

رقمنة التعليم بين القطيعة الجذرية والتحول التدريجي من منظور وصفي تحليلي

*The digitization of education between radical rupture and gradual transformation
a descriptive analytical perspective*

د. العربي بوعلو ELARABI BOUALOU

باحث في سوسيولوجيا التربية

كلية علوم التربية، جامعة محمد الخامس، الرباط، المغرب

boualouelarabi@gmail.com

ملخص

لم تُحدث الرقمنة تحولا خطيا في الممارسات التعليمية، وإنما تطورت تدريجيا على مدى عقود دون قطيعة جذرية مع الماضي. وقد تبلورت الرقمنة من خلال الأنشطة الاجتماعية، وأسفرت عن آثار جانبية غير متوقعة بنفس أهمية النتائج المتوقعة. حيث أصبح إنتاج المعرفة حول الكائنات الرقمية عملية موزعة بين البشر والوسائط ويتم التنسيق بين الكائنات الرقمية وأنماط المعرفة المرتبطة بها من خلال ظروف أوسع تاريخية، سياسية واقتصادية، وترتيبات مؤسسية وتنظيمية مما يستدعي اهتماما نقديا وعلميا خاصا. في هذا المقال، ومن خلال منظور وصفي تحليلي، سعينا إلى تتبع حيثيات وشروط الرقمنة التي أفضت إلى اعتمادها كمدخل للتغيير في الممارسات التربوية. وقد أظهرت النتائج المتوصل إليها إلى أن اعتماد البيانات يعتبر السمة المميزة للتحول الرقمي المعاصر في ميدان التعليم؛ إذ يؤدي تحويل جميع أنواع الأشياء والممارسات إلى أرقام، ورقمنة السلوكيات والأفعال، إلى تحويلها إلى معلومات رقمية عبر شبكات كثيفة من الوسائط الرقمية والبنى التحتية للبيانات المخصصة لإنتاج المعرفة وصعود الذكاء الاصطناعي في القرن الواحد والعشرين في جميع مجالات الأنشطة التربوية مما يطرح إشكالات أخلاقية وسياسية.

الكلمات المفتاحية: الرقمنة، الذكاء الاصطناعي، خلق القيمة، الأتمتة، التعليم والتعلم

Abstract

Digitalization has not brought a linear transformation in educational practices, but rather has evolved gradually without a radical break from the past. It has taken shape through social activities and produced unforeseen side effects as significant as the anticipated outcomes. The production of knowledge has become a distributed process between humans and media, and the

coordination between digital objects and their associated knowledge patterns is shaped by broader historical, political, and economic circumstances, as well as institutional and organizational arrangements, thus demanding critical and scholarly attention. In this article, from a descriptive-analytical perspective, we have sought to trace the circumstances and conditions of digitalization that have led to its adoption as an entry point for change in educational practices. Findings indicate that data reliance is the defining characteristic of contemporary digital transformation in education. The digitization of things, practices, behaviors and actions, transforms them into digital information through dense networks of digital media and data infrastructures dedicated to knowledge production. The rise of artificial intelligence across all areas of educational activity raises ethical and political questions.

Keywords : digitalization, artificial intelligence, value creation, automation, education and learning

مقدمة

على الرغم من أن العديد من القطاعات والأنشطة اليومية لازالت تشهد عمليات رقمنة واسعة النطاق، إلا أن الآثار الناتجة عن تبني التقنيات الرقمية في الممارسات الاجتماعية لا تتبع من حتمية تكنولوجية (Monteiro, 2022, p. 17). فقد أرسى عمليات رقمنة التعليم في العقود الأولى من القرن الحادي والعشرين مفاهيم جديدة تستدعي اهتماما نقديا وعلميا خاصا (بوعلو، 2025، صفحة 159). حيث أصبحت البيانات الرقمية موضوعات معرفية تحل محل الأشياء المادية والعمليات الاجتماعية التي تمثلها، وتُدار بواسطة خوارزميات تُشكل بدورها التفسيرات والتقييمات وعمليات صنع القرار (Monteiro, 2022, p. 15). ونتيجة لذلك، أصبح إنتاج المعرفة حول الكائنات الرقمية عملية موزعة بين البشر والوسائط اعتمادا على أنظمة مترابطة واسعة النطاق من المنصات والبنى التحتية التقنية وآليات معرفية معقدة.

لذلك تمثل رقمنة قطاع التربية والتعليم قطيعة حاسمة مع الماضي، وتطورا تاريخيا يتميز بإرساء آليات معرفية جديدة تُؤد فيها الخوارزميات والأتمتة والذكاء الاصطناعي معارف جديدة من كميات هائلة من البيانات. إذ تؤدي رقمنة السلوكيات والأفعال إلى تحويلها إلى معلومات رقمية عبر شبكات كثيفة من الوسائط والبنى التحتية للبيانات (Gray, J., Gerlitz, C. & Bounegru, L., 2018). حيث تُعد هذه العملية جوهر الاهتمام المتزايد بالخوارزميات والأتمتة والذكاء الاصطناعي، وهي مرتبطة بدinamيكيات اجتماعية وسياسية واقتصادية أوسع نطاقا (Bigo, D., Isin, E. & Ruppert, E., 2019).

1-الرقمنة وتحويل البيانات إلى معلومات، الخوارزميات، الذكاء الاصطناعي

1-1-الخوارزميات

أشكال محددة من برامج الحاسوب مصممة لمعالجة البيانات، تحديد الاتجاهات، واستنتاج النتائج (Rieder, 2020). يتم تصميمها مع درجات متفاوتة من التدخل البشري (Mackenzie, 2017).

1-2-الذكاء الاصطناعي

تُعد أشكال التعلم الآلي عنصراً أساسياً في بروز الذكاء الاصطناعي (اريكسون، 2006، صفحة 190)، وذلك من خلال تقاطع علوم الحاسوب، العلوم المعرفية، وعلم التحكم الآلي. ومع ظهور قدرات حاسوبية جديدة وإمكانية الوصول الهائل إلى "البيانات الضخمة" أصبح مصطلح "الذكاء الاصطناعي" يشير الآن إلى عمليات معالجة البيانات (Alpaydin, 2017) مما أثار كثيراً من المبالغة والقلق (Whittaker, 2021, pp. 50-55).

تتبع الأهمية المجتمعية المتزايدة لرقمنة البيانات والخوارزميات والذكاء الاصطناعي والأتمتة من القوة الاقتصادية المتزايدة والموارد المادية لقطاع التكنولوجيا (رفيق، 2018). حيث تهيمن "شركات التكنولوجيا الكبرى" التي تركز قوة تقنية ومالية هائلة على مستوى العالم (Kak, A. & Myers West, S., 2023). تُقدم خدماتها الرقمية الخاصة، مثل محركات البحث وأنظمة التشغيل وخدمات التواصل الاجتماعي وبوابات التسوق الإلكتروني (Plantin, J.-C., Lagoze, C., Edwards, P. N. & Sandvig, C., 2018, pp. 293-310). وبنية تحتية وخدمات خلفية، تشمل مراكز البيانات والحوسبة السحابية وحلول التحليلات والذكاء الاصطناعي الجاهزة للاستخدام (Narayan, 2022, pp. 911-929). فهي تُمكن من تبادل البيانات والوظائف بين أنظمة البرمجيات، وتُحدد نظم تشغيل وتبادل البيانات لمختلف المنصات (van der Vlist, F. N., Helmond, A., Burkhardt, M. & Seitz, T., 2022). ولذلك أصبحت الشركات الرقمية العملاقة لا غنى عنها من أجل توفير بنى تحتية مترابطة وقابلة للتشغيل البيئي ومتكاملة للغاية (Rieder, 2022). فالبيانات الرقمية تضمن إيرادات طويلة الأجل وزيادة في الحصة السوقية (Birch, K. & Bronson, K., 2022, pp. 1-14).

2-الحوكمة الرقمية

أصبح تصميم الآليات الخوارزمية تخصصا ذا أهمية بالغة في الهندسة الاقتصادية لتشكيل الحياة الاجتماعية (Viljoen, S., Goldenfein, J. & McGuigan, L., 2021). وبذلك، تمارس صناعة التكنولوجيا نفوذا تقنيا واقتصاديا من خلال تراكم البيانات الرقمية، وتمارس نفوذا اجتماعيا وسياسيا عبر توفير المنصات الرقمية التي تدعم الحياة اليومية (Srniczek, 2017). فمنذ الثورة الصناعية، دأبت الدول على استخدام الأرقام والإحصاءات والتقنيات الرياضية لفهم سكانها وإدارتها (Ambrose, 2015, pp. 201-277). واليوم، تُفَعِّل الحكومات أيضا أنظمة لجمع ومعالجة كميات هائلة من البيانات الرقمية حول سكانها ومواطنيها، غالبا لأغراض التنبؤ وأتمتة العمليات الحكومية الرئيسية (Calo, R. & Citron, D. K., 2021, pp. 797-845). لإنجاز هذه المهام، تضطر الوكالات الحكومية إلى إسناد هذه المسؤولية إلى شركات التكنولوجيا (Williamson, B., Gulson, G., Perrotta, C. & Witzemberger, K., 2022, pp. 231-256) التي تم ارس "الحوكمة الرقمية" نيابة عنها وتعمل كهيئات شبه حكومية ضمن الخدمات العامة الرقمية (Fourcade, M. & Gordon, J., 2020, pp. 78-108). وتدمج الشركات الجديدة بين القطاعين العام والخاص، بين الدول والشركات، آليات الإنتاج والعمل المؤسسي في العمليات الحكومية اليومية، مما يؤثر على قطاعات حساسة (Johns, 2021, pp. 411-419).

أفضت هذه التطورات إلى تحولات عميقة في إدارة وحوكمة القطاعات والأنظمة والدول خلال العقد الحالي. كما تُثِير الرقمنة وتحويل البيانات إلى معلومات تحديات اجتماعية كبيرة، مثل التحيز والتمييز الخوارزمي، وعدم المساواة الرقمية، والتفاوت الاقتصادي العميق ومخاطر الأضرار البيئية المرتبطة بالتوسع التكنولوجي (Crawford, 2021). مما أتاح فرصا متزايدة للمراقبة والتحكم، مع ما يصاحب ذلك من مخاطر فقدان الاستقلالية والقدرة على الفعل والخصوصية والحرية (Zuboff, 2019)، والانتشار السريع للمعلومات المضللة وغيرها من الخطابات التحريضية (McQuillan, 2022).

يتم الترويج للذكاء الاصطناعي التوليدي باعتباره بنية تحتية ثورية لكل شيء. مع ذلك، فإنه يُنذر بتوليد كميات هائلة من المعلومات الزائفة والمضللة وإعادة تشكيل ممارسات المعلوماتية التدهور البيئي نظرا لاحتياجاته الكبيرة من الطاقة (Shah, S. & Bender, E., 2022, pp. 221-232). في هذا الصدد، تتزايد الدعوات إلى تعزيز حوكمة قطاع التكنولوجيا وتقنياته الخوارزمية من خلال مدونات الأخلاق والأطر

التنظيمية. إلا أن جدوى هذه الأدوات وفعاليتها محل جدل مستمر (Stark, L., Greene, D. & Hoffman, A. L., 2022, pp. 257–280).

3- الأتمتة والذكاء الاصطناعي ورقمنة التعليم وتحويله إلى بيانات

يُمثل التحول الرقمي وتحويل البيانات إلى معلومات قطيعة تاريخية مع الممارسات السابقة لاستخدام البيانات في التعليم وإدارته (Lawn, 2013, pp. 7–25). فعلى مدى العقود القليلة الماضية، عززت التقنيات الرقمية الممارسات المتعلقة بالبيانات، وأصبحت جزءاً لا يتجزأ من أنظمة التعليم في جميع أنحاء العالم، مما أثر على التدريس والتعلم والإدارة وعمليات وضع السياسات بطرق مختلفة (Pangrazio, L. & Sefton Green, J., 2022). يوفر التحول الرقمي فوائد عديدة للتعليم، بما في ذلك زيادة إمكانية الوصول، وتعزيز الشمول، وتحسين جودة الموارد، وتخصيص المناهج الدراسية وأساليب التدريس لتلبية الاحتياجات المتنوعة للمتعلمين (السيد، 2024، صفحة 20). حيث حفزت جائحة كوفيد-19 وما تبعها من إغلاق للمدارس والكليات والجامعات في جميع أنحاء العالم، تسارع التحول الرقمي وتغلغل شركات التكنولوجيا في المؤسسات التعليمية، مما أدى إلى مزاعم مبالغ فيها في كثير من الأحيان بأن أنظمة التعليم القديمة تسير الآن على طريق "الانقراض" بفعل "التحول الرقمي" (Williamson, B. & Hogan, A., 2020). لقد ظهرت رؤية قوية ومشتركة عالمياً لمستقبل التعليم، حيث يُنظر إلى التعليم المدرسي والتعليم العالي، بالإضافة إلى السياسات والحوكمة، على أنها بحاجة إلى إصلاح جذري من خلال الابتكارات التكنولوجية في رقمنة البيانات والذكاء الاصطناعي والأتمتة والعمليات الخوارزمية ذات الصلة (Selwyn, 2023, pp. 1–14). وذلك على الرغم من عدم وجود أدلة ملموسة تدعمها. هذه الادعاءات تقع ضمن سياق سياسي واقتصادي معين، يتميز بزيادة التسويق والخصخصة وتحويل التعليم إلى سلعة على مستوى العالم، التعاون بين القطاعات العامة والخاصة (Verger, A., Lubinski, C. & Steiner-Khamsi, G., 2016)، توسع قطاع البيانات التعليمية المدعوم من قبل منظمات دولية مثل منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية والبنك الدولي (Gorur, R., Sellar, S. & Steiner-Khamsi, G., 2019)، وانتشار منصات خدمات تكنولوجيا التعليم والنمو السريع للأسواق المالية في قطاع تكنولوجيا التعليم (Davies, H., Eynon, R., Komljenovic, J. & Williamson, B., 2022).

فقد ظهرت آليات تعليمية جديدة على جميع مستويات التعليم، من الطفولة المبكرة إلى التعليم العالي (Watters, 2021)، تُنتج أنماطاً جديدة للمعرفة والتدخل في التعليم (Perrotta, 2021, pp. 53–71). ونتيجة لذلك، برزت أشكال جديدة من السلطة والحوكمة تتراوح بين تعزيز الأساليب الكمية للمساءلة القائمة على الأداء أي "الحوكمة الآلية" القائمة على البيانات قصد التنبؤ بالمشكلات و اتخاذ قرارات استباقية (Gulson, K. N. & Witzemberger, K., 2022, pp. 145–160). رافق هذه التطورات تزايد الوعي بالحيث الذي قد ينشأ عند التعامل مع البيانات الرقمية كأنماط موضوعية للمعرفة وكأساس للتدخلات في التعليم. وقد تمت الدعوة إلى إيجاد سبل لضمان عدالة البيانات وإعادة تشكيل الرقمنة وتوظيف البيانات بشكل أكثر ديمقراطية في التعليم، مع الإقرار بأن التقنيات الرقمية والبيانات يمكن أن توفر طرقاً جديدة لمعالجة المشكلات المستمرة وأوجه عدم المساواة في التعليم (Swist, T. & Gulson, K. N., 2023, pp. 181–186).

1-3- التوقعات الاجتماعية والتقنية:

يندمج التعليم في تصورات أوسع للمستقبل تجزم على أنه سيصير رقمياً حتماً اعتماداً على الخوارزميات والذكاء الاصطناعي، ويُعبّر عنه من خلال مفاهيم مثل "الثورة الصناعية الرابعة" و"تحويل الأماكن والمنظمات والأشياء والخدمات إلى أماكن ذكية. لقد تم بناء توقعات اجتماعية وتقنية تُحدد الخيارات والأفعال، تماماً كالبنى التحتية التي تُمكننا من تخيل المستقبل والتخطيط له (Sismondo, 2020, pp. 505–507). ورغم أن هذه التوقعات تخضع للتشكيك المستمر وتتسم بالمرونة، إلا أنها يُمكن أن تُصبح جماعية، ومُستقرة مؤسسياً، ومُطبقة على نطاق واسع (Rahm, 2023, pp. 6–24). تشكل هذه التوقعات والسرديات المستقبلية المُتخيلة فضاءاً يُنسّق فيه الفاعلون أفعالهم في الحاضر (Birch, K. & Bronson, K., 2022, pp. 1–14).

كما هو الحال في القطاعات الأخرى، يُنظر إلى التعليم على أنه يشهد تحولاً رقمياً، بل وربما اضطراباً، وتُعتبر التكنولوجيا وسيلة لتحسينه (Ramiel, 2020, pp. 20–32). ومن المتوقع أن يتقدم التعليم والتعلم من خلال الأتمتة؛ حيث تساهم خصوصية التعليم ودقته، فضلاً عن المكاسب المتوقعة في كفاءة المؤسسات التعليمية، في صياغة رؤية مستقبل التعليم الرقمي (Bayne, 2015, pp. 455–467). وتُصوّر هذه

الرؤى والتوقعات عملية تحويل البيانات إلى معلومات رقمية كتمثيل موضوعي للواقع الاجتماعي (Matthews, 2021, pp. 204–217).

2-3- علوم البيانات التعليمية الجديدة

ساهمت الرقمنة وتجميع البيانات في التعليم في تأسيس علوم التعلم التي تم دمجها مع تقنيات تحليل التعلم والذكاء الاصطناعي وعلم بيانات التعليم (Doroudi, 2022). وقد برز مجال علوم التعلم وإعدادها بما يعتبره البعض "علمًا جديدًا للتعليم" قائمًا على منهجيات من العلوم الإنسانية وعلوم الحاسوب. وقد تأثرت العديد من الشخصيات البارزة في علوم التعلم والتعليم الجديدة هذه بمجال الذكاء الاصطناعي الناشئ في التعليم، والذي تعمقت مناهجه النظرية والمنهجية الرئيسية لقياس التعلم وتحسينه من خلال تحليل بيانات التعلم. فقد شهدت منهجية علم البيانات في مجال التعلم والتعليم تطورًا ملحوظًا بفضل جهود المنظمات وشركات تكنولوجيا التعليم بالإضافة إلى مختبرات ومراكز الأبحاث، والشركات الاستشارية، ومراكز الفكر، فضلًا عن المؤسسات الخيرية ومنظمات الاستثمار التكنولوجي مثل مؤسسة غيتس، ومبادرة تشان زوكربيرغ، ومؤسسة شميدت فيوتشرز. وقد ساهمت هذه المنهجية في تعزيز فهم التحول الرقمي في التعليم من خلال تطوير أدوات لقياس آثار التعلم الرقمي بدقة، وتصميم تطبيقات وتدخلات تهدف إلى تحسين مخرجات التعلم أو توجيهها، وهو ما يُعد جذابًا للغاية في مجال السياسات العامة. في هذا السياق، تمثل منهجية علم البيانات في التعليم طريقة جديدة لمراقبة عملية التعلم وتحديد أهدافها وفهمها ككائن رقمي، مما يجعلها أكثر وضوحًا من خلال إضافة تعقيد خوارزمي إلى الأوصاف التبسيطية للتعلم، وبالتالي فهي قابلة للتطوير والتدخل من خلال الهندسة (Perrotta, C. & Selwyn, N., 2019).

مع تزايد أهمية علوم التعلم كأنماط معرفية قائمة على البيانات في التعليم، ركزت السياسات العامة بشكل متزايد على استخدام البيانات الرقمية (Piattoeva, N. & Boden, R., 2020, pp. 1–18). ومنذ تسعينيات القرن الماضي، هيمنت مناهج الإدارة العامة الجديدة على السياسات التعليمية عالميًا، والتي تتطلب قياس الأداء لأغراض المقارنة السوقية والمساءلة والتحسين (Wyatt-Smith, C., Lingard, B. & Heck, E., 2021).

وقد شجع هذا السياق على إنشاء بنى تحتية ضخمة للبيانات لجمع وتحليل ونشر بيانات الأداء المتعلقة بالمؤسسات والأنظمة التعليمية ككل.

حيث برز "قطاع تعليمي عالمي" يندمج فيه الفاعلون الحكوميون والعامون مع مشغلي القطاع الخاص لتشكيل شبكات سياسات شاملة للقطاعات وتطبيق أشكال جديدة من الحوكمة (Verger, A., Lubinski, C. & Steiner-Khamsi, G., 2016). ويُعطي هذا القطاع التعليمي العالمي شديد الترابط، الأولوية لكل من القطاعين الربحي وغير الربحي في تقديم السلع والخدمات التعليمية، والعمليات العالمية مثل خدمات التعليم الرقمي، والوصول إلى الأسواق المالية لدعم التوسع التشغيلي، وعمليات التكامل والاندماج والاستحواذ المختلفة بين الشركات والمؤسسات العاملة في قطاع التعليم (Williamson, B. & Hogan, A., 2020). وبالتالي، فإن التكامل المتزايد لعلوم التعلم وعلوم البيانات والتحليلات في قطاع التعليم العالمي قد عزز الرقمنة وتحويل البيانات إلى قضية سياسية دولية رئيسية، مدعومة بنماذج اقتصادية جديدة وفرص لخلق القيمة في التعليم، والناجمة عن التغيرات في الاقتصاد الرقمي.

3-3- توسع الاقتصاد الرقمي

هذا التوسع سمح للمال والتمويل بالتأثير على حياتنا السياسية والاقتصادية والاجتماعية. حيث ظهر نموذج جديد للتراكم، تتراكم فيه الأرباح بشكل أساسي عبر القنوات المالية بدلا من التجارة وإنتاج المواد الخام. وأصبحت قيمة المساهمين عنصرا توجيهيا لسلوك الشركات والمؤسسات (van Der Zwan, 2014). ويمكن النظر إلى هذه التغيرات أيضا على أنها انتقال نحو "اقتصاد ريعي"، أي تحول من خلق القيمة من خلال إنتاج وبيع المواد الخام في السوق إلى استخلاص القيمة من خلال التحكم في الوصول إلى الأصول (Mazzucato, 2018). في الاقتصاد الرقمي، يُمارس الريع من خلال السعي وراء المنافع الاقتصادية المرتبطة بملكية البنى التحتية الرقمية والتحكم في الوصول إليها، والبيانات التي تستخرجها المنصات الرقمية. فالبيانات الرقمية أصبحت المصدر الرئيسي للقيمة في هذا الاقتصاد، حتى وإن كانت الطرق الدقيقة لتقييمها واستثمارها لا تزال غير واضحة. وقد أدى اقتناع صانعي السياسات ورواد الأعمال والمستثمرين بقيمة البيانات إلى ظهور "ريع البيانات"، وهو شكل جديد من أشكال التمويل يشير إلى "تطبيق استراتيجيات الابتكار التي تهدف إلى الاستحواذ على القيمة أو استخلاصها من خلال ملكية البيانات والتحكم بها كأصل" (Birch, K., Chiappetta, M. & Artyushina, A., 2020, p. 3). في العقود الأخيرة، شهدت شركات التكنولوجيا ارتفاعا في قيمتها ونفوذها، مدفوعة بالاعتقاد بأن الرقمنة تمثل قيمة مستقبلية، على الرغم من التفاوتات المستمرة بين القيمة والربحية. ولا يقتصر هذا التوجه على عمالقة التكنولوجيا فحسب،

بل يمتد ليشمل جميع القطاعات، بما في ذلك تكنولوجيا التعليم، حيث أصبح التمويل والسعي وراء الربح والرقمنة متصلة بعمق في قطاع التعليم.

4-3- تطوير قطاع تكنولوجيا التعليم المتنامي

حقق هذا القطاع، بفضل الفرص التقنية والاقتصادية التي يوفرها دمج الأصول في الاقتصاد الرقمي، انتشاراً عالمياً وتقييمات بمليارات الدولارات. بفعل التكامل الوثيق مع البنية التحتية التي توفرها شركات التكنولوجيا العملاقة. إذ يوفر مزودو البنية التحتية السحابية، مثل أمازون ويب سيرفيسز وجوجل ومايكروسوفت، جميع خدمات الحوسبة السحابية اللازمة لتطوير تطبيقات تكنولوجيا التعليم وتشغيلها، مما يُمكنها من تقديم خدمات معالجة بيانات وذكاء اصطناعي أكثر قوة (Williamson, B., Gulson, G., Perrotta, C. & Witzemberger, K., 2022, pp. 231-256). وقد أحدثت عمليات التكامل والتوافق هذه مع البنية التحتية لشركات التكنولوجيا العملاقة تحولاً جذرياً في قطاع تكنولوجيا التعليم (Komljenovic, 2021). كما اندمج مزودو الخدمات السحابية مع البنية التحتية الرقمية الأساسية للمؤسسات، مما أدى إلى إدخال إمكانيات جديدة لتخزين البيانات، والقدرة على نشر خدمات تحليلية جديدة، وخدمات التعلم الآلي، وخدمات الذكاء الاصطناعي. وفي الوقت نفسه، أصبحت شركات التكنولوجيا العملاقة مثل جوجل مزودين متكاملين لتكنولوجيا التعليم من خلال توسيع خدمات الأجهزة والمنصات الخاصة بهم في المدارس والجامعات اعتماداً على نموذج أعمال يعتمد على استخراج البيانات الضخمة (Perrotta, C., Gulson, K. N., Williamson, B. & Witzemberger, K., 2021, pp. 97-113).

فقد باتت المدارس والجامعات تعتمد بشكل متزايد على كافة الخدمات التي تقدمها شركات التكنولوجيا العملاقة. فمن المنصات والواجهات المستخدمة مباشرة في الفصول الدراسية، إلى البنية التحتية للبيانات وخدمات الحوسبة السحابية التي تُشغل هذه التطبيقات (Veale, 2022)، تُمكن التقنيات الرقمية المنصات التعليمية من أداء وظائف استخراج بيانات أكثر تطوراً، وتوسيع نطاق استخدام الخوارزميات والأتمتة والعمليات القائمة على الذكاء الاصطناعي في قطاع التعليم على نطاق واسع (Nichols, T. P. & Garcia, A., 2022, pp. 209-230). مما يُوسع سيطرتها على البنية التحتية ومصالحها التجارية الواسعة لتشمل الممارسات التربوية والإدارية للمؤسسات التعليمية (Williamson, 2023). فتحويل التعليم إلى بيانات رقمية يعتمد على الأدوات التقنية والأشياء المادية، فضلاً عن الممارسات الاجتماعية المتجذرة

تاريخياً. فعلى الصعيدين التقني والمادي، تتألف التقنيات الرقمية من شفرة الحاسوب، والأجهزة، والبرمجيات. ويحدد شكلها ومضمونها التقنيان أغراضها واستخداماتها (Rieder, 2020). ويتم تصميم هذه التقنيات وبرمجتها وتنفيذها من قبل جهات فاعلة اجتماعية تعمل في سياقات محددة، وفقاً لأهداف تنظيمية، ورؤى للاستخدام، وخطط عمل، وفي حدود قيود الصناعة والتخصص (Kitchin, R. & Dodge, M., 2011)، فضلاً عن التطور التدريجي للتقنيات الخوارزمية مثل التعلم الآلي على مر العقود (Mackenzie, 2017).

4-أسس تبني التقنيات الرقمية في الممارسات التعليمية

تعتمد عمليات تبني التقنيات الرقمية في الممارسات والعمليات التعليمية على أسس اجتماعية تقنية معقدة. وكما هو الحال مع جميع تطبيقات الذكاء الاصطناعي، يُعدّ الذكاء الاصطناعي التوليدي جزءاً من تراث عريق في علوم الحاسوب والتعلم الآلي. فتوليد اللغة الطبيعية وأتمتة التواصل التعليمي يُشكّل أساساً اجتماعياً تقنياً جديداً للعديد من الممارسات التعليمية المستقبلية. فدمج التدريس في هذا الأساس الاجتماعي التقني آثار بالغة، إذ يُظهر مسار توليد اللغة الطبيعية في التعليم إعادة هيكلة العمل التعليمي ضمن المنصات الرقمية. وتتجه الممارسات التعليمية نحو الابتعاد عن الخبرة المهنية نحو أشكال من "العمل العلائقي" التكامل المتناغم مع الأنظمة الاجتماعية التقنية.

في هذا السياق، تشكل قابلية التشغيل البيئي بين المنصات أساساً اجتماعياً تقنياً بالغ الأهمية للرقمنة الحالية للتعليم. كما تكشف عن تعقيد العمليات التي غالباً ما تحمل قيمة كبيرة والتي تحدث أثناء ربطها، فضلاً عن التداعيات الاجتماعية والتقنية والسياسية لهذه المحاولات لتحقيق التوافق. ومن خلال هذه العمليات، يزداد اعتماد المؤسسات التعليمية والمدرسين والكوادر الإدارية على بنية تحتية مترابطة للمنصات لاتخاذ القرارات القائمة على البيانات، وإدارة الممارسات التعليمية. وإلى جانب أسسها الاجتماعية والتقنية، تتشكل عملية رقمنة التعليم وتحويله إلى بيانات بفعل ديناميكيات وعلاقات سياسية واقتصادية محددة، بما في ذلك ظهور عمالقة التكنولوجيا الرقمية، وتوسع قطاع تكنولوجيا التعليم، وظهور تقنيات مالية جديدة لخلق القيمة في الاقتصاد الرقمي (Komićenovic, 2021).

يسلط الاقتصاد المرقمن وتحويل التعليم إلى بيانات، الضوء على ديناميكيات المنصات والبنية التحتية التعليمية، ودور شركات تكنولوجيا التعليم العالمية الكبرى وتأثيرها على التعليم المحلي. فضلاً عن التفاعل بين المستويين الوطني والعالمي للتكامل التكنولوجي، وما ينتج عنه من صراعات في الممارسات التعليمية

اليومية. فتوسيع بيئة التعلم الرقمي الخاصة في تكاملها مع منتجات تكنولوجيا التعليم، المُطوّرة والمدعومة وطنيا، وتفاعلها مع البنية التحتية السحابية العالمية، يتيح الاستخدام اليومي للتطبيقات التعليمية السحابية في الممارسات التعليمية. وبالتالي، تُسهّل بيئات التعلّم الرقمية دمج التعليم الإلكتروني الوطني مع البنية التحتية السحابية للشركات العالمية، التي تعمل كوسيط بين أسواق تكنولوجيا التعليم الوطنية وعمالقة التكنولوجيا الرقمية عالميا. مما يبرز بوضوح تأثير ذلك على الاستقلالية المؤسسية للمدارس والاستقلالية التربوية للمعلمين داخل الفصول الدراسية (الطاهري، 2022، صفحة 377).

5-خلق القيمة في التعليم عبر التحول الرقمي

أصبحت الرقمنة وتحويل البيانات عنصرين أساسيين في حوكمة التعليم، إذ تُشكّلان ممارسات التدريس وتُغيّران أساليب الرقابة على الأنظمة التعليمية (Williamson, 2023). ومع دمج المنصات في آليات الحوكمة التعليمية، بات من الضروري دراسة كيفية تحوّل جهات فاعلة جديدة، بشرية وغير بشرية، مثل المنتجات الرقمية والخوارزميات، إلى لاعبين رئيسيين في هذه الحوكمة. ويؤكد تكثيف الرقمنة وتحويل البيانات في ممارسات الحوكمة أن العديد من هذه التغييرات أصبح ممكنا بفضل هياكل السلطة والنفوذ القائمة في التعليم.

فرقمنة البيانات وديناميكيات القوة تؤسسان مفهوم الدولة للقوة الناعمة، أي القوة التي تُضفى عليها الشرعية من خلال خلق القيمة، وتوسع نطاق هذا المفهوم ليشمل دراسة المهارات الرقمية والمنتج التعليمي. أصبحت المهارات الرقمية مُدمجة في المنصات الإلكترونية، مما يُنشئ هويات جديدة، وهي حاضرة في كل مكان نظرا للصعوبة التي يواجهها المعلمون والطلاب في الانفصال عنها. من الواضح أن شركات التكنولوجيا تستغل المهارات الرقمية كأساس لعلاقات حوكمة جديدة داخل النظام التعليمي. فبينما يجب فهم استخدام المنصات في التعليم من منظور اجتماعي وتقني وسياسي-اقتصادي، فإن المناهج الحالية الرقمية لا تُتيح فهما شاملا لجميع هذه الأبعاد وتفاعلاتها. بدلا من التركيز على القوة والمهارات الرقمية، من الضروري إعادة النظر في المفهوم وربط المنصات بالتربية ضمن إطار "تربية الوسائط" القادرة على إدارة تعقيد المنصات في التعليم. فالوجود المادي لشركات التكنولوجيا الكبرى، مثل شركة ميتا، له تأثير كبير جدا على علاقات القوة والممارسات التعليمية. فمن خلال استبدال التمويل الحكومي بالاستثمارات الخيرية، تستطيع شركات التكنولوجيا استخدام الأموال المخصصة للتعليم لكسب تأييد المجتمع، سواء لإنشاء البنية التحتية

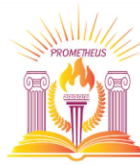
المادية، كمراكز البيانات، أو للمنتجات التي توفرها هذه البنية. فالأشكال الجديدة للحوكمة التعليمية لا تقتصر على ما يحدث في المدارس، بل تشمل أيضاً كيفية شمول التعلم الرقمي للعلاقات الاجتماعية والسياسية القائمة وتجاوزها لها.

خاتمة: الرقمنة وقضايا المساواة والعدالة

كما هو الحال في مجالات أخرى كالأمن والرعاية الصحية، تتطوي التقنيات الرقمية الجديدة في التعليم على مخاطر تفاقم أوجه عدم المساواة القائمة وتقويض الحقوق التعليمية، فضلاً عن إحداث أشكال جديدة من الضرر. إذ يمكن لتقنيات مثل الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي أن تُضمّن تحيزات وتُعزز أوجه عدم المساواة التعليمية القائمة. وتبين كيف أن التحيز جزء لا يتجزأ من عملية التعلم الآلي، بدءاً من جمع البيانات وصولاً إلى تطبيق القرارات القائمة على البيانات في مواقف واقعية. يتمثل أحد البدائل في النظر في شكل الحوكمة اللازم لتأطير استخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم، وكذلك إعادة التفكير في مفهوم العدالة في التعليم وتحديد ما إذا كان للذكاء الاصطناعي دور يلعبه ليس فقط في إدامة أوجه عدم المساواة، بل أيضاً في التخفيف منها.

إذ لا تقتصر المخاوف بشأن عدم المساواة على تطبيق التقنيات الناشئة مثل التقنيات التعليمية والذكاء الاصطناعي، أو حتى على عملية التعلم الآلي نفسها. بل تظهر هذه المخاوف في وقت مبكر من دورة حياة المنتجات والتقنيات، وفي استخراج الموارد الطبيعية التي تتطوي عليها. هذا يعني أن القضية لم تعد تقتصر على التخفيف من الآثار الضارة المباشرة وغير المباشرة للتقنيات التعليمية، بل تشمل أيضاً النظر فيما إذا كان ينبغي تقييد استخدامها نظراً لدورها في تغير المناخ وغيره من الآثار البيئية. بينما تتبلور مناهج تكنولوجية "خضراء"، يكمن التحدي الرئيسي في إعادة النظر جذرياً في رقمنة التعليم، بمعزل عن أي منظور اقتصادي. حيث صار من الواجب إيجاد مسارات للتأمل في هذه القضايا، لاقتراح تدخلات تقدمية ومبتكرة للمستقبل. فرقمنة التعليم على نطاق واسع لم تؤدِ فقط إلى انتشار عالمي للمنتجات والخدمات وأنظمة اتخاذ

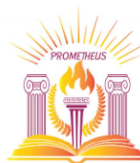
القرارات الآلية المتعلقة بتقنيات التعليم، بل أدت أيضاً إلى حالة من عدم اليقين بشأن كيفية إدارة الجدالات المجتمعية والبيئية والتكنولوجية الناتجة. الشيء الذي يجدد الدعوة لإضفاء الطابع الديمقراطي على الخبرات

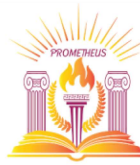


على مختلف المستويات الجغرافية، من أجل إعادة تشكيل حوكمة التعليم الرقمي بطريقة أكثر عدلا واستدامة وإنصافا.

وعليه، أي تدخل في رقمنة التعليم وتحويله إلى بيانات يتطلب نهجا متوازنا مرتبطا بقضايا العدالة والديمقراطية. فالنضال من أجل العدالة ليس منفصلا عن التكنولوجيا؛ بل على العكس من ذلك، العدالة يمكن دمجها في هذه التقنيات. إذ يُتيح هذا الدمج فرصا متواضعة، ولكنها ذات أهمية في مجال تكنولوجيا التعليم. كما يتيح فرص مشاركة أوسع في دراسة وتحديد كيفية تطور رقمنة التعليم خلال العقود القادمة، بما في ذلك إشراك المجتمعات المهمشة والمستبعدة.

وبالاستناد إلى مختلف الأبحاث والدراسات التي تناولت قضايا الرقمنة، يبدو جليا مدى تعقيد رقمنة التعليم وسط انتشار الابتكارات والادعاءات حول الأثر التحويلي للخوارزميات والأتمتة والذكاء الاصطناعي. وبينما يُقرّ بعض الباحثين بإمكانات مختلف أشكال الرقمنة وتحويل البيانات إلى بيانات لتحسين التعليم، فإن باحثين آخرين يتناولون التطورات الأخيرة باعتبارها تتطلب تحليلا نقديا عاجلا، بدلا من التكهّنات التي غالبا ما تُحيط بالتقنيات الرقمية في التعليم. فمن خلال التركيز على الأسس الاجتماعية التقنية، يمكن للبحوث دراسة العوامل الاجتماعية والعلمية والتاريخية المحددة المرتبطة بتطوير ونشر التقنيات الجديدة، مثل الذكاء الاصطناعي والمنصات والبنى التحتية القابلة للتشغيل البيني، فضلا عن آثارها الإنتاجية. كما ينبغي أن تُسلط البحوث المتعلقة بالاقتصاد السياسي للرقمنة الضوء على العلاقات المعقدة بين التقنيات التعليمية المُطبقة محليا والاتجاهات الاقتصادية العالمية في قطاع التكنولوجيا. وتُشكل هذه الأسس الاجتماعية التقنية والديناميات السياسية والاقتصادية أساس آليات المراقبة والتحكم والحوكمة في الأنظمة التعليمية المعاصرة، لا سيما من خلال تقنيات المراقبة الرقمية واتخاذ القرارات الآلية القائمة على البيانات. وبناء على ذلك، ينبغي للباحثين دراسة عواقب هذه التطورات من حيث التحيز والتمييز وعدم المساواة والأثر البيئي، واستكشاف إمكانات النماذج البديلة مثل الديمقراطية التقنية ونهج عدالة التصميم.





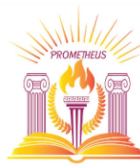
المراجع:

- لحسن، الطاهري. (2022). الذكاء الاصطناعي في خدمة المدرس. جسر، 08(02)، 377.
- العربي، بوعلو. (2025). التكنولوجيا والتربية: نحو علم اجتماع تكنو تربوي معاصر. كراسات تربوية، 02(20)، 159.
- عادل، رفيق. (2018). الذكاء الاصطناعي وإعادة تشكيل النظام العالمي. القاهرة: المعهد المصري للدراسات.
- مارك، اريكسون. (2006). العلم والثقافة والمجتمع فهم العلم في القرن الحادي والعشرين، ترجمة محمود الخيال، مراجعه احمد شوقي. المركز القومي للترجمة.
- مصطفى، السيد. (2024). الذكاء الاصطناعي ومستقبل التعليم. مجلة الذكاء الاصطناعي وأمن المعلومات، 02(03)، 20.

References

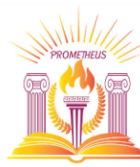
- Alpaydin, E. (2017). Machine Learning: The New AI. London: MIT Press.
- Ambrose, M. (2015). Lessons from the avalanche of numbers: Big data in historical perspective. *I/S: A Journal of Law and Policy for the Information Society*, 11(2), 201–277.
- Amore, L. (2020). London: Duke University Press.
- Bayne, S. (2015). Teacherbot: Interventions in automated teaching. *Teaching in Higher Education*, 20(4), 455–467.
- Bigo, D., Isin, E. & Ruppert, E. (2019). Data Politics: Worlds, Subjects, Rights. Abingdon: Routledge.
- Birch, K. & Bronson, K. (2022). Big Tech. *Science as Culture*, 31(1), 1–14.
- Birch, K., Chiappetta, M. & Artyushina, A. (2020). The problem of innovation in technoscientific capitalism: Data rentiership and the policy implications of turning personal digital data into a private asset. *Policy Studies*, 3. doi:https://doi.org/10.1080/01442872.2020.1748264
- Calo, R. & Citron, D. K. (2021). The automated administrative state: A crisis of legitimacy. *Emory Law Journal*, 70(4), 797–845.
- Crawford, K. (2021). Atlas of AI: Power, Politics, and the Planetary Costs of Artificial Intelligence. London: Yale University Press.
- Davies, H., Eynon, R., Komljenovic, J. & Williamson, B. (2022). Investigating the avies, H., Eynon, R., Komljenovic, J. and Williamson, B. (2022). Investigating the Education Data Futures: Critical, Regulatory and Practical Reflections. London: 5Rights Foundation.





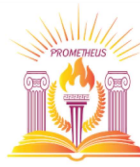
- Doroudi, S. (2022). The intertwined histories of artificial intelligence and education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*. doi:<https://doi.org/10.1007/s40593-022-00313-2>
- Fourcade, M. & Gordon, J. (2020). Learning like a state: Statecraft in the digital age. *Journal of Law and Political Economy*, 1(1), 78–108.
- Gorur, R., Sellar, S. & Steiner-Khamsi, G. (2019). World Yearbook of Education 2019: Comparative Methodology in the Era of Big Data and Global Networks. Abingdon: Routledge.
- Gray, J., Gerlitz, C. & Bounegru, L. (2018). Data infrastructure literacy. *Big Data & Society*. doi: <https://doi.org/10.1177/2053951718786316>
- Gulson, K. N. & Witzemberger, K. (2022). Repackaging authority: Artificial intelligence, automated governance and education trade shows. *Journal of Education Policy*, 37(1), 145–160.
- Johns, F. (2021). Governance by data. *Annual Review of Law and Social Science*, 11, 411–419.
- Kak, A. & Myers West, S. (2023). AI Now 2023 Landscape: Confronting Tech Power . Récupéré sur New York: AI Now Institute: <https://ainowinstitute.org/2023-landscape>
- Kitchin, R. & Dodge, M. (2011). Code/Space: Software and Everyday Life. London: MIT Press.
- Komljenovic, J. (2021). The rise of education rentiers: Digital platforms, digital data and rents. *Learning, Media and Technology*. doi:<https://doi.org/10.1080/17439884.2021.1891422>
- Lawn, M. (2013). The Rise of Data in Education. In Lawn, M. (ed.). The Rise of Data in Education Systems: Collection, Visualization and Use. Oxford: Symposium.
- Mackenzie, A. (2017). Machine Learners: Archaeology of a Data Practice. London: MIT Press.
- Matthews, A. (2021). Sociotechnical imaginaries in the present and future university: A corpus-assisted discourse analysis of UK higher education texts. *Learning, Media and Technology*, 46(2), 204–217.
- Mazzucato, M. (2018). The Value of Everything: Making and Taking in the Global Economy. London: Allen Lane.
- McQuillan, D. (2022). Resisting AI: An Anti-facist Approach to Artificial Intelligence. Bristol: Bristol University Press.
- Monteiro, E. (2022). Digital Oil: Machineries of Knowing. London: MIT Press.
- Narayan, D. (2022). Platform capitalism and cloud infrastructure: Theorizing a hyper-scalable computing regime. *Environment and Planning A: Economy and Space*, 54(5), 911–929.
- Nichols, T. P. & Garcia, A. (2022). Platform studies in education. *Harvard Educational Review*, 92(2), 209–230.
- Pangrazio, L. & Sefton Green, J. . (2022). Learning to Live with Datafication: Educational Case Studies and Initiatives from across the World. Abingdon: Routledge.





- Perrotta, C. & Selwyn, N. (2019). Deep learning goes to school: Toward a relational understanding of AI in education. *Learning, Media and Technology*, 45(3), 251–269.
- Perrotta, C. (2021). Programming the platform university: Learning analytics and predictive infrastructures in higher education. *Research in Education*, 109(1), 53–71.
- Perrotta, C., Gulson, K. N., Williamson, B. & Witzemberger, K. (2021). Automation, APIs and the distributed labour of platform pedagogies in Google Classroom. *Critical Studies in Education*, 62(1), 97–113.
- Piattoeva, N. & Boden, R. (2020). Escaping numbers? The ambiguities of the governance of education through data. *International Studies in Sociology of Education*, 29(1-2), 1–18.
- Plantin, J.-C., Lagoze, C., Edwards, P. N. & Sandvig, C. (2018). Infrastructure studies meet platform studies in the age of Google and Facebook. *New Media & Society*(20), 293–310.
- Rahm, L. (2023). Education, automation and AI: A genealogy of alternative futures. *Learning, Media and Technology*, 48(1), 6–24.
- Ramiel, H. (2020). Edtech disruption logic and policy work: The case of an Israeli edtech unit. *Learning, Media and Technology*, 46(1), 20–32.
- Rieder, B. (2020). *Engines of Order: A Mechanology of Algorithmic Techniques*. Amsterdam: University of Amsterdam Press.
- Rieder, B. (2022). Towards a political economy of technical systems: The case of Google. *Big Data and Society*, 9(2). doi:<https://doi.org/10.1177/20539517221135162>
- Selwyn, N., Hillman, T., Bergviken-Rensfeldt, A. & Perrotta, C. (2023). Making sense of the digital automation of education. *Postdigital Science and Education*, 5, 1-14.
- Shah, S. & Bender, E. (2022). Situating Search. CHIIR '22: ACM SIGIR Conference on Human Information Interaction and Retrieval, (pp. 221–232). doi:<https://doi.org/10.1145/3498366.3505816>
- Sismondo, S. (2020). Sociotechnical imaginaries: An accidental themed issue. *Social Studies of Science*, 50(4), 505–507.
- Srnicek, N. (2017). *Platform Capitalism*. Cambridge: Polity.
- Stark, L., Greene, D. & Hoffman, A. L. (2022). Critical Perspectives on Governance Mechanisms for AI/ML Systems. In Roberge, J. and Castelle, M. (eds). *The Cultural Life of Machine Learning*. Cham: Palgrave Macmillan.
- Swist, T. & Gulson, K. N. (2023). Instituting socio-technical education futures: Encounters with/through technical democracy, data justice, and imaginaries. *Learning, Media and Technology*, 48(2), 181–186.
- van der Vlist, F. N., Helmond, A., Burkhardt, M. & Seitz, T. (2022). API governance: The case of Facebook's evolution. *Social Media & Society*, 8(2). doi:<https://doi.org/10.1177/20563051221086228>
- van Der Zwan, N. (2014). Making sense of financialization. *Socio-Economic Review*, 12, 99–129.
- Veale, M. (2022). Schools Must Resist EdTech, But It Won't Be Easy. In Livingstone, S. and Pothong, K. (eds). *Education Data Futures: Critical, Regulatory and Practical Reflections*. London: 5Rights Foundation.





- Verger, A., Lubienski, C. & Steiner-Khamsi, G. (2016). World Yearbook of Education 2016: The Global Education Industry. London: Routledge.
- Viljoen, S., Goldenfein, J. & McGuigan, L. (2021). Design choices: Mechanism de sign and platform capitalism. *Big Data & Society*, 8(2), 20539517211034310.
- Watters, A. (2021). Teaching Machines: The History of Personalized Learning. London: MIT Press.
- Whittaker, M. (2021). The steep costs of capture. *Interactions*, 28(6), 50–55.
- Williamson, B. & Hogan, A. (2020). Commercialisation and Privatisation in/of Education in the Context of Covid-19. Brussels: Education International.
- Williamson, B. (2023). Governing through Infrastructural Control: Artificial Intelligence and Cloud Computing in the Data-Intensive State. In Housley, W., Edwards, A., Beneito-Montagut, R. and Fitzgerald, R. (eds). The Sage Handbook of Digital Society. London: Sage.
- Williamson, B., Gulson, G., Perrotta, C. & Witzemberger, K. (2022). Amazon and the new global connective architectures of educational governance. *Harvard Educational Review*, 92(2), 231–256.
- Wyatt-Smith, C., Lingard, B. & Heck, E. (2021). Digital Disruption in Teaching and Testing: Assessments, Big Data, and the Transformation of Schooling. Abingdon: Routledge.
- Zuboff, S. (2019). The Age of Surveillance Capitalism: The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power. London: Profile Books.

