

4 COMMENT INTÉGRER LES TECHNOLOGIES NUMÉRIQUES DE MANIÈRE EFFICACE DANS L'ENSEIGNEMENT?

Par Alberto Cattaneo

- Les technologies numériques peuvent soutenir les processus d'apprentissage. Leur efficacité dépend toutefois de la manière dont elles y sont intégrées.
- L'utilisation de technologies numériques en soi ne suffit pas pour apprendre. Elle doit s'accompagner d'une pédagogie et de compétences adéquates chez les enseignant-e-s.
- Les technologies numériques sont à même d'améliorer la coopération entre les lieux de formation. Là aussi, le succès tient moins à la technologie de pointe qu'à la pertinence des modèles pédagogiques appliqués.
- L'utilisation efficace de la technologie de l'apprentissage nécessite (1) une infrastructure IT solide et performante, (2) des informations sur les compétences numériques des responsables de la formation professionnelle afin de pouvoir proposer un perfectionnement ciblé et (3) des données sur l'utilisation effective des technologies de l'apprentissage dans les écoles pour en déduire des principes conceptuels pour un enseignement efficace.

Les technologies numériques peuvent aider les écoles et les membres du corps enseignant à concevoir, organiser et améliorer les processus d'apprentissage. Deux des huit champs d'action définis par le Conseil fédéral concernant les défis de la numérisation pour la formation se rapportent d'ailleurs à l'utilisation des technologies de l'apprentissage dans les écoles.⁷⁷ Il s'agit de déterminer la manière la plus efficace de les intégrer dans l'enseignement et l'apprentissage.

La formation aux/par les technologies numériques

Lorsqu'on parle de technologies dans l'apprentissage, il faut établir si celles-ci constituent l'objet de l'apprentissage (formation à la technologie) ou un outil d'apprentissage (formation par la technologie).

La formation à la technologie englobe le vaste champ de l'alphabétisation numérique, qui comporte trois aspects:

- l'aspect technologique, à savoir la capacité de choisir la technologie appropriée pour une tâche déterminée, associée à une attitude exploratoire;
- l'aspect cognitif, qui englobe des connaissances dans les domaines de la programmation (p. ex. pour l'impression 3D), de la pensée computationnelle, des connexions dans le cadre de l'internet des objets, de la robotique ou de l'analyse du *big data*;
- l'aspect éthique, qui favorise une attitude informée et critique, p. ex. en lien avec les questions de sécurité et de protection des données, de netiquette, etc.; il est souvent évoqué dans le cadre de l'éducation aux médias.

Nous nous intéresserons ici plus particulièrement à l'utilisation des technologies comme outils de soutien à l'apprentissage.

La technologie offre un soutien sous de nombreuses formes

Les technologies didactiques se subdivisent en trois grands groupes, selon la manière dont elles soutiennent l'apprentissage (d'après Bonaiuti et al., 2017).⁷⁸

Les technologies du premier groupe apportent une valeur ajoutée incontestable et manifeste. Il s'agit par exemple de technologies utilisées pour des besoins éducatifs spéciaux ou des handicaps spécifiques (visuels ou moteurs), où celles-ci permettent une approche inclusive et une plus grande accessibilité à la formation.

Un deuxième groupe de technologies prend à son compte des tâches ou des opérations qui étaient auparavant analogiques et pilotées de manière cognitive. Ce processus est aussi appelé «extroflexion cognitive» et signifie que les opérations cognitives ont été délocalisées du cerveau humain. Nous citerons comme exemple le fait qu'aujourd'hui, nous ne connaissons pratiquement plus les numéros de téléphone par cœur, car ils sont enregistrés dans nos portables. Ces technologies com-

portent le risque de réduire notre activation cognitive (*deskilling*). Des études révèlent par exemple que l'écriture à la main mobilise des processus neuronaux bien plus profonds que l'emploi d'un clavier.^{79,80} Ce constat montre que l'ouverture d'esprit face aux nouvelles technologies devrait aller de pair avec une prise en compte de leurs limites ou leurs désavantages. Celles-ci sont également entourées de mythes, celui notamment qui voudrait qu'en raison des nouvelles technologies de la communication, les personnes nées à l'ère du numérique disposent de structures neuronales différentes ou d'un potentiel particulier pour le multitâches. L'une comme l'autre de ces prétendues différences ont été réfutées par des preuves empiriques.^{81,82,83,84} Les enseignant-e-s devraient donc se demander comment utiliser la technologie pour favoriser une activation cognitive chez les personnes en formation.

Les technologies du troisième groupe nous aident à exécuter des tâches exigeantes sur le plan cognitif, comme l'acquisition de nouvelles connaissances et leur intégration dans des structures de savoir existantes. Dans ce groupe, nous retrouvons des technologies qui remplissent des fonctions d'élargissement cognitif, qui nous aident par exemple à récolter et traiter plus d'informations, à approfondir nos expériences ou à stimuler des processus cognitifs. Ainsi, Internet nous offre un accès rapide à un immense volume d'informations. Grâce à la réalité augmentée/virtuelle et aux simulations immersives, nous pouvons faire des expériences proches de la réalité dans un environnement digital créé à cette fin. Enfin, les outils mentaux sont à même de soutenir la réflexion et la métacognition. Ces technologies permettent aussi d'activer les échanges sociaux et la coopération durant l'apprentissage.

Sans didactique appropriée, les technologies sont inefficaces

Les technologies du troisième groupe ne sont pas suffisantes à elles seules pour obtenir les effets souhaités. La recherche empirique des dernières années confirme que l'utilisation de technologies n'est en soi pas suffisante pour améliorer l'apprentissage.^{85,86,87,88,89} Elle souligne encore que l'apprentissage est stimulé par des stratégies didactiques appropriées.⁹⁰ L'application efficace de la technologie dépend ainsi de l'approche didactique – autrement dit de la manière dont la technologie est intégrée dans le processus d'enseignement et d'apprentissage – et des fonctions que la technologie remplit par rapport aux contenus et aux objectifs des apprentissages concernés. Cela signifie que le même

outil peut avoir des effets différents selon qu'il est utilisé dans un enseignement centré sur les enseignant-e-s ou au contraire axé sur les élèves.⁹¹

Une didactique appropriée nécessite des enseignant-e-s qualifié-e-s (et des conditions-cadres systémiques favorables)

Pour les enseignant-e-s, il est souvent plus aisé de commencer par utiliser la technologie dans une approche centrée sur l'enseignant-e.⁹² Par rapport à une attitude de résistance à l'innovation, cette approche peut déjà être considérée comme un progrès. Il conviendrait toutefois d'encourager des approches qui exploitent mieux le potentiel didactique des technologies numériques de l'apprentissage. C'est le point sur lequel portent des publications récentes qui se consacrent par exemple à l'apprentissage individualisé⁹³ ou à des approches dans lesquelles les apprenant-e-s sont considéré-e-s comme des créateurs/trices, initiateurs/trices ou concepteurs/trices de leurs propres solutions.⁹⁴

Pour être en mesure de concevoir et appliquer des approches didactiques qui placent davantage au centre l'activité propre des apprenant-e-s, les enseignant-e-s ainsi que les responsables de formations et les chargé-e-s de cours doivent commencer par acquérir les compétences et l'expertise nécessaires. Apprendre à utiliser les technologies avec efficacité et à bon escient est une revendication certes ancienne, mais qui n'est pas encore entièrement satisfaite et reste une priorité majeure.^{95,96} Dans la politique de la formation au plan international, l'accent en matière de technologies de l'apprentissage s'est également déplacé: s'il s'agissait au départ de mettre en place les infrastructures (en tenant compte du rapport ordinateurs/personnes en formation) et de développer les compétences des enseignant-e-s (et des personnes en formation), il s'agit aujourd'hui davantage d'examiner quels facteurs contextuels et systémiques doivent être adaptés pour apporter un soutien aux écoles et au corps enseignant dans les innovations pédagogiques.⁹⁷

Les technologies dans la formation professionnelle nécessitent des modèles didactiques spécifiques

Dans la formation professionnelle dual, ces questions sont encore plus complexes, car la technologie joue des rôles et sert des objectifs différents selon le lieu de formation (p. ex. école versus poste de travail). La

formation professionnelle de base compte trois lieux de formation, et dans chacun d'eux, les responsables assument une fonction distincte. Ces circonstances nécessitent une pédagogie spécifique, car les objectifs et les contenus de la formation doivent être intégrés par les apprenti-e-s de manière transversale. C'est pourquoi l'IFFP a développé un modèle didactique qui place au centre la notion de «situation», essentielle pour le monde professionnel.⁴⁰ Dans le cadre du *Leading House* «Technologies pour la formation professionnelle», un modèle pédagogique spécifique a été élaboré sur cette base: au sein d'un «espace d'expériences» (voir encadré modèle *Erfahrraum*), la technologie doit aider les apprenti-e-s à faire le lien entre les expériences faites dans l'entreprise et les connaissances acquises à l'école.⁹⁸

Modèle *Erfahrraum* (espace d'expériences)

Ce modèle pédagogique utilise des technologies modernes pour jeter des ponts entre l'école et le lieu de travail. Il comprend trois phases: la première est une phase de saisie, qui se déroule souvent sur le lieu de travail. A ce stade, les personnes en formation utilisent les technologies (p. ex. un smartphone) pour récolter des traces de leur expérience professionnelle (réelle ou simulée). Dans une deuxième phase, ces expériences sont soumises à une réflexion individuelle ou commune, par exemple durant les cours. Cette phase est souvent planifiée et organisée par les enseignant-e-s. Elle offre la possibilité de traiter les éléments recueillis et de les utiliser comme un matériel d'apprentissage authentique. Au cours de la troisième phase, les apprenant-e-s peuvent, grâce à cette expérience, intégrer et utiliser dans la pratique les situations professionnelles analysées.

Conclusions: points d'ancrage possibles d'une stratégie de la numérisation pour la formation professionnelle en Suisse

Les constats formulés plus haut ont montré que l'utilisation des technologies de l'apprentissage ne devait pas être vue comme un but en soi, mais comme une application d'outils. L'efficacité de ces outils dépend de l'approche didactique et nécessite des compétences pédagogiques spécifiques, en particulier dans la formation professionnelle, qui compte plusieurs lieux de formation. Nous proposons ci-dessous trois éléments sur lesquels pourrait reposer une future stratégie de la numérisation pour la formation professionnelle en Suisse.

No infrastructure, no party

Il a été évoqué plus haut que la politique de la formation à l'échelle internationale tendait à déplacer peu à peu le point focal de l'infrastructure technique vers le renforcement des compétences des enseignant-e-s, ainsi que vers la prise en compte des facteurs contextuels et systémiques. Toutes ces composantes sont importantes et nécessitent des efforts et des investissements. Même si elle n'est pas suffisante, l'infrastructure (bande passante du réseau, accessibilité, portabilité, etc.) reste une condition nécessaire. Sa qualité et son efficacité dans les écoles professionnelles suisses, ainsi que dans les autres lieux de formation, doivent être à la hauteur pour faire face aux nouveaux défis de la numérisation.

Une vue d'ensemble sur les compétences numériques des enseignant-e-s est nécessaire

A l'international, plusieurs initiatives ont été lancées (p. ex. le modèle DigiCompEdu de l'UE) pour définir les compétences des enseignant-e-s en matière numérique et encourager leur ouverture à l'innovation. La Suisse ne dispose actuellement d'aucune donnée de ce type concernant les responsables de la formation professionnelle. Or, elles pourraient être très utiles pour développer et mettre en œuvre un plan d'action ciblé sur la formation et la formation continue, ainsi que pour encourager la numérisation dans les écoles professionnelles et les cours interentreprises.

Du gadget amusant au choix conscient et informé

Des applications numériques ne cessent d'apparaître ou de se développer sur le marché. L'une des principales tendances du moment est la réalité virtuelle et augmentée.^{87,99} Comme souvent, les expériences et les études sur ces innovations proviennent d'autres domaines que celui de la formation professionnelle. Toutefois, des exemples de bonnes pratiques dans ce domaine pourraient aider les enseignant-e-s à identifier la valeur ajoutée de nouvelles technologies et à choisir les bonnes solutions en la matière.

Des exemples d'utilisation technologique dans la formation professionnelle en Suisse sont décrits dans les deux encadrés. Il manque cependant une vue d'ensemble de la manière dont ces outils sont intégrés dans les écoles professionnelles, les entreprises et les cours interentreprises en Suisse, tant en ce qui concerne le soutien numérique que les méthodes d'enseignement et d'apprentissage. Un tel aperçu pourrait aider à promouvoir le transfert de ces technologies et l'adhésion des personnes concernées. Il permettrait en outre d'évaluer les premières expériences faites ainsi que l'efficacité de ces innovations et donnerait des indications plus précises sur les conditions à réunir pour que les technologies représentent effectivement un plus pour l'enseignement et l'apprentissage. Cela éviterait enfin de choisir les derniers gadgets technologiques en obéissant à un enthousiasme irréfléchi. Au contraire, on pourrait encourager une adoption consciente et pédagogiquement réfléchie de ces technologies ayant des fonctions d'élargissements cognitif, informatif, expérientiel et coopératif.

Un exemple d'application de la technologie dans la formation professionnelle

Le modèle de l'*Erfahrraum* (voir encadré précédent) permet de développer des environnements d'apprentissage activant le processus cognitif. Pour exemple, le modèle réduit d'entrepôt reproduisant un environnement de résolution de problèmes assisté par le numérique, créé à l'intention de petits

groupes dans la formation de logisticien-ne-s CFC. (<https://dualt.epfl.ch/page-115262-fr.html>)

Le recours à des outils numériques peut aussi soutenir les aspects coopératifs de l'apprentissage. Un premier exemple est fourni par la plateforme pour la formation professionnelle connectée Realto (voir www.realto.ch).^{100,101,102} L'IFFP a créé à son tour une plateforme interactive à l'intention de toutes les écoles professionnelles de Suisse (www.ivideo.education). Des vidéos présentant des situations de travail sont complétées par des hyperliens vers des documents ou des questions, ainsi que la possibilité d'avoir un feedback, de façon à relier théorie et pratique et rendre possible l'apprentissage collaboratif. Les chercheurs et chercheuses examinent dans quelles conditions l'utilisation de la plateforme est efficace et satisfaisante pour les utilisateurs et utilisatrices.^{103,104,105}

iVideo.education propose une fonction commentaire grâce à laquelle il est possible d'inclure des remarques directement sur l'interface de diffusion de la vidéo. Ces annotations sont précieuses, car elles permettent de faire des réflexions et des observations sur la vidéo, de mieux capter l'attention et activer la réflexion des personnes en formation. Cela a été expérimenté notamment dans un projet mené dans le champ d'activité professionnel commercial: dans un cours interentreprises, les personnes en formation ont regardé des vidéos de conversations avec des client-e-s et les ont analysées avec l'aide d'annotations vidéo afin d'apprendre des erreurs.¹⁰⁶ Dans un autre projet avec des technicien-ne-s en salle d'opération, les annotations vidéo ont été utilisées sur le lieu de travail pour appuyer le feedback après des interventions chirurgicales réelles.¹⁰⁷ Citons encore les résultats d'un projet pilote réalisé avec des enseignant-e-s d'école professionnelle. Pendant un temps, ces personnes ont enregistré leurs cours sur vidéo afin d'obtenir ensuite un feedback de leurs collègues ou leurs tuteurs et tutrices.¹⁰⁸