5,053,911,722 نسمة الإنترنت(World Internet Users Statistics and 2021 World Population StatS, s. d.). ولذا الاهتمام باتباع أساليب الذكاء الإصطناعي واستخدام كافة فروعه له التأثير المباشر على حياة الناس واستخداماتهم.

3. 3. 1. من تعليم اللغات بمساعدة الحاسوب إلى تعليم اللغات بمساعدة الحاسوب الذكي:

تعليم اللغة بمساعدة الحاسوب الذكي (ICALL) مصطلح يغطي العديد من الجوانب المختلفة لتعليم اللغة بمساعدة الحاسوب (CALL) الموسعة أو المحسّنة، بما في ذلك الذكاء الإصطناعي، واللسانيات الحاسوبية، وتكنولوجيات المعالجة الآلية اللغة الطبيعية مما يولد تحديا كبيرا في تطوير الموارد التعليمية.(Heift & Schulze, 2003) يضاف إلى ما تقدم تحديا آخر يتمثل يتركز بشكل عام في عدم توفر تطبيقات موجهة بشكل خاص لمجال تعليم اللغات مما يحتم تكييف الأدوات المتوفرة أو إعادة أقلمتها مع مواقف تعليم وتعلم اللغات(Thomas et al., 2012) .

تتراوح الأدوات تعليم اللغات بمساعدة الحاسوب من أدوات التحقق من القواعد البسيطة وأدوات اقتران الأفعال إلى بيئات تعلم اللغة المعقدة والغنية إلى التعرف التلقائي على الكلام وميزات الذكاء الإصطناعي المحسنة، ويكفي أن نذكر أن المستخدمين من المتعلمين يلجؤون إلى إستخدام موارد في هذا الباب دون إدراك مباشر كاستخدام معالجات النصوص بوظائف التدقيق الإملائي والنحوي مثلا. تميل معظم موارد التعليم بمساعدة الحاسوب الذكي إلى التركيز على مكون واحد معين من مجال تعلم اللغة، حيث لا تتوفر الموارد لتطوير أنظمة شاملة. على سبيل المثال: نجد نظاما لتصنيف التعبير الكتابي لطلبة سويديين بناء على الإطار الأوروبي المشترك والمرجعي لتعليمية اللغات الأجنبية، (Volodina et al., 2016) بينما نجد أن نظام ذكاء اصطناعي لتعلم اللغة الأيرلندية يركز على الجمل البسيطة(Ní Chiaráin & Ní Chasaide, 2016) . ولذا فإننا سنشهد في السنوات المقبلة تطورا لأنظمة أكثر شمولية تغطي كل مجالات تعلم اللغات (Ward, 2017).

3. 3. 2. إستخدامات أنظمة الذكاء الإصطناعي في تعلم وتعليم اللغات:

يمكن رد إستخدام الذكاء الإصطناعي في تعلم اللغة إلى الثمانينات حسب الببليوغرافيا الموسعة لبايلين (Bailin, 1995)، حيث أظهرت أنظمة التدريس الذكية (Intelligent Tutoring Systems) في الثمانينيات أملا واعدا في خدمة التعلم الفردي. الإصدارات الأولى من هذه الأنظمة كانت أنظمة تعلم باستخدام الحاسوب حاولت التكيف مع احتياجات المتعلمين. (Self, 1998) أهمية هذه الأنظمة تتجلى في إمكانية تكرار فعل التدريس والممارسة اللانهائية في مقابل فعل المعلم البشري المحدود زمانيا ومكانيا. وعلى الرغم من الأثر الإيجابي المتوسط لهذه الأنظمة على طلبة الجامعات للعقود الأربعة الماضية بسبب محدودية التصميم البيداغوجي لمثل هذه الأنظمة (Steenbergen-Hu, S. & Cooper, H., 2014)، إلا أن إصدارات حديثة للذكاء الإصطناعي أعادت تنشيط إمكانات التعلم الفردي. (Troussas et al., 2018)

يظهر التقرير الذي أصدرته جامعة ستانفورد(One Hundred Year Study on Artificial Intelligence (AI100) |, s. d.) ، الذي حدد ثمانية عوامل مرتبطة بالذكاء الإصطناعي من بينها عامل التعليم، أن للذكاء الإصطناعي في تعليم وتعلم اللغات مستقبلا كبيرا على الرغم من النتائج الضئيلة بسبب قدرته المحدودة على تعزيز التعلم العميق (deep learning)(« Deep Learning », 2021; SANDBERG & BARNARD, 1997) في أنظمة مثل أنظمة التعليم الذكية. بيد أن اليوم، يتغلغل الذكاء الإصطناعي في العديد من جوانب الحياة اليومية بدءا من التطبيقات الذكية على أجهزتنا المحمولة إلى السيارات ذاتية القيادة.

في مجال نمذجة الذكاء الإصطناعي، تقوم معالجة اللغة الطبيعية (NLP) بدور مهم في تطوير تعليم اللغات بإستخدام الحاسوب (CALL). من الأمثلة على ذلك المعلم الإلكتروني الذي يعتمد على تقنيات المعالجة الآلية للغة لتدريس اللغة الألمانية لغة ثانية.(Heift, 2010)

يعتمد الذكاء الإصطناعي بشكل وثيق في مجال اللسان البشري بالمعالجة الآلية للسان، ولذا فمن المتوقع أن نجد في الأنظمة الإلكترونية لتعليم وتعلم اللغات تطبيقات من هذا المجال الواسع. سنحاول فيما يلي تقديم أهم هذه التطبيقات في تعليم وتعلم اللغات مع تقديم نماذج لتعليم وتعلم اللغة العربية ويكون ذلك من خلال:

- الاستفادة من معالجة البيانات الضخمة التي تمثل مصدرًا غنيًا للبيانات التي ستثبت فائدتها في إنشاء ملمح المتعلم(Khoshnoud & Karbalaei, 2014)؛
- رقمنة التعليم 2.0، أي تطبيق تكنولوجيا المعلومات في العملية التعليمية مع جوانب الذكاء الإصطناعي في المنصات التعليمية بنفس الطريقة المستخدمة في قنوات البيع مثل أمازون(Brevini & Swiatek, 2021)، وما إلى ذلك. وهذا سيمكننا من ضمان إبتكار تعليمي قوي وترويج نشط للنظريات والممارسات الجديدة (Klimova & Pikhart, 2020; Pikhart & Klimova, 2019)؛

تفريد التعلم بناء على ملمح المتعلم وذلك بتزويد المعلم بمعلومات عن المتعلم من حيث إحتياجاته ومتطلباته الخاصة. سيكون هذا الحل المصمم خصيصًا مفيدًا بشكل خاص للطلاب بدوام جزئي، وأي نوع من التعلم عن بعد (على سبيل المثال في أوقات الأزمات الصحية عندما يتم تعليق التعليم التقليدي لفترات طويلة من الوقت، مثل أزمة فيروس كورونا في عام 2020)(Chaku et al., 2021; « Personalized Learning as a Strategy to Support Students During COVID-19 », s. d.).

وبطبيعة الحال، كل هذه الجوانب مترابطة، وتعمل جملة واحدة حيث لا يمكن فصلها.

3. تقديم نماذج لتعليم وتعلم اللغة العربية:

4. 1. المعالجة الآلية للغة وتعليم وتعلم اللغات واللغة العربية:

تركز المعالجة الآلية للغة على المعالجة والتطبيقات، وعلى هذا النحو يمكن إعتباره الجانب التطبيقي للسانيات الحاسوبية الذي يقع على ملتقى تخصصات اللسانيات وعلوم الحاسوب وعلم النفس(Hausser, 2001). من حيث الجوانب اللغوية التي يتم التعامل معها في معالجة اللغات الطبيعية، تعد المستويات المعجمية

والصرفية والنحوية للغة في مركز الاهتمام، لكن أصبحت مستويات المعنى والخطاب والعلاقة بالسياق خارج اللغة مجال اهتمام متزايد بدءا من العقد الماضي. **(Jurafsky & Martin, 2008)**

يمكن التمييز بين استخدامين واسعين للمعالجة الآلية للغة في سياق تعليم وتعلم اللغات: فمن ناحية، يمكن إستخدام المعالجة الآلية للغة في تحليل لغة المتعلم، أي تحليل المفردات أو الجمل أو النصوص التي ينتجها متعلمو اللغة باستخدام وتطوير تقنيات المعالجة الآلية للغة لتحليل لغة المتعلم من خلال أنظمة التدريس في تعلم اللغة بمساعدة الحاسوب الذكي، والتسجيل الآلي في إختبار اللغة، فضلاً عن التحليل والتعليق التوضيحي لمجموعة المتعلمين.

من ناحية أخرى، يمكن أن تقوم المعالجة الآلية للغة بدور مهم في سياق تعلم اللغة **(CENTAL, Université catholique de Louvain et al., 2017; Jurafsky & Martin, 2008; Klimova & Pikhart, 2020; Meurers, 2012; Nerbonne et al., 1998)**. تدعم التطبيقات في هذا المجال الثاني البحث عن مواد القراءة وعرضها لمتعلمي اللغة، وتوفير الأمثلة ذات الصلة بموضوعات اللغة محل التعلم، أو تدعم إنشاء التمارين والألعاب والإختبارات بناء على مواد لغوية.**(Berns, 2010)**

فيما يلي تلخيص لأهم تقنيات المعالجة الآلية للغة التي يمكنها أن تقدم خدمات لمتعلمي ومعلمي اللغات ومنها اللغة العربية:

4. 1. 1. التحليل الصرفي:

هو عملية حسابية لكل كلمة، خارج السياق، من خلال النظر في هيكلها الداخلي الذي يتضمن الجذع والجذر واللواحق والصيغ. يساعد هذا التحليل عادة في حل الغموض المعجمي. تعتمد أنظمة التحليل الصرفي في الغالب على الأساليب الإحصائية.**(Cercone, 1977)**

وأمثلة على ذلك نظام التحليل الصرفي الخليل **(AlKhalil Morpho Sys) (Boudchiche et al., 2017)**؛ وهو محلل مفتوح المصدر يحلل نسبة عالية من الكلمات العربية ويتوفر على وظيفة عرض الجذر ووظيفتي الفهرسة والقدرة للبحث عن طريق الجذر.

مثال آخر: مدامير (**Madamira**) محلل صرفي للغة العربية يعالج الغموض في النص لتعيين العلامات الصرفية لكل كلمة وفقًا للسياق **(Pasha et al., 2014)**.

4. 1. 2. التشكيل والتدقيق اللغوي:

التدقيق الإملائي هو عملية الكشف عن الكلمات التي بها أخطاء إملائية في نص مكتوب والتوصية بمجاء بديل. تم إجراء العديد من الدراسات وتم الحصول على نتائج جيدة جدا للغة الإنجليزية **(Dahlmeier & Ng, 2012; Farra et al., 2014)**. أما بالنسبة للغة العربية، فهناك محاولات قليلة لاكتشاف الأخطاء وتصحيحها **(Mars, 2016)**. من المحاولات لتطوير نظام تصحيح الإملاء باللغة العربية أعمال حاول شعلان وآخرون تقديم نهج نظري قائم على القواعد: **(Arabic GramCheck) (Shaalan, 2005)**؛ أعد هذا البرنامج ليساعد العربية المستخدم العادي عن طريق التحقق من كتابته بحثا عن بعض الأخطاء النحوية الشائعة؛ فيصف له المشكلة ويقترح عليه تصويبات ممكنة **(Shaalan, 2005)**.

4. 1. 3. الموارد اللغوية:

يقصد بذلك استغلال المدونات اللغوية والبيانات الضخمة لدعم عملية تعلم اللغة بمعطيات لغوية واقعية تغطي جميع المستويات اللغوية وتعرض الكفاءات المستهدفة في تعليم اللغة. صحيح أن المدونات اللغوية تاريخيا لم يتم إعدادها لغرض التعلم مثلها مثل التطبيقات الحاسوبية وتطبيقات الذكاء الإصطناعي كما مر لكن كان من المجدي إيجاد استخدامات بيداغوجية لهذه البيانات اللغوية ولا سيما في تعلم اللغة كما يظهر ذلك في الدراسة التاريخية لهذا الإستخدام لآليكس بولتون **(Boulton, 2017)**. أما بالنسبة للغة العربية فالمجال لا يزال يحتاج إلى جهود الباحثين والمتخصصين لمعاينة التجارب وتجريب الطرائق المستجدة في تعليم اللغة الإنجليزية على سبيل المثال.

4. 2. عرض البيئة التعليمية دوولينجو Duolingo

دوولينجو **Duolingo** منصة تعلم لغات قائمة على الانترنت وهي متاحة على الهاتف المحمول **(Loewen et al., 2019)** لجميع الفئات العمرية والمهنية. تم إطلاقها في جوان عام **2012**، وكان هدف دوولينجو في بداية الأمر حسب مؤسس المنصة لويس فون آن **(Luis von Ahn)** هو مساعدة مستخدمي الويب على ترجمة

صفحاته للغة المستخدم، كما يظهر في عرضه على (TED Talk) (von Ahn, 2013). يزود دوولينجو المستخدم بالتعليم المجاني والشخصي(Lotze, 2020)، فهو تطبيق وموقع إلكتروني تعليمي تم إنشاؤه لتسهيل تعلم لغات مختلفة، مثل الإسبانية، والألمانية والصينية... يتمتع دوولينجو بمزايا مميزة مقارنة بحزم برامج تعلم اللغة الأخرى. يجب على مستخدمي دوولينجو التسجيل عبر الإنترنت وتقديم عنوان بريد إلكتروني. يسمح دوولينجو أيضا بإستخراج الوقت المحدد للإستخدام / الدراسة حسب التاريخ والوقت والأنشطة المختلفة: الوقت المستخدم للدروس والوقت المستخدم للترجمة والوقت المستخدم للأنشطة الأخرى.(Garcia, 2013; Vesselinov & Grego, 2012)

حسب تقرير 2020 لديولنجو، تم إحصاء أكثر من 500 مليون متعلم في جميع البلدان البالغ عددها 194 دولة، مع 98 دورة لغة تدرس 39 لغة مختلفة بما فيها اللغات المهددة بالانقراض، ولغات محلية، ولغتين خياليتين، ولغة كلاسيكية واحدة، و22 دورة في اللغة الإنجليزية تستهدف كل منها المتحدثين بلغة مختلفة (The 2020 Duolingo Language Report, 2020).

أما الطريقة الرئيسة للتطبيق فهي طريقة الترجمة المباشرة (Xiaoge, 2019). بالإضافة إلى ذلك يزود المتعلم بمسار لتحسنه بمرور الوقت بالإضافة إلى تذكيريه بمتابعة عملية التعلم. يمكن للمتعلم أيضا تحديد مدة الدراسة اليومية؛ مثل الدراسة لمدة خمس عشرة دقيقة، أو لمدة خمس وعشرين دقيقة في اليوم.

يضع تطبيق دوولينجو متعلم اللغة في وضعية تحد؛ كما أنه يهدف إلى زيادة الرصيد اللغوي لدى المتعلم، ويسمح بإجراء محادثات مع باقي المستخدمين للموقع. يعتمد دوولينجو على الإطار الأوروبي المشترك والمرجعي في تعليمية اللغات الأجنبية(Conseil de l'Europe, 2020) لبناء الوحدات التعليمية وأيضا لتقديم خدمات تقويم وتقييم نشاطات المتعلمين(How Are Duolingo Courses Evolving?, 2019).

4. 2. 1. الميزات والتطبيقات الجديدة لدوولينجو:

تم تضمين بعض أحدث ميزات دوولينجو في النظام الأساسي: على سبيل المثال (Duolingo Labs) تم إصداره في 21 ديسمبر 2017 في المرحلة التجريبية (Introducing Duolingo Labs!, s. d.)، بينما يوجد البعض الآخر على منصات مختلفة مثل (Tinycards) (UPDATE, s. d.) تم إصداره في 19 يوليو 2016 ودوولينجو للمدارس (Duolingo for Schools, s. d.) تم إصداره في 8 يناير 2015.

الجدول 3. تطبيقات دوولينجو

التطبيقات الجديدة لدوولينجو	ميزاتها
دوولينجو للمدارس (Duolingo Schools)	تطبيق يمكن المدرسين من: تنظيم الفصول الدراسية وجعل طلابهم يشتركون فيها؛ يمكن للمدرس تعيين مهام محددة ومرئية لجميع الطلاب؛ الواجبات هي دروس منتظمة؛ من خلالها يتم جمع الإحصاءات التحليلية من سجلات الطلاب؛ يمكن تحسين مورد البيئة بشكل أكبر من خلال دمج عناصر اللعبة الخاصة به(Yang et al., 2016) . يعزز "التعلم المرئي" (Visible Learning: A Synthesis of Over 800 Meta-Analyses Relating to Ac, s. d.). حيث يسمح لكلا الجانبين بقياس التعلم وإكتشاف نقاط الضعف والقوة في مفاهيم لغوية معينة.
معامل دوولينجو (Duolingo Labs)	تشمل القصص والمدونات الصوتية والأحداث؛ وفيها يمكن لمتعلمي اللغة تنظيم لقاءات ودعوة زملائهم المتعلمين للتفاعل باللغة المستهدفة. (Duolingo Podcasts) هي قصص حقيقية يتم سردها بتنسيق صوتي؛ (متوفرة باللغة الإسبانية) تهدف إلى تعريف المتعلمين باللغة الهدف في سياقات مختلفة ذات مغزى.
قصص دوولينجو (Duolingo Stories)	قصص فكاهية قصيرة للمتعلمين على ممارسة مهاراتهم في استيعاب اللغة. وهي متوفرة حاليًا باللغات الفرنسية والإسبانية والبرتغالية والألمانية، مع النص مع ضمان التفاعلية إلى حد ما مع تقديم أسئلة مرحلية لإختبار الفهم ومتابعة السرد.
Tinycards	يمكن لمستخدمي (Tinycards) (المتاحة لمتعلمي الإسبانية والإنجليزية والبرتغالية) اختيار إكمال أو إنشاء دروس بمساعدة البطاقات

	التعليمية الرقمية القابلة للتخصيص.

4. 2.2. تحليل البيئة التعليمية دوولينجو Duolingo:

لتفحص موقع دوولينجو وتحليله، رأينا أن نبرز العناصر التحليلية في مستويين: أولها البحث في البيئة التعليمية لدوولينجو وفيها يتم عرض العناصر الشكلية التي تكون واجهة دوولينجو على الويب، ومنها إستخلاص الوظائف المنوطة بالعناصر الشكلية التي هي من صميم مكونات المواقف التعليمية ولا سيما في تعلم اللغات وقد أضفنا لهذا المستوى بيانا بالسيناريو البيداغوجي النموذجي لمسار تعلم على دوولينجو. أما مستوى التحليل الثاني الذي يعنينا رأسا في هذا البحث، فتمثل في إبراز مظاهر الذكاء الإصطناعي في علاقتها مع عناصر البيئة التعليمية التي توفرها دوولينجو وقد إعتمدنا في تصنيفها رجوعا على عمل كل من سميث وبيكر الذي تقدم التفصيل فيه.

الجدول 4. تحليل البيئة التعليمية دوولينجو

مكونات تطبيق دوولينجو	تحليل
الأهداف	مخرجات وأهداف التعلم مقصودة ومحددة وواضحة؛ تحصيل المتعلم لمجموعة من المعارف والمهارات والسلوكيات التي تتلاءم مع حاجاته اليومية؛ تحديد أهداف في كل مستوى من التطبيق.
النشاطات والتدريبات	فردية: كل متعلم يقوم بنشاطه بمفرده؛ وجماعية: يكون تعاون من قبل المتعلمين فيما بينهم؛ التعلم المتزامن: يكون التواصل بين الأفراد في نفس الوقت؛ والتعلم اللامتزامن: يكون بإستعمال البريد الإلكتروني يخدم التغذية الراجعة للمتعلم من خلال التعليق على ما ينجزه؛ تهدف هذه النشاطات إلى تقييم تحصيل المتعلمين، وتسعى إلى تحسين التحصيل عن طريق القيام بأنشطة تدريبية وعملية من خلال: تقديم مهمات للمتعلمين؛ وتقديم تقييم وإختبارات في كل جزء من مستوى؛ وإجراء إختبارات ذاتية وتدريبات في نهاية كل مستوى؛ وإمتحانات إلكترونية.
المحتويات	تم إختيار المحتوى في تطبيق دوولينجو وفق النقاط التالية: تلبية حاجيات المتعلم وإهتماماته؛ والملائمة للواقع الإجتماعي؛ وشمولية المحتوى؛ والسلامة اللغوية؛ وثراء المحتويات؛ تقسيم المحتوى إلى وحدات صغيرة يضم المهارات الأربع؛ عرض الوحدات بشكل متسلسل ومنطقي وإتباع نمط موحد لعرض الوحدات.
التعلم الجماعي	يقترح التطبيق على المتعلم دعوة أصدقائه ضمن مجموعات للتعلم، ينتج عنه: تفاعل المتعلمين؛ مساعدة بعضهم البعض لرفع مستوى كل فرد منهم وتحقيق الهدف التعليمي المشترك.
الإتصال والتفاعل	من أكبر ما يميز تطبيق دوولينجو إمكانية التواصل والتفاعل في أي وقت وهذا يشمل ما يلي: أسماء المشاركين؛ ووسائل الإتصال الفورية؛ وأدوات الاتصال المتزامنة واللامتزامنة؛ والتقويم الزمني وقوائم الأحداث وآخر الأخبار.
التغذية الراجعة والتقارير	التقييم في هذا التطبيق هو الأساس في تعلم وتعليم أي لغة من لغات العالم؛ تطبيق دوولينجو يركز على: تغذية راجعة فورية؛ تقرير عن تقدم حالة المتعلم لرفع مستوى المهارة فيحصل المتعلم على تاج وتصبح أنواع التدريبات التي يراها المتعلم أكثر صعوبة، ويمكن أن يتعمق المتعلم في إحدى المهارات وزيادة مستواها أو اختيار مهارات جديدة وتعلم محتوى جديد.
الأمور التقنية	إعادة تقنية التكرار المتباعد على مستوى المهارات فعندما تحدد لوغاريتمات التكرار المتباعد أنه قد حان الوقت مراجعة المبادئ اللغوية التي تم تدريسها في مهارة بعينها، يسمح بإستخدام الميكروفون على كروم للتدريب على مهارات التحدث.

الأساس المنهجي الأول الذي تعتمد عليه دوولينجو يتراوح بين: اعتماد مبادئ طريقة الترجمة النحوية (Richards & Rodgers, 2001) للكلمات والعبارات البسيطة، وهو ملائم لطريقة ترجمة قواعد اللغة في دوولينجو(Ahmed, H. B. E., s. d.) ولكنه قد يفضي إلى ترجمة غير دقيقة. يترجم المتعلمون في دوولينجو الجمل إلى اللغة المستهدفة عن طريق حفظ المفردات والتراكيب النحوية؛ فيقومون بتحويلات مستمرة من اللغة الأولى إلى اللغة الثانية أو يقومون بالترجمة العكسية من اللغة الثانية إلى اللغة الأولى. لكن الترجمة النحوية يشوبها عيوب عدة منها: ما تعلق بالخطأ في إختيار المقابلات في اللغة الثانية، والتساهل مع الأخطاء الإملائية والتداخلات الثقافية بين اللغتين لدى المستخدم.

أما الأساس الثاني، فهو اعتماد دوولينجو على الطريقة السمعية اللغوية (Richards & Rodgers, 2001) التي تركز على إتقان اللغة الشفوية، وعلى الرغم من قِدم هذه الطريقة وارتباطها بالسلوكية إلا أن لها حضور في دوولينجو في تعلم القواعد عن طريق التمارين الإستبدالية، والتكرار والتعزيز، واستعادة ترتيب جملة معينة، ويتم مكافأة المتعلم على الإجابات الصحيحة.

من الملاحظات البيداغوجية، افتقار دوولينجو إلى السياق الهادف، فعلى الرغم من التفكير بعناية في تنظيم شجرة المهارات في الأرضية إلا أن الجمل في الدروس يتم فصلها عن سياقها. ومن ثم، يَعُزُّ على المتعلم الارتباط باللغة التي يتعلمها (Cunningham, K. J., 2015)، ونستثني من ذلك تطبيق القصص الجديد في دوولينجو حيث تترابط العناصر اللغوية في موضوع واحد.

على الرغم مما تقدم، فإن مجموع الانتقادات تُختصر في أن تحليل بيئة دوولينجو التعليمية أفضت إلى أنها أداة تكميلية واعدة لتعلم اللغة، ولكنها لا تزود المتعلم بلغة أصلية (Teske, 2017). صحيح أن دوولينجو يشجع التعلم الذاتي(Munday, 2016) وأنه يمكن أن يعزز تعلم لغتين في نفس الوقت (Ahmed, H. B. E., s. d.) ، لكن لوحظ قصور فيما يتعلق بدقة الترجمات وغياب إستخدام اللغة المتقدم. (Auer & Tsiatsos, 2019)

الأساس التعليمي الثالث يتمثل في تعلم اللغة على أساس الألعاب الرقمية (Digital Gaming Language Learning) (Cornillie et al., 2012)، وهو تصميم وإستخدام مجموعة متنوعة من الألعاب الرقمية لغرض تعلم أو تدريس لغة ثانية أو لغة أجنبية.

الجدول 5. السيناريو البيداغوجي النموذجي لدرس على أرضية دوولينجو

وضعية الانطلاق	السيناريو البيداغوجي النموذجي لدرس على أرضية دوولينجو
تحديد المستوى	يبدأ المتعلم من المستوى الأول حتى يصل الى المستوى المراد تحقيقه، ويمر بخمسة مراحل في كل مستوى وكل مرحلة فيها تدريبات ما يقارب 15/12 تدريبات مختلفة ومتنوعة.
واجهة المستعمل	يستطيع المتعلم أن يختار بين ثلاثة خيارات: صفحة الاختبار بحيث يستطيع المتعلم أن يختار اجتياز اختبار واحد أو مجموعة من الاختبارات. النصائح فيها يتم مراجعة القواعد النحوية والصرفية التي يمر بها المتعلم في المستوى المحدد. ابدأ الدرس يعطينا التطبيق 3 دروس من كل مرحلة
المحتوى	لكل مستوى محتوى خاص به؛ فالمحتوى يرتبط بمستوى المتعلم فكلما تقدم مستوى المتعلم كان المحتوى أصعب من المستوى الأول.
الأفعال التعليمية	لاحظ الصور، إختر الصورة، أكتب العبارة، استمع للمقطع، ركب الجمل.

4. 3. مظاهر الذكاء الإصطناعي في تطبيق دوولينجو:

سنرتكز في معالجة سؤال: "هل يوجد ذكاء إصطناعي في أرضية دوولينجو؟"، على تفحص الأرضية، والبحث عن مظاهر الذكاء الإصطناعي التي تتجلى في التطبيقات المختلفة التي أوردنا أمثلة عنها فيما تقدم. ولذلك قمنا بتنظيم هذه العملية في الجدول الآتي لدراسة النقاط الثلاثة المتعلقة بالذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في الأرضيات التعليمية بناء على تصنيف الذكاء الاصطناعي في التعليم الذي وضعه سميث وبيكر(Baker & Smith, 2019).

الجدول 6: التطبيقات المتوفرة في تطبيق دوولينجو

مظاهر الذكاء الاصطناعي	التطبيقات المتوفرة	متوفرة في دوولينجو	
الموجه إلى المتعلم	تحديد إحتياجات المتعلم	☒ نعم	☐ لا
	تنظيم مواد التعلم	☒ نعم	☐ لا
	ترتيب مواد التعلم	☒ نعم	☐ لا
	تشخيص نقاط القوة والضعف أو الثغرات في معارف الطالب	☒ نعم	☐ لا
	توفير التغذية الراجعة الآلية	☒ نعم	☐ لا
	تسهيل التعاون بين المتعلمين	☒ نعم	☐ لا
	التمارين	☒ نعم	☐ لا
	مجموعة من التدريبات	☒ نعم	☐ لا
	التكرار المتباعد	☒ نعم	☐ لا
	إختبار تحديد المستوى التكيفي على الكمبيوتر	☒ نعم	☐ لا
	تعليم فعالSmart Tips	☒ نعم	☐ لا
	الإنحدار اللوجستي	☐ نعم	☐ لا
الموجه إلى المعلم	أتمتة المهام، مثل التقييم أو الكشف عن السرقة الأدبية أو الإدارة أو التغذية الراجعة	☒ نعم	☐ لا
	توفير رؤى حول تقدم الطالب أو الفصل	☒ نعم	☐ لا
	تسهيل طرق التدريس المختلفة	☒ نعم	☐ لا
	مساعدة المعلمين على تنظيم الطلاب في مجموعات صغيرة بناء على الخصائص المشتركة	☒ نعم	☐ لا
الموجه إلى النظام التعليمي	مساعدة النظام في اتخاذ أو إبلاغ القرارات	☒ نعم	☐ لا
	الأدوات لمشاركة البيانات بين المدارس والكليات	☒ نعم	☐ لا
	تنظيم الجداول الزمنية وعمليات التفتيش	☒ نعم	☐ لا
	جمع البيانات وتحليلها	☒ نعم	☐ لا
	تطبيق التعلم الآلي المسمى (Birdbrain)	☒ نعم	☐ لا
	Blame (Anderson & Krathwohl, 2001)	☒ نعم	☐ لا
	مدقق CEFR (Goldilocks and the CEFR Levels, 2020)	☒ نعم	☐ لا

تعليق:

يتضح لنا من خلال الجدول الخاص بالتطبيقات المتوفرة في تطبيق دوولينغو إستخدامات أنظمة الذكاء الإصطناعي فيما يلي:

التكرار المتباعد: يعتبر كأول مشروع ذكاء إصطناعي قامت به الشركة في عام 2013؛ يستطيع النموذج التنبؤ عندما تنسى شيئا ما. يستخدمه دوولينجو للمساعدة في تحديد التحديات التي سيضعها في جلسة تدريبية لك. أثناء استخدامه، ينشئ دوولينجو ملفا شخصيا تفصيليا بشكل إستثنائي بناء على ما تعرفه وما لا تعرفه .

إختبار تحديد المستوى التكيفي: وهو حل جاء في عام **2013**، فعندما يسجل المتعلم لأول مرة في إحدى الدورات التدريبية، يمكنه أن يستغرق حوالي خمس دقائق حتى يوجه إلى مستوى الدورة التدريبية الذي يليق به.

ميزة الخطوات الذكية **(Smart Tips)** وهي محاولة معرفة السبب الجذري لبعض الأخطاء التي يرتكبها المتعلم، حتى يتمكن النظام من تقديم النصيحة في الوقت المناسب؛ فمثلا إذا لاحظ النظام أنك أدخلت الكلمات الصحيحة ولكن بترتيب غير صحيح، يمكنه أن يمنحك نصيحة نحوية تصحيحية مباشرة بعد أن يكشف أن مداخلاتك غير صحيحة.

أما الانحدار اللوجستي: فعندما ترسل إجابة على تحدٍ ما ويقول دوولينجو أنك أخطأت فيه، فلديك خيار الضغط على زر الإبلاغ. إذا كنت تعتقد أنك فهمت الأمر بشكل صحيح، يمكنك الإستئناف. لمواجهة هذا التحدي.

ويوفر تطبيق مجموعة من المهام على المعلم إتمامها، ويقدم أتمتة المهام، ويتم توفير رؤى حول تقدم الطالب أو الفصل، وتسهيل طرق التدريس المختلفة، ومساعدة المعلمين على تنظيم الطلاب في مجموعات صغيرة بناء على الخصائص المشتركة.

ويقوم التطبيق بمساعدة إدارة التعليم في اتخاذ أو إبلاغ القرارات، وتوفير الأدوات لتشارك البيانات بين المدارس والكليات، وتنظيم الجداول الزمنية وعمليات التفتيش، وجمع البيانات وتحليلها.

بالنسبة الى تطبيق التعلم الآلي المسمى **(Birdbrain)**؛ فلكي يكون التطبيق مفيدًا حقًا، يحتاج إلى معرفة سبب الفهم الخاطئ للمسألة.

يستخدم دوولينجو، كما مر، مدققا آليا يعتمد فيه على مستويات الإطار الأوروبي **(A1, A2, B1, B2, C1, C2)** لبناء أداة لتحديد صعوبة أي نص لمتعلمي اللغة. كما يحتوي دوولينجو على علامة تبويب القصص التي تحتوي على قصص قصيرة لاختبار فهم القراءة ويلجأ فريق دوولينجو إلى المدقق الآلي لإختبار ما إذا كان مستوى صعوبة ما يكتبونه مناسبًا.

يحدد التطبيق احتياجات المتعلم من خلال توفير ملف خاص لكل طالب ويحافظ على كل مستوى يمر به المتعلم، وفي نفس الوقت يسمح للمعلمين بتتبع طلابهم. ويكون تنظيم وترتيب مواد التعلم بتقديم مسار للتعلم بشكل فردي.

يتم تشخيص نقاط القوة والضعف من خلال توفير التغذية الراجعة الآلية بحيث يتم من طلاب الإشارة الى الشكل الذي يراه أو إختيار الحرف الصحيح أو الى نوع الحيوان الذي يسمع صوته فيشير الطالب الى ذلك بضغط على الإجابة الصحيحة فتكون هنالك التغذية الراجعة الآلية.

من خلال ما تقدم يتبين أن دوولينجو يسير بخطى ثابتة نحو إدراج الذكاء الإصطناعي من جهة في توفير التطبيقات من حيث المستخدم ومن جهة أخرى من حيث تسيير انضمام المستخدمين على الأرضية وتوفير أدوات تفاعل بين المستخدمين والأساتذة، وتوفير أدوات لتسيير نشاطات التعلم ومراقبة سيرورة نشاطات المتعلمين وأداء واجباتهم للأساتذة كما لاحظناه في تخصيص تطبيقات مخصصة لهذا النوع من النشاطات.

4. **خاتمة:**

في الختام نخلص إلى أهم النتائج الآتية:

- يعد الذكاء الإصطناعي إحدى مخرجات الثورة التقنية والتقاء علم النظم والحاسوب والتحكم الآلي من جهة، وعلم المنطق والرياضيات واللغات وعلم النفس من جهة أخرى.

5. ورد استخدام مصطلح الذكاء الإصطناعي في عام **1956** لوصف الحاسبات الآلية ذات المقدرة على أداء وظائف العقل البشري.

- الذكاء الاصطناعي في التعليم والتعلم يعد إستمرارية في طريق إدماج الحاسوب في مجال التعليم والتعلم، وهو قفزة نوعية في النظام التعليمي.
- يمكن توجيه وإستخدام الذكاء الإصطناعي وتطبيقاته في مجالات التعليم الثلاث: المعلم، والمتعلم والنظام التعليمي.
- أولى نماذج الذكاء الإصطناعي في تعلم وتعليم اللغة تمثل في نظام المعلم الخبير.

- المعالجة الآلية للغة مدخل هام للذكاء الإصطناعي في التعلم والتعليم بما يوفره من أتمتة للمهام المرتبطة باللسان في مستوياته المختلفة: الأصوات، المعجم، التراكيب والدلالة، والترجمة...
- توجد نماذج للذكاء الإصطناعي في تعلم اللغة العربية تعتمد على المعالجة الآلية للغة العربية لكنها تمس مستوى دون آخر.
- دوولينجو من أهم المنصات والتطبيقات المحمولة التعليمية للغات التي بدأت بإدراج تطبيقات الذكاء الإصطناعي لتعلم اللغات ومن بينها اللغة العربية؛ ويأتي دوولينجو في تطبيقات مختلفة للمدارس، وللقصص، وللمخابر حيث لكل تطبيق هدف ومستخدم مستهدف بعينه.
- تقييم مظاهر الذكاء الإصطناعي أبرز أنه بالفعل يوجد تطبيقات للذكاء الإصطناعي في دوولينجو أمكن تصنيفها وفق المجالات الثلاث: المعلم، المتعلم، النظام التعليمي.

على الرغم من تزود دوولينجو بأدوات رقمية وتطبيقات الذكاء الإصطناعي التي لا تفتأ تتطور من يوم لآخر، إلا أن الملاحظ من حيث المخرجات هو بقاء مشكلات متعلقة بالجانب البيداغوجي (من حيث الطرائق المستخدمة، والمحتويات، والنشاطات)، ولذا ينظر النقاد إلى دوولينجو على أنه أداة مكملة للنشاطات التعليمية التعلمية للغة.

قائمة المراجع:

1. Ahmed, H. B. E. (s. d.). Duolingo as a Bilingual Learning App : A Case Study. Arab World English Journal, 7(2). https://dx.doi.org/10.24093/awej/vol7no2.17
2. Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). A taxonomy for learning, teaching, and assessing : A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives. Longman.
3. Artificial Intelligence (AI) Coined at Dartmouth. (2018, octobre 12). Celebrate Our 250th. https://250.dartmouth.edu/highlights/artificial-intelligence-ai-coined-dartmouth
4. Auer, M. E., & Tsiatsos, T. (2019). The Challenges of the Digital Transformation in Education : Proceedings of the 21st International Conference on Interactive Collaborative Learning (ICL2018) - Volume 2. Springer.
5. Bailin, A. (1995). Intelligent Computer-Assisted Language Learning : A Bibliography. Computers and the Humanities, 29(5), 375‑387.
6. Baker, T. D., & Smith, L. (2019). Educ-AI-tion Rebooted ? Exploring the future of artificial intelligence in schools and colleges. /paper/Educ-AI-tion-Rebooted-Exploring-the-future-of-in-Baker-Smith/d01f96c020e0b1f72df9a55c93fd7672001a8e91
7. Batty, M., Axhausen, K. W., Giannotti, F., Pozdnoukhov, A., Bazzani, A., Wachowicz, M., Ouzounis, G., & Portugali, Y. (2012). Smart cities of the future. The European Physical Journal Special Topics, 214(1), 481‑518. https://doi.org/10.1140/epjst/e2012-01703-3
8. Berns, M. (2010). Concise Encyclopedia of Applied Linguistics. Elsevier.
9. Boudchiche, M., Mazroui, A., Ould Abdallahi Ould Bebah, M., Lakhouaja, A., & Boudlal, A. (2017). AlKhalil Morpho Sys 2 : A robust Arabic morpho-syntactic analyzer. Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences, 29(2), 141‑146. https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2016.05.002
10. Boulton, A. (2017). Corpora in language teaching and learning. Language Teaching, 50(4), 483‑506. https://doi.org/10.1017/S0261444817000167
11. Brevini, B., & Swiatek, L. (2021). Amazon : Understanding a Global Communication Giant. Routledge.
12. Carbonell, J. R. (1970). AI in CAI : An Artificial-Intelligence Approach to Computer-Assisted Instruction. IEEE Transactions on Man-Machine Systems, 11(4), 190‑202. https://doi.org/10.1109/TMMS.1970.299942
13. CENTAL, Université catholique de Louvain, Zilio, L., Wilkens, R., & Fairon, C. (2017). Using NLP for Enhancing Second Language Acquisition. RANLP 2017 - Recent Advances in Natural Language Processing Meet Deep Learning, 839‑846. https://doi.org/10.26615/978-954-452-049-6_107
14. Cercone, N. (1977). Morphological analysis and lexicon design for natural-language processing. Computers and the Humanities, 11(4), 235‑258. https://doi.org/10.1007/BF02396861
15. Chaku, N., Kelly, D. P., & Beltz, A. M. (2021). Individualized learning potential in stressful times : How to leverage intensive longitudinal data to inform online learning. Computers in Human Behavior, 121, 106772. https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.106772
16. Chatterjee, S., & Bhattacharjee, K. K. (2020). Adoption of artificial intelligence in higher education : A quantitative analysis using structural equation modelling. Education and Information Technologies, 25(5), 3443‑3463. https://doi.org/10.1007/s10639-020-10159-7
17. Conseil de l'Europe. (2020). Common European framework of reference for languages : Learning, teaching, assessment : companion volume / Conseil de l'Europe (editor).
18. Cornillie, F., Thorne, S. L., & Desmet, P. (2012). ReCALL special issue : Digital games for language learning: challenges and opportunities: Editorial Digital games for language learning: from hype to insight? ReCALL, 24(3), 243‑256. https://doi.org/10.1017/S0958344012000134
19. Cumming, G. (1998). Artificial intelligence in education : An exploration. Journal of Computer Assisted Learning, 14(4), 251‑259. https://doi.org/10.1046/j.1365-2729.1998.1440251.x

20. Cumming, G., & Mcdougall, A. (2000). Mainstreaming AIED into Education? International Journal of Artificial Intelligence in Education (IJAIED), 11, 197.
21. Cunningham, K. J. (2015). Duolingo. The Electronic Journal for English as a Second Language, 19(1). http://www.tesl-ej.org/wordpress/issues/volume19/ej73/ej73m1/
22. Dahlmeier, D., & Ng, H. T. (2012). Better Evaluation for Grammatical Error Correction. Proceedings of the 2012 Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics: Human Language Technologies, 568‑572. https://www.aclweb.org/anthology/N12-1067
23. Datta, S. P. A. (2015). Dynamic Socio-Economic Disequilibrium catalyzed by Internet of Things. Logistique & Management, 23(3), 29‑33. https://doi.org/10.1080/12507970.2015.11742760
24. Deep learning. (2021). In Wikipedia. https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Deep_learning&oldid=1023854246
25. Dodigovic, M. (2007). Artificial Intelligence and Second Language Learning : An Efficient Approach to Error Remediation. Language Awareness, 16(2), 99‑113. https://doi.org/10.2167/la416.0
26. Douligeris, C. (1993). Intelligent home systems. IEEE Communications Magazine, 31(10), 52‑61. https://doi.org/10.1109/35.237984
27. Dreyfus, H. L. (1992). What Computers Still Can't Do : A Critique of Artificial Reason (Rev e. édition). MIT Press.
28. du Boulay, B. (2016). Artificial Intelligence as an Effective Classroom Assistant. IEEE Intelligent Systems, 31(6), 76‑81. https://doi.org/10.1109/MIS.2016.93
29. Duolingo for Schools. (s. d.). Consulté 6 septembre 2021, à l'adresse https://schools.duolingo.com/alwayslearning
30. Farra, N., Tomeh, N., Rozovskaya, A., & Habash, N. (2014). Generalized Character-Level Spelling Error Correction. Proceedings of the 52nd Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics (Volume 2: Short Papers), 161‑167. https://doi.org/10.3115/v1/P14-2027
31. FET - Free Timetabling Software. (s. d.). Consulté 25 mai 2021, à l'adresse https://lalescu.ro/liviu/fet/
32. Fundamentals of Artificial Intelligence | K.R. Chowdhary | Springer. (s. d.). Consulté 3 septembre 2021, à l'adresse https://www.springer.com/gp/book/9788132239703
33. Garcia, I. (2013). Learning a Language for Free While Translating the Web. Does Duolingo Work? International Journal of English Linguistics, 3(1), p19. https://doi.org/10.5539/ijel.v3n1p19
34. Goldilocks and the CEFR levels : Which proficiency level is just right? (2020, février 27). Duolingo Blog. https://blog.duolingo.com/goldilocks-and-the-cefr-levels-which-proficiency-level-is-just-right/
35. Halpern, M. (1987). Turing's Test and the ideology of artificial intelligence. Artificial Intelligence Review, 1(2), 79‑93. https://doi.org/10.1007/BF00130010
36. Hausser, R. (2001). Foundations of Computational Linguistics : Human-Computer Communication in Natural Language (2nd rev. and ext. ed. edition). Springer.
37. Heift, T. (2010). Developing an Intelligent Language Tutor. CALICO Journal, 27(3), 443‑459.
38. Heift, T., & Schulze, M. (2003). Error Diagnosis and Error Correction in CALL. CALICO Journal, 20(3), 433‑436.
39. How are Duolingo courses evolving? (2019, avril 3). Duolingo Blog. https://blog.duolingo.com/how-are-duolingo-courses-evolving/
40. https://plus.google.com/+UNESCO. (2019, mars 4). CENTURY, an AI-powered teaching and learning platform. UNESCO. https://en.unesco.org/news/century-ai-powered-teaching-and-learning-platform
41. Hwang, G.-J. (2003). A conceptual map model for developing intelligent tutoring systems. Computers & Education, 40(3), 217‑235. https://doi.org/10.1016/S0360-1315(02)00121-5
42. INTELLIGENCE ARTIFICIELLE. Mythes et limites—Hubert Dreyfus. (s. d.). Consulté 5 mai 2021, à l'adresse https://www.decitre.fr/livres/intelligence-artificielle-9782080646408.html
43. International AIED Society. (s. d.). Consulté 24 mai 2021, à l'adresse https://iaied.org/about
44. Introducing Duolingo Labs! (s. d.). Duolingo Help Center. Consulté 6 septembre 2021, à l'adresse https://support.duolingo.com/hc/en-us/articles/115003142226-Introducing-Duolingo-Labs-
45. Johnson, B. G., Phillips, F., & Chase, L. G. (2009). An intelligent tutoring system for the accounting cycle : Enhancing textbook homework with artificial intelligence. Journal of Accounting Education, 27(1), 30‑39. https://doi.org/10.1016/j.jaccedu.2009.05.001
46. Jurafsky, D., & Martin, J. H. (2008). Speech And Language Processing : An Introduction to Natural Language Processing , Computational Linguistics, and Speech Recognition (2° edizione). Pearson College Div.
47. Khoshnoud, K., & Karbalaei, A. (2014). The Effect of Interaction through Social Networks Sites on Learning English in Iranian EFL Context. Journal of Advances in English Language Teaching, 2(2), 27‑33.
48. Klimova, B., & Pikhart, M. (2020). Cognitive and Applied Linguistics Aspects of Using Social Media : The Impact of the Use of Facebook on Developing Writing Skills in Learning English as a Foreign Language. European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education, 10(1), 110‑118. https://doi.org/10.3390/ejihpe10010010
49. Learn a language for free. (s. d.). https://www.duolingo.com/
50. Lizzio, A. & Wilson, K. (2010). Strengthening commencing students; sense of purpose : Integrating theory and practice. http://www.fyhe.com.au/past_papers/papers10/content/pdf/12D.pdf
51. Loewen, S., Crowther, D., Isbell, D. R., Kim, K. M., Maloney, J., Miller, Z. F., & Rawal, H. (2019). Mobile-assisted language learning : A Duolingo case study. ReCALL, 31(3), 293‑311. https://doi.org/10.1017/S0958344019000065
52. Lotze, N. (2020). Duolingo : Motivating students via m-homework. TESOL Journal, 11(1), e00459. https://doi.org/10.1002/tesj.459
53. Mackintosh, N. (2011). IQ and Human Intelligence ($ {number}nd édition). OUP Oxford.
54. Maltby, Macaskill, A., & Day, L. (2010). Personality, individual differences, and intelligence (2nd ed., p.). Upper Saddle River, N.J. Prentice Hall. http://library.lincoln.ac.uk/items/123693, https://www.vlebooks.com/vleweb/product/openreader?id=UniLincoln&isbn=9780273722946

55. Mars, M. (2016). Toward a Robust Spell Checker for Arabic Text. In O. Gervasi, B. Murgante, S. Misra, A. M. A. C. Rocha, C. M. Torre, D. Taniar, B. O. Apduhan, E. Stankova, & S. Wang (Éds.), Computational Science and Its Applications – ICCSA 2016 (p. 312‑322). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-42092-9_24
56. McCarthy, J., Minsky, M. L., Rochester, N., Corporation, I. B. M., & Shannon, C. E. (s. d.). A PROPOSAL FOR THE DARTMOUTH SUMMER RESEARCH PROJECT ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE. 13.
57. Meurers, D. (2012). Natural Language Processing and Language Learning. In The Encyclopedia of Applied Linguistics. American Cancer Society. https://doi.org/10.1002/9781405198431.wbeal0858
58. Michie, D. (1993). Turing's test and conscious thought. Artificial Intelligence, 60(1), 1‑22. https://doi.org/10.1016/0004-3702(93)90032-7
59. Munday, P. (2016). The case for using DUOLINGO as part of the language classroom experience. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 19(1), 83‑101. https://doi.org/10.5944/ried.19.1.14581
60. Nerbonne, J., Dokter, D., & Smit, P. (1998). Morphological Processing and Computer-Assisted Language Learning. Computer Assisted Language Learning, 11(5), 543‑559. https://doi.org/10.1076/call.11.5.543.5660
61. Ní Chiaráin, N., & Ní Chasaide, A. (2016). The Digichaint interactive game as a virtual learning environment for Irish. In S. Papadima-Sophocleous, L. Bradley, & S. Thouësny (Éds.), CALL communities and culture – short papers from EUROCALL 2016 (p. 330‑336). Research-publishing.net. https://doi.org/10.14705/rpnet.2016.eurocall2016.584
62. Nilsson, N. J. (2009). The Quest for Artificial Intelligence. Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/CBO9780511819346
63. One Hundred Year Study on Artificial Intelligence (AI100) |. (s. d.). Consulté 20 mai 2021, à l'adresse https://ai100.stanford.edu/
64. Pasha, A., Al-Badrashiny, M., Diab, M., El Kholy, A., Eskander, R., Habash, N., Pooleery, M., Rambow, O., & Roth, R. (2014). MADAMIRA : A Fast, Comprehensive Tool for Morphological Analysis and Disambiguation of Arabic. Proceedings of the Ninth International Conference on Language Resources and Evaluation (LREC'14), 1094‑1101. http://www.lrec-conf.org/proceedings/lrec2014/pdf/593_Paper.pdf
65. Personalized Learning as a Strategy to Support Students During COVID-19 : Mapping Education and Policy Trends by the Numbers. (s. d.). KnowledgeWorks. Consulté 5 septembre 2021, à l'adresse https://knowledgeworks.org/resources/personalized-learning-strategy-support-students-covid-19/
66. Pikhart, M. (2020). Intelligent information processing for language education : The use of artificial intelligence in language learning apps. Procedia Computer Science, 176, 1412‑1419. https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.09.151
67. Pikhart, M., & Klimova, B. (2019). Utilization of Linguistic Aspects of Bloom's Taxonomy in Blended Learning. Education Sciences, 9. https://eric.ed.gov/?id=EJ1231077
68. Popenici, S. A. D., & Kerr, S. (2017). Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education. Research and Practice in Technology Enhanced Learning, 12(1), 22. https://doi.org/10.1186/s41039-017-0062-8
69. Reznikova, Ž. I. (2007). Animal intelligence : From individual to social cognition /. Cambridge University Press,.
70. Richards, J. C., & Rodgers, T. S. (Éds.). (2001). A brief history of language teaching. In Approaches and Methods in Language Teaching (2e éd., p. 3‑17). Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/CBO9780511667305.003
71. Ross, P. (1987). Intelligent tutoring systems. Journal of Computer Assisted Learning, 3(4), 194‑203. https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.1987.tb00331.x
72. SANDBERG, J., & BARNARD, Y. (1997). Deep learning is difficult. Instructional Science, 25(1), 15‑36. https://doi.org/10.1023/A:1002941804556
73. School Seating Planner & Behaviour Management Software : Class Charts. (s. d.). Consulté 25 mai 2021, à l'adresse https://www.classcharts.com/
74. Searle, J. R. (1980). Minds, brains, and programs. Behavioral and Brain Sciences, 3(3), 417‑424. https://doi.org/10.1017/S0140525X00005756
75. Self, J. (1998). The defining characteristics of intelligent tutoring systems research : ITSs care, precisely. International Journal of Artificial Intelligence in Education (IJAIED), 10, 350.
76. Shaalan, K. F. (2005). Arabic GramCheck : A grammar checker for Arabic: Research Articles. Software—Practice & Experience, 35(7), 643‑665.
77. Shurkin, J. N. (1996). Engines of the Mind – The Evolution of the Computer from Mainframes to Microprocessors (Updated, Subsequent édition). W. W. Norton & Company.
78. Simmons, A. B., & Chappell, S. G. (1988). Artificial intelligence-definition and practice. IEEE Journal of Oceanic Engineering, 13, 14‑42. https://doi.org/10.1109/48.551
79. Sophie : A Sophisticated Instructional Environment. (1974). Bolt, Beranek and Newman.
80. Steenbergen-Hu, S. & Cooper, H. (2014). A meta-analysis of the effectiveness of intelligent tutoring systems on college students' academic learning. Journal of Educational Psychology, 106(2), 331‑347. https://doi.org/10.1037/a0034752
81. Sternberg, R. (2009). Beyond IQ : A Triarchic Theory of Human Intelligence. Cambridge University Press.
82. Sternberg, R. J. (2003). A Broad View of Intelligence : The Theory of Successful Intelligence. Consulting Psychology Journal: Practice and Research, 55(3), 139‑154. https://doi.org/10.1037/1061-4087.55.3.139
83. Teske, K. (2017). Duolingo. CALICO Journal, 34(3), 393‑401.
84. The 2020 Duolingo Language Report. (2020, décembre 15). Duolingo Blog. https://blog.duolingo.com/global-language-report-2020/
85. Thomas, M., Reinders, H., & Warschauer, M. (2012). Contemporary Computer-Assisted Language Learning. A&C Black.
86. Tirri, K., & Nokelainen, P. (2011). Measuring Multiple Intelligences and Moral Sensitivities in Education. Sense Publishers. https://doi.org/10.1007/978-94-6091-758-5
87. Trewavas, A. (2003). Aspects of plant intelligence. Annals of Botany, 92(1), 1‑20. https://doi.org/10.1093/aob/mcg101
88. Trewavas, A. (2005). Plant intelligence. Naturwissenschaften, 92(9), 401‑413. https://doi.org/10.1007/s00114-005-0014-9
89. Troussas, C., Chrysafiadi, K., & Virvou, M. (2018). Machine Learning and Fuzzy Logic Techniques for Personalized Tutoring of Foreign Languages. In C. Penstein Rosé, R. Martínez-Maldonado, H. U. Hoppe, R. Luckin, M. Mavrikis, K. Porayska-Pomsta, B. McLaren, & B. du Boulay (Éds.), Artificial Intelligence in Education (p. 358‑362). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-93846-2_67

90. UPDATE : Tinycards Announcement. (s. d.). Duolingo Help Center. Consulté 6 septembre 2021, à l'adresse https://support.duolingo.com/hc/en-us/articles/360043909772-UPDATE-Tinycards-Announcement
91. Vesselinov, R., & Grego, J. (2012). Duolingo effectiveness study. City University of New York, USA, 28(1‑25).
92. Visible Learning : A Synthesis of Over 800 Meta-Analyses Relating to Ac. (s. d.). Consulté 6 septembre 2021, à l'adresse https://www.routledge.com/Visible-Learning-A-Synthesis-of-Over-800-Meta-Analyses-Relating-to-Achievement/Hattie/p/book/9780415476188
93. Volodina, E., Pilán, I., & Alfter, D. (2016). Classification of Swedish learner essays by CEFR levels. In S. Papadima-Sophocleous, L. Bradley, & S. Thouësny (Éds.), CALL communities and culture – short papers from EUROCALL 2016 (p. 456‑461). Research-publishing.net. https://doi.org/10.14705/rpnet.2016.eurocall2016.606
94. Von Ahn, L. (2013). Duolingo : Learn a language for free while helping to translate the web. Proceedings of the 2013 international conference on Intelligent user interfaces, 1‑2. https://doi.org/10.1145/2449396.2449398
95. Vuppalapati, C. (2021). Democratization of Artificial Intelligence for the Future of Humanity (1st edition). CRC Press.
96. Walker, R. E., & Foley, J. M. (1973). Social Intelligence : Its History and Measurement. Psychological Reports, 33(3), 839‑864. https://doi.org/10.2466/pr0.1973.33.3.839
97. Ward, M. (2017). ICALL's relevance to CALL. In K. Borthwick, L. Bradley, & S. Thouësny (Éds.), CALL in a climate of change : Adapting to turbulent global conditions – short papers from EUROCALL 2017 (p. 328‑332). Research-publishing.net. https://doi.org/10.14705/rpnet.2017.eurocall2017.735
98. Weizenbaum, J. (1977). Computer Power and Human Reason : From Judgement to Calculation (New edition). W.H.Freeman & Co Ltd.
99. Wenger, E. (2014). Artificial Intelligence and Tutoring Systems : Computational and Cognitive Approaches to the Communication of Knowledge. Morgan Kaufmann.
100. WHAT IS ARTIFICIAL INTELLIGENCE? (2013, avril 29). https://web.archive.org/web/20130429142926/http://www-formal.stanford.edu/jmc/whatisai/whatisai.html
101. Woolf, B. (1988). Chapter 1 - Intelligent Tutoring Systems : A Survey. In H. E. Shrobe & the American Association for Artificial Intelligence (Éds.), Exploring Artificial Intelligence (p. 1‑43). Morgan Kaufmann. https://doi.org/10.1016/B978-0-934613-67-5.50005-8
102. World Internet Users Statistics and 2021 World Population Stats. (s. d.). Consulté 20 mai 2021, à l'adresse https://www.internetworldstats.com/stats.htm
103. Xiaoge, X. (2019). Impacts of Mobile Use and Experience on Contemporary Society. IGI Global.
104. Yang, J. C., Quadir, B., & Chen, N.-S. (2016). Effects of the Badge Mechanism on Self-Efficacy and Learning Performance in a Game-Based English Learning Environment. Journal of Educational Computing Research, 54(3), 371‑394. https://doi.org/10.1177/0735633115620433
105. Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? International Journal of Educational Technology in Higher Education, 16(1), 39. https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0
106. 2021) .(إنترنت الأشياء. In ويكيبيديا. https://ar.wikipedia.org/w/index.php?title=%D8%A5%D9%86%D8%AA%D8%B1%D9%86%D8%AA_%D8%A7%D9%84%D8%A3%D8%B4%D9%8A%D8%A7%D8%A1&oldid=53334082
107. الطاهر، ن. ا. (2009). إدارة المعرفة. عالم الكتب الحديثة الاردن.
108. شحاتة عبد المنعم. (2015). مفهوم الذكاء لدى فلاسفة المسلمين. آفاق الثقافة والتراث، 89، 69-82.