

La foire aux sciences, une expérience d'éducation scientifique et environnementale dans la formation des éducatrices et éducateurs en petite enfance

Genina Calafell et Neus Banqué



Édition électronique

URL : <https://journals.openedition.org/ere/7428>

DOI : 10.4000/ere.7428

ISSN : 2561-2271

Éditeur

Centr'ERE

Référence électronique

Genina Calafell et Neus Banqué, « La foire aux sciences, une expérience d'éducation scientifique et environnementale dans la formation des éducatrices et éducateurs en petite enfance », *Éducation relative à l'environnement* [En ligne], Volume 16 - 1 | 2021, mis en ligne le 10 mars 2021, consulté le 24 juin 2021. URL : <http://journals.openedition.org/ere/7428> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/ere.7428>

La foire aux sciences, une expérience d'éducation scientifique et environnementale dans la formation des éducatrices et éducateurs en petite enfance

Genina Calafell et Neus Banqué

- 1 La formation de éducatrices et éducateurs auprès de la petite enfance doit selon nous faire face à deux grands défis. Le premier est de concevoir qu'au cours de l'enfance, l'enseignement-apprentissage se produit dans la famille et la communauté de proximité; l'école devrait donc être ouverte et connectée aux familles et aux communautés où vivent les enfants. Le deuxième défi est de considérer l'urgence d'agir face aux changements vertigineux de notre planète en ce qui concerne la dégradation de l'environnement et d'incorporer à la formation du personnel de l'éducation une vision écosociale de celle-ci.
- 2 En tant que professeures de didactique des sciences expérimentales en formation initiale des enseignant.e.s, nous pensons que l'enseignement des sciences doit intégrer une composante importante d'étude et de compréhension de la nature et de l'environnement. L'éducation scientifique devrait donc selon nous assumer les deux défis précédemment évoqués et promouvoir de nouvelles manières de penser, de faire, de communiquer et de sentir.
- 3 La recherche que nous présentons dans cet article visait à transformer en ce sens le programme d'une unité d'enseignement dans le parcours de formation des futurs éducateurs et éducatrices en petite enfance de l'Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), soit l'unité intitulée *Didactique de la connaissance de l'environnement naturel et social*. Il s'agit d'une recherche-action réalisée pendant cinq années (de 2011 à 2016) sur l'une des activités de ce programme : la foire des sciences. Cette activité invite les étudiant.e.s à concevoir, présenter et expérimenter une activité d'enseignement des

sciences expérimentales. La question qui a traversé cette recherche est la suivante : Comment développer une activité d'éducation scientifique pour des jeunes enfants, qui tienne compte des défis que nous avons soulignés ?

L'éducation dans la « société de la connaissance »¹, au-delà de l'école

- 4 Dans la société de savoirs, la centration sur les savoirs a tout d'abord amené certains analystes à adopter des positions optimistes sur le futur de la société : le développement cognitif influencerait les conduites et le comportement des personnes vers un changement social. Or le savoir, considéré comme la capacité de comprendre l'environnement grâce à l'accumulation d'informations et d'expériences, appartient déjà au passé. Une étude publiée dans la revue *Science* (Hilbert et López, 2011) montre la croissance exponentielle de l'information (numérique) et affirme que la quantité d'informations générée dépasse la capacité physique à la stocker. Sans une compétence critique et créative pour apprendre à séparer l'important du superflu, cet excès de données peut nous amener à tomber dans une connaissance sans pensée, ce qu'on appelle la bulle épistémologique (Pigem, 2009).
- 5 Dans la société de la connaissance, l'art d'oublier et d'anéantir l'information, de détruire pour construire de la connaissance (Innerarity, 2010) est considéré comme nécessaire et bénéfique. Or l'excès de stimuli informatifs qui prennent l'apparence de la connaissance entraîne la nécessité de filtres interprétatifs. Par ailleurs, le savoir susceptible de transformer actuellement nos sociétés n'est pas le savoir ancien, accumulé sans réflexion, mais un savoir nouveau. Cette forme de connaissance requiert des processus actifs d'apprentissage et fait appel, selon nous, à repenser le rôle de l'éducation.
- 6 L'enseignement-apprentissage se convertit en un processus sans fin, continu et qui perdure tout au long de la vie. Selon Bauman (2007), « nous avons besoin de l'apprentissage tout au long de la vie pour pouvoir prendre des décisions. Mais plus que tout, nous avons besoin de sauvegarder les conditions qui nous offrent cette possibilité et la mettent à notre portée ». La société de la connaissance doit donc relever le défi d'articuler la connaissance disséminée dans la société, de l'interpréter et de générer ainsi l'intelligence collective qui donnera lieu à une nouvelle forme de connaissance. Dans une telle perspective, l'apprentissage peut se produire à tout moment et n'importe où, et l'éducation est considérée comme un processus qui vise à favoriser le développement continu des citoyens (Cobo, 2011).
- 7 Dans une éducation à la citoyenneté, la connexion entre les processus d'apprentissage à l'école et les demandes du monde extérieur envers l'éducation est fondamentale. La visée de l'éducation devrait aller au-delà de la formation de professionnels compétents sur le marché du travail ; elle devrait préparer à participer à une communauté, une culture, à un projet politique ainsi qu'à une transformation sociale (Maturana et Varela, 1996).
- 8 Actuellement, ce que tout enfant apprend chaque jour dépend de moins en moins de ce qui se produit à l'école, et de plus en plus de la connexion entre ce qui se passe en classe et ce qui se passe à l'extérieur de la classe (Castells et coll., 1994), dans la rue, dans les jeux, dans les boutiques du marché, etc. Ce changement fait appel non seulement à la

transformation de l'école, mais aussi à la formation des enseignant.e.s afin de prendre en compte ces nouvelles manières de construire la connaissance et d'apprendre ; il s'agit de stimuler l'apprentissage des enfants avec la participation des autres acteurs de la communauté éducative. La participation aux processus d'apprentissage doit en effet s'ouvrir à toute la communauté, et en particulier aux familles qui sont à la fois les protagonistes et les responsables de l'éducation de leurs enfants.

- 9 Dans notre proposition, la famille constitue en effet l'un des éléments les plus importants de ce processus de changement ; nous assumons donc le défi de concevoir des activités d'éducation scientifique qui impliquent les familles. L'éducation doit se produire au sein de la communauté : elle doit promouvoir un apprentissage qui connecte l'intérieur de la classe à l'extérieur, où il soit possible de découvrir et d'apprendre, de partager des émotions et des pensées entre les enfants et les adultes, dans une perspective d'éducation à la citoyenneté, d'éducation communautaire et d'un point de vue intergénérationnel.

L'enseignement et l'apprentissage des sciences dans la société de la connaissance

- 10 Depuis le XVII^e siècle, la manière classique et traditionnelle d'aborder la science s'inscrit dans un cadre déterministe de logique mécaniste et de rationalité cartésienne dans lequel les faits et les phénomènes du monde sont étudiés de façon atomisée, en petits blocs séparés (Izquierdo et coll., 2004). Si cette perspective a permis d'avancer et de contribuer au développement de la science et de la connaissance, elle présente des limites pour interpréter, penser et agir face aux phénomènes de ce monde, qui sont complexes et répondent à des processus changeants et éphémères (Bonil et Pujol, 2011).
- 11 Izquierdo et coll., (1999) définit le concept de *science scolaire* comme une éducation scientifique qui évite les points de vue réductionnistes pour développer une pensée, une façon de faire et de communiquer la science qui s'alimentent mutuellement. La relation entre le penser, le faire et le communiquer construit de la connaissance, car on fait ce que l'on pense, on pense sur ce que l'on fait, on communique ce que l'on pense, on pense à ce que l'on communique, etc. (Izquierdo et coll., 2004). Il importe d'intégrer la perspective de la complexité à la science scolaire, afin de comprendre le monde, d'acquérir des critères pour se positionner face à lui et de participer à sa transformation.
- 12 La connexion entre le penser et le faire propres à la science implique de développer des contextes d'apprentissage où la participation directe des enfants aux phénomènes qu'ils doivent comprendre permet de connecter leurs expériences et leurs idées aux modes de production du savoir scientifique et aux théories associées. Dans de tels contextes, le dialogue, la formulation de questions, la cueillette de données, la recherche de preuves, la communication, la prise de conscience des émotions ainsi que l'effort pour relever les défis intellectuels et sociaux sont des processus essentiels pour construire la connaissance.
- 13 La science scolaire propose une manière de communiquer et un langage scientifique qui permet de structurer des arguments, de reconstruire des explications et d'exprimer de nouvelles relations ; elle devient un instrument puissant pour changer la manière de considérer les phénomènes du monde (Márquez et Pujol, 2005).

- 14 Lorsque l'enseignement-apprentissage des sciences met en relation le penser, le faire et le communiquer dans une perspective de complexité, avec l'intention de transformer, la connaissance générée n'est pas arbitraire : elle peut être évaluée en fonction des résultats de la démarche scientifique adoptée.
- 15 Un tel enseignement des sciences repose sur l'idée que la connaissance fait partie du développement de la personne, qu'elle permet de générer de nouvelles capacités grâce à l'acquisition de critères permettant de prendre des décisions. Il s'agit donc d'une éducation scientifique qui, sans être dogmatique, incorpore des valeurs sociales et culturelles afin d'affronter les défis qui se présentent à la société pour contribuer à la transformation de celle-ci. Dans cette perspective, l'éducation scientifique tient compte des aspects sociaux et environnementaux des réalités ; elle fait appel à une diversité d'approches disciplinaires et au croisement de celles-ci pour mieux appréhender la complexité.

L'éducation relative à l'environnement dans l'enseignement-apprentissage des sciences

- 16 Si l'on considère l'urgence de la situation globale actuelle et les changements qui s'imposent, l'intégration de l'éducation relative à l'environnement² à l'ensemble du projet éducatif est vraiment trop lente. Si l'éducation veut transformer, il faut se souvenir qu'elle est à la fois sujet et agent de changement : elle doit elle aussi être profondément transformée. Il ne s'agit pas d'introduire de nouvelles matières ou des activités ponctuelles en plus de celles qui existent déjà, mais plutôt d'affronter et de mener à bien des changements importants dans la gestion des institutions éducatives, dans les processus d'enseignement-apprentissage et dans la relation entre les établissements d'enseignement et la communauté, tout en tenant compte du contrôle et de l'évaluation de ces changements (Calafell et coll., 2015).
- 17 Plus spécifiquement, dans le cas de la formation initiale des enseignants et enseignantes en général, l'incorporation de l'éducation relative à l'environnement constitue un défi à relever, de façon urgente (Global University Network for Innovation, 2012). En réponse à l'Agenda 2030 et aux dix-sept objectifs de développement durable (ODD) promu par l'Organisation des Nations unies pour l'Éducation, la Science et la Culture (UNESCO)³, elle est en outre devenue un engagement et une responsabilité. La formation à l'enseignement doit définir en conséquence des objectifs et des contenus pertinents qui s'adresse aux étudiant.e.s à la fois comme citoyen.ne.s et comme futur enseignant.e.
- 18 Nous désignerons cette intégration d'une préoccupation environnementale aux institutions éducatives par le terme d'environnementalisation : celle-ci peut être définie comme l'ensemble des actions favorisant la réflexion sur le modèle de croissance de notre société et sur ses conséquences, ainsi que sur le besoin de nouvelles valeurs sociales qui rendent possible un modèle alternatif de développement social (Pujol, 2001).
- 19 Au moins trois domaines sont concernés par le processus d'environnementalisation d'une institution éducative : (a) la gestion de l'établissement, (b) la structure organisationnelle et (c) les curriculums. Le domaine de la gestion (a) fait référence aux décisions concernant l'organisation de l'établissement éducatif : secrétariat,

administration, gestion des ressources et des matières résiduelles, etc. La structure organisationnelle (b) fait référence à la manière dont la communauté des acteurs de l'établissement éducatif participe au processus d'environnementalisation. Cela implique de se doter de processus démocratiques de prise de décision et de créer à cet effet des espaces de délibération et participation collective. Le domaine curriculaire (c) fait appel à l'intégration de l'éducation relative à l'environnement dans les programmes d'études, ce qui implique de promouvoir le développement de compétences relatives à la pensée complexe et globale concernant l'environnement (Geli et coll., 2003).

- 20 C'est ainsi que dans notre proposition, le programme de formation initiale des enseignants du préscolaire⁴ en matière d'éducation scientifique doit intégrer une dimension environnementale.

La foire des sciences, une activité de l'unité d'enseignement Didactique de la connaissance de l'environnement naturel et social

- 21 L'unité d'enseignement *Didactique de la connaissance de l'environnement naturel et social* destinée aux éducateurs et éducatrices en petite enfance à l'UAB constitue un exemple de prise en compte des défis que nous avons évoqués dans la première partie de cet article.
- 22 Cette unité d'enseignement est obligatoire en troisième année du programme de formation. Elle est centrée sur une didactique spécifique qui recouvre deux domaines de connaissance : les sciences sociales et les sciences expérimentales. L'enseignement y est offert en parallèle à deux groupes d'environ quatre-vingts étudiants chacun et combine des sessions de tutorat avec des sessions pratiques. Nous présentons ci-dessous les objectifs et les contenus de la matière (Tableau 1) :

Tableau 1 : Objectifs de l'unité d'enseignement⁵

OBJECTIFS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identifier et évaluer les apports des sciences expérimentales et des sciences sociales en tant que domaines culturels de la société occidentale et leur importance en éducation. 2. Identifier les caractéristiques d'un programme qui prend en compte la complexité des réalités dans le cadre d'une éducation à la soutenabilité. 3. Analyser le curriculum de l'éducation des jeunes enfants correspondant au domaine de la découverte du milieu. 4. Connaître les théories les plus importantes, les modèles et les principes de l'enseignement-apprentissage des sciences expérimentales et des sciences sociales dans l'éducation destinée à la petite enfance 5. Analyser des situations didactiques diverses destinées à des jeunes enfants et identifier les objectifs et les contenus de sciences expérimentales et de sciences sociales qui y sont proposés, en évaluant leur pertinence. 6. Concevoir des situations ou des séquences didactiques personnelles et innovantes à partir de sources théoriques appropriées, des directives curriculaires et du contexte éducatif, de manière à faire preuve d'autonomie et de créativité. 7. Savoir communiquer avec les acteurs du monde professionnel, dans le but de résoudre des problèmes didactiques de manière conjointe et efficace.
CONTENUS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fondements et approches de l'intervention éducative dans le domaine de la découverte du milieu dans une perspective d'enseignement-apprentissage des sciences. 2. Fondements et approches de l'intervention éducative dans le domaine de la découverte du milieu en relation avec l'ensemble du curriculum. 3. Éléments de contenu du domaine de la découverte du milieu. 4. Modèles d'interventions éducatives du domaine de la découverte du milieu. 5. Stratégies d'organisation du travail dans le domaine de la découverte du milieu en école maternelle : aménagement, projets, matériels et ateliers. 6. Conception d'unités didactiques avec des contenus du domaine de la découverte du milieu.

- 23 Dans cette unité d'enseignement, à partir de la connaissance et de l'analyse de situations concrètes du milieu, les étudiant.e.s sont invité.e.s à concevoir de nouvelles situations d'enseignement-apprentissage. Il s'agit de travailler en groupes pour élaborer une activité d'éducation scientifique dans le domaine des sciences expérimentales qui fera partie de la foire d'activités destinées à la petite enfance. Ensuite, pendant un après-midi, les futur.e.s enseignant.e.s présentent l'activité qu'ils ont développée et participent à une activité éducative dans et pour la communauté

Plan de la recherche

- 24 Dès la première édition de la foire des sciences, en tant que professeures de cette matière, nous avons pris conscience de l'importance de la systématisation des changements incorporés à chacune des éditions subséquentes. Chaque nouvelle année universitaire, nous nous sommes en effet immergées dans un processus réflexif et dynamique qui associe la *recherche* de ce qui s'est passé lors de l'édition précédente de la foire de sciences, l'*action* que nous devons mener pour incorporer des améliorations ou consolider celles-ci, et la *formation* qu'implique une telle proposition didactique dans le cadre de notre propre pratique professionnelle. Dans ce contexte, nous nous sommes posé la question suivante : la recherche-action (RA) peut-elle être une méthodologie de recherche appropriée pour guider notre processus de prise de décisions et de changement quant à la foire des sciences ? Nous croyons que oui. Nous avons donc envisagé notre travail à partir de cette perspective méthodologique, qui s'est avérée féconde.
- 25 Ici, la recherche-action est un processus réflexif qui associe la recherche, l'action et la formation, de façon dynamique. Elle est réalisée par des professionnels de l'éducation

en relation avec leur propre pratique. Elle est menée en équipe et vise (1) le développement professionnel permanent, (2) l'amélioration de la pratique sociale et éducative et (3) une meilleure compréhension des processus sociaux et éducatifs (Bartolomé, 2000).

- 26 La pratique éducative qui fait l'objet d'une recherche-action doit articuler l'activité réflexive et l'action transformatrice, l'innovation et la recherche (Carr et Kemmis, 1988). Une visualisation du processus et des moments de cette méthodologie de recherche est présentée à la figure 1 :

Moments de la recherche-action	Reconstructif	Constructif
Discours entre participants	Réflexion	Planification
Pratique dans le contexte social	Observation	Action

Figure 1 : Moments de la recherche-action, selon Carr et Kemmis (1988)

- 27 Ainsi, la RA est une forme de recherche autoréflexive qui engage les participants dans des situations sociales pour améliorer la rationalité et la pertinence de leurs pratiques et pour favoriser une meilleure compréhension des situations et des institutions dans lesquelles elles se produisent (Carr et Kemmis, 1988).
- 28 Dans le contexte de RA que nous proposons, celui du cours de didactique de la connaissance du milieu naturel et social en éducation préscolaire, les moments clés qui constituent la spirale de la recherche-action sont les suivants :
- Planification de la foire des sciences : les étudiants conçoivent une activité scientifique pour la présenter lors de la foire ;
 - Action : déroulement de la foire de sciences : les étudiants réalisent l'activité ;
 - Observation de la dynamique de travail autour de la foire de sciences : on examine le développement des activités au regard entre autres de la communauté d'apprentissage qui s'y forme et de la perspective de l'environnementalisation ;
 - Réflexion continue sur l'activité de la foire des sciences : on réfléchit entre autres sur le rôle des agents impliqués, soit les étudiant.e.s et les enseignant.e.s du domaine de la didactique des sciences.
- 29 Le tableau 2 décrit la spirale du changement au long des cinq premières éditions de la foire des sciences (de 2011 à 2016).

Tableau 2 : La spirale du changement à travers la recherche-action portant sur la foire des sciences

	Planification de la foire des sciences	Action : déroulement de la foire des sciences	Observation de la foire des sciences	Réflexion autour de la foire des sciences
ANNEE ACADÉMIQUE 2011-2012	<ul style="list-style-type: none"> - Conception d'une activité de sciences. - Importance des questions de médiation et du matériel didactique dans la conception de l'activité. - Les étudiant.e.s s'organisent en groupes de travail de 4-5. 	<ul style="list-style-type: none"> - Présentation des activités de la foire des sciences dans les diverses classes de la Faculté d'éducation de l'UAB. - Participation de la communauté des professeur.e.s de didactique des sciences. - Les étudiant.e.s réalisent l'activité préparée avec leurs collègues de classe. 	<ul style="list-style-type: none"> - Les étudiant.e.s apprennent de deux manières : par la conception de leur activité et par la participation aux activités de la foire. - Les activités sont très scolaires. 	<ul style="list-style-type: none"> - Besoin de réflexion sur la différence et la convergence entre une activité scolaire et une activité ludique pour ouvrir la foire des sciences à la communauté universitaire.
ANNEE ACADÉMIQUE 2012-2013	<ul style="list-style-type: none"> - Importance de concevoir l'activité à partir d'un phénomène observé et d'un contexte significatif pour les enfants. 	<ul style="list-style-type: none"> - Participation de la communauté universitaire, qui agit en tant qu'évaluateur externe : étudiant.e.s de 4^e année du même programme universitaire et professeur.e.s de didactique des sciences. - Les étudiant.e.s réalisent l'activité préparée avec leurs collègues. 	<ul style="list-style-type: none"> - Échec dans l'évaluation par les étudiant.e.s de 4^e année (critères très aléatoires et très stricts). 	<ul style="list-style-type: none"> - Besoin de créer un instrument d'évaluation spécifique pour la foire des sciences qui incorpore la perspective de l'apprentissage socialisateur et communautaire. - Besoin d'ouvrir la foire à la communauté non universitaire pour que les activités soient plus ludiques et moins scolaires, sans négliger les contenus scientifiques.

	Planification de la foire des sciences	Action : déroulement de la foire des sciences	Observation de la foire des sciences	Réflexion autour de la foire des sciences
ANNEE ACADÉMIQUE 2013-2014	<ul style="list-style-type: none"> - Importance de planifier l'activité autour phénomène bien situé dans son contexte et de formuler une question qui stimule la recherche et fait appel au croisement de diverses disciplines. - Construction coopérative par les étudiant.e.s d'un instrument d'évaluation, soit la coévaluation de l'activité de la foire. 	<ul style="list-style-type: none"> - Exposition des activités de la foire des sciences sur la place publique de la Faculté d'éducation de l'UAB (place de la Connaissance). - Invitation et participation des familles de l'école Bellaterra⁴, établissement d'enseignement annexe au campus. - Les étudiant.e.s réalisent l'activité préparée avec les familles, la communauté universitaire et leurs collègues. - Les étudiant.e.s font leur propre coévaluation pour améliorer leur activité dans le futur. 	<ul style="list-style-type: none"> - Les étudiant.e.s apprennent de deux manières : par la conception de leur activité et par la participation de familles aux activités. - La relation phénomène/question/dialogue disciplinaire facilite la mise en place de l'activité auprès de familles très diverses. - Double évaluation : l'étape de coévaluation formative et la réalisation de l'activité. - Augmentation du matériel pédagogique inutilisés et des déchets une fois l'activité terminée. 	<ul style="list-style-type: none"> - Renforcement de la démarche de conception d'activités de sciences pour la communauté. - Besoin d'incorporer le critère de soutenabilité dans la foire et par conséquent, d'environnementaliser cette activité. - Évaluation et fonctionnement satisfaisants de l'instrument d'évaluation en ce qui concerne la coévaluation. - Présence notable de la communauté non universitaire, qui renforce l'objectif de la foire.

ANNÉE ACADÉMIQUE 2014-2015	<ul style="list-style-type: none"> - Appropriation de la part des enseignant.e.s de la démarche proposée pour la conception de l'activité : phénomène, question, approche inter et transdisciplinaire, évaluation régulatrice. - Incorporation du récit d'un personnage scientifique ou social pour introduire une dimension d'apprentissage communautaire. 	<ul style="list-style-type: none"> - Consolidation de la célébration de la foire des sciences sur la place publique de la Faculté d'éducation de l'UAB (place de la Connaissance). - Consolidation de la foire en tant qu'activité de la communauté universitaire et non universitaire : la foire s'incorpore au calendrier académique de l'université et le lien avec l'école Bellaterra s'officialise. - Incorporation de conteneurs de tri pour le matériel utilisé. 	<ul style="list-style-type: none"> - Augmentation du recyclage, mais pas de l'utilisation de matériel écologique 	<ul style="list-style-type: none"> - Il n'existe pas, de la part des étudiant.e.s, de réflexion sur la soutenabilité du matériel utilisé ni sur l'intégration d'une dimension d'éducation relative à l'environnement. L'incorporation du récit nécessite une meilleure appropriation de cette stratégie de la part des étudiant.e.s.
----------------------------	---	--	---	---

ANNÉE ACADÉMIQUE 2015-2016	<ul style="list-style-type: none"> - Réflexion sur le matériel utilisé: dialogue entre l'aspect esthétique et écologique de celui-ci. - Session de formation autour de la relation entre l'éducation scientifique et l'éducation à la soutenabilité. - Incorporation de la stratégie du récit en tant qu'axe déterminant de l'activité. 	<ul style="list-style-type: none"> - Invitation et participation des éducateurs et éducatrices en petite enfance des écoles à proximité - Consolidation de l'incorporation de conteneurs de tri pour le matériel utilisé. - Réflexion individuelle des étudiant.e.s sur les apprentissages liés à la conception d'une activité pour la foire. 	<ul style="list-style-type: none"> - Les étudiant.e.s incorporent le critère la soutenabilité à la conception de leurs activités. - La participation et la réflexion des étudiant.e.s dans leur groupe de travail se développent notablement. 	<ul style="list-style-type: none"> - Besoin de créer des dynamiques dans les groupes de travail et dans le suivi de leur travail pour conforter tous les étudiant.e.s dans la conception de leur activité. - Renforcement de la démarche utilisée pour la conception de l'activité et un meilleur partage avec la communauté participante (membres de l'université, familles et éducateurs et éducatrices des écoles).
----------------------------	--	--	---	--

Résultats

- 30 Les résultats visent à répondre à la question : comment construire une activité d'enseignement-apprentissage des sciences intégrant une perspective d'éducation communautaire et environnementale ?
- 31 Tout au long de la recherche-action, nous avons validé et consolidé une démarche de conception d'activités qui permet de faire en sorte que la proposition éducative finale soit développée en collaboration avec la communauté éducative de l'école et qu'elle

contribue à l'environnementalisation curriculaire et institutionnelle, de même qu'à la conscientisation citoyenne.

- 32 Cette démarche s'appuie sur quatre piliers essentiels : (1) repérage d'un phénomène dans le milieu de vie ; (2) formulation d'une question de médiation qui stimule l'investigation ; (3) incorporation d'un dialogue interdisciplinaire et (4) inclusion d'une évaluation régulatrice de l'apprentissage (Figure 2).

Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4
Définition d'un phénomène du monde	Formulation d'une question de médiation	Incorporation d'un dialogue disciplinaire	Inclusion d'une évaluation régulatrice de l'apprentissage
Objectif : Identifier une fraction du monde des enfants ayant une pertinence sociale et culturelle et significative pour l'apprentissage scolaire et communautaire.	Objectif : Définir une question productive, focalisante, interprétative et dynamique pour construire la connaissance.	Objectif : Relier le phénomène et la question définie avec une diversité de perspectives disciplinaires qui s'enrichissent entre elles pour comprendre la complexité du phénomène.	Objectif : Créer des outils pour évaluer le processus et les résultats d'apprentissage pour une (auto)formation des étudiants.

Figure 2 : Phases de la démarche de conception d'une activité (Calafell et Banqué, 2017)

Définition d'un phénomène au sein du milieu de vie

- 33 Traditionnellement, le curriculum a été organisé selon des axes thématiques statiques considérés comme spécifiques à chaque discipline. Or la sélection de phénomènes du milieu de vie des enfants pour commencer les activités de sciences permet de leur présenter des réalités dynamiques de leur monde. Ces phénomènes ont une triple signification (Develay, 1992) : pour le curriculum (dans notre cas, celui de sciences), pour les jeunes enfants et au regard du contexte social. Les bulles, les jouets de la baignoire ou les étoiles sont des exemples de phénomènes que les étudiant.e.s du programme d'éducation en petite enfance ont sélectionnés. De tels phénomènes deviennent une opportunité pour mettre en œuvre des processus d'enseignement-apprentissage qui intègrent une préoccupation environnementale et qui interpellent la communauté éducative. Le fait d'utiliser les phénomènes du monde des enfants comme point de départ d'une activité favorise l'image d'une science qui s'apprend en communauté et qui tient compte de la complexité des réalités environnementales ; on échappe ainsi à une imposition de thématiques préfixées et organisées de manière rigide et fermée.

Formulation d'une question de médiation

- 34 La formulation de questions sur le monde constitue un savoir-faire essentiel de tout citoyen. La capacité de formuler des questions doit aussi être considérée comme une compétence fondamentale en lien avec l'environnementalisation d'un programme ou d'une activité, car les questions permettent d'imaginer de nouveaux scénarios concernant notre rapport à l'environnement.
- 35 Dans cette perspective, il importe de formuler des questions génératrices ou médiatrices (Márquez et coll., 2004) qui constituent des ponts entre la manière de voir le monde des apprenant.e.s et le savoir pré-existant. Cela n'a plus de sens de construire un savoir encyclopédique basé sur la transmission tout en cherchant des réponses fermées et sommatives. Pour cette raison, la formulation de questions comme point de départ d'une démarche d'apprentissage devient déterminante. « Est-ce que tous les jouets de ma baignoire flottent ? » et « Est-ce que les bulles sont toujours rondes ? » sont des exemples de questions abordées à la foire des sciences.

Incorporation d'un dialogue disciplinaire

- 36 Les disciplines constituent des repères essentiels de l'activité éducative, car elles connectent la connaissance théorique à notre patrimoine culturel, et permettent de structurer de manière rigoureuse l'action éducative. C'est la mise en convergence de diverses disciplines qui permet de mieux interpréter un phénomène du monde et contribue à former une citoyenneté active, critique et responsable. La conception d'activités à partir d'un phénomène du milieu de vie peut devenir ainsi un espace de rencontre de connaissances disciplinaires qui dialoguent entre elles pour construire une connaissance complexe et transversale. Le dialogue disciplinaire (Calafell, 2010) dans la conception d'activités permet de valoriser la diversité de langages ainsi que de stimuler le développement d'une vision créative du monde. La compréhension d'un phénomène tel que les bulles de savon à partir de différents points de vue qui se rétroalimentent et s'enrichissent mutuellement, favorise une environnementalisation de l'action éducative. Dans cet exemple, divers aspects interreliés peuvent être abordés : le modèle des particules qui nous explique le comportement des molécules d'eau avec le savon, la danse de couleurs des bulles grâce à la réfraction de la lumière, la forme sphérique de la bulle, en plus de connexions avec l'environnement : la diversité des savons et leur interaction avec l'environnement, l'utilisation de savons, l'origine et la destination des savons, les savons avec ou sans phosphates, etc.

Inclusion d'une évaluation régulatrice de l'apprentissage

- 37 En lien avec l'évaluation, il importe de former les étudiant.e.s à développer leur autonomie et à porter un regard critique sur leur apprentissage, de façon à le réguler. Cette régulation est présente dans tout le processus d'enseignement-apprentissage que nous proposons. Il est nécessaire de mener une réflexion sur ce que l'on est en train de faire et sur ce que l'on est en train d'apprendre, à partir d'un dialogue entre ce que l'on savait déjà et ce que l'on sait maintenant. Adopter un mode d'évaluation en tant que régulation de l'apprentissage (Jorba et Sanmartí, 1996) exige de porter attention à la planification d'une activité : l'explicitation des objectifs est essentielle pour que les

étudiant.e.s soient capables de se les approprier et de les réguler. L'incorporation d'une évaluation régulatrice favorise un apprentissage non pas basé sur la sanction, mais sur l'apport de réflexions qui aident l'étudiant.e à réfléchir sur son propre processus d'apprentissage. L'intégration d'une stratégie d'évaluation régulatrice de l'apprentissage des enfants et de leurs familles dans le cadre de l'activité qui leur est proposée permet aux étudiant.e.s du programme, futurs éducateurs et éducatrices, de clarifier ce qui va constituer une valeur dans l'activité ; il doivent identifier des objets et des critères d'évaluation afin d'envisager une amélioration de l'activité.

Conclusions

- 38 La démarche pédagogique que nous proposons (Calafell et Banqué, 2017) - développée et validée au cours d'un processus de recherche-action - permet d'orienter les futurs éducateurs et éducatrices en petite enfance vers la conception d'activités favorisant la participation des familles et de la communauté à l'apprentissage des enfants. Cette proposition invite à concevoir un enseignement-apprentissage des sciences qui stimule la socialisation de l'apprentissage à l'intérieur de la communauté scolaire (enfants d'âges divers et diversité de professionnels), mais aussi entre la communauté scolaire et la communauté sociale (entre les familles et autres acteurs du milieu de vie des enfants). L'approche adoptée fait appel à la mise en relation des différents agents et secteurs qui interviennent dans l'éducation des enfants au sein d'un contexte éducatif dans lequel apprendre à apprendre implique une modification de la structure institutionnelle éducative traditionnelle. La structure des systèmes éducatifs et sociaux est en effet soumise à de nouvelles exigences à partir du moment où nous ne considérons plus l'éducation comme une étape de la vie, mais que nous acceptons plutôt de devoir continuer sans cesse à apprendre (Tedesco 2003, Bauman 2008, Dubet 2010).
- 39 L'enseignement-apprentissage des sciences expérimentales peut être facilement arrimé à une éducation relative à l'environnement si la conception des activités scientifiques est envisagée dans une perspective de transformation écosociale. Axée sur la formulation de questions pour comprendre le monde qui nous entoure, la démarche que nous proposons favorise l'environnementalisation d'une activité ou d'un programme et la création d'espaces d'apprentissage transdisciplinaires à cet effet. On retrouve ici la tendance contemporaine en faveur de la création d'espaces hybrides d'apprentissage (Wals et coll., 2013 dans lesquels se produisent des synergies entre une multiplicité d'acteurs, la perméabilité entre disciplines et l'ouverture à de nouvelles manières de penser, de faire et de construire des valeurs.

BIBLIOGRAPHIE

- Bartolomé, M. (2000). Metodologías cualitativas orientadas hacia el cambio y la toma de decisiones. Dans Mateo, J. et Vidal, M.C. (2000). *Métodos de investigación en educación*. Barcelona : Fundació Universitat Oberta de Catalunya.
- Bauman, Z. (2007). *Los retos de la educación en la modernidad líquida*. Barcelona : Arcàdia
- Bauman, Z. (2008). L'educació en un món de diàspores. *Debats d'Educació*, 32. Récupéré le 5 mai 2018 : www.debats.cat/sites/default/files/debats/pdf/educacio-mon-diaspores.pdf
- Breton, P. (2005). La "société de la connaissance" : généalogie d'une double réduction, *Éducation et sociétés*, N° 15, 45 -57.
- Bonil, J. ; Pujol, RM. (2011) Educación científica a propósito de la palabra crisis. *Enseñanza de las Ciencias*, 29(2), 251-262.
- Calafell, G. (2010) *L'emergència del diàleg disciplinari com a oportunitat per incorporar la complexitat en l'educació científica*. Thèse de doctorat inédite. Universitat Autònoma de Barcelona.
- Calafell, G. ; Junyent, M. y Bonil, J. (2015) Una propuesta para ambientalizar el currículum. *Cuadernos de Pedagogía*, 460, 56-60.
- Calafell, G. ; Banqué, N. (2017) La Feria de Ciencias, una oportunidad para ambientalizar una asignatura de la formación inicial de maestros en educación infantil. *Enseñanza de las Ciencias*. Número extraordinario Actas del X Congreso Internacional sobre investigación en Enseñanza de las ciencias, 266-269.
- Carr, W. ; Kennis, S. (1988). *Teoría crítica de la enseñanza. La investigación-acción en la formación del profesorado*. Barcelona : Martínez Roca.
- Castells, M. ; Flecha, R. ; Freire, P. ; Giroux, H. ; Macedo, D. & Willis, P. (1994). *Nuevas perspectivas críticas en educación*. Barcelona : Paidós.
- Cobo, C. (2011). Aprenentatge invisible : aprenent en 3D, 360° i 7/24. *Debats d'Educació*, 44. Récupéré le 5 mai 2018 : www.debats.cat/sites/default/files/debats/pdf/aprenentatge-invisible.pdf
- Develay, M. (1992). *De l'apprentissage à l'enseignement : pour une épistémologie scolaire*. Paris : ESF.
- Dubet, F. (2010). Decadència de la institució escolar i conflictes entre principis. *Debats d'Educació*, 24. Récupéré le 5 mai 2018 : <https://fundaciobofill.cat/uploads/docs/o/o/s/y/9/1/0/0/u/515.pdf>
- Geli, A.M. ; Junyent, M. y Arbat, E. (2003) El cambio hacia la sostenibilidad de los estudios de la Universidad de Girona. Dans Junyent, M. ; geli, A.M. et Arbat, E. (dir.) *Proceso de caracterización de la Ambientalización Curricular de los estudios superiores*. (p.15-32). Servei de Publicacions Universitat de Girona/Red ACES.
- GUNI - Global university network for innovation (2012). *Higher Education in the World 4. Higher Education Commitment's to Sustainability : from Understanding to Action*. Londres : Palgrave.
- Hilbert, M., & López, P. (2011). The world's technological capacity to store, communicate, and compute information. *Science (New York, N.Y.)*, 332, 60-65.
- Innerarity, D. (2010). Incertesa i creativitat . Educar per a la societat del coneixement. *Debats d'Educació*, 18. Récupéré le 5 mai 2018 : www.debats.cat/sites/default/files/debats/pdf/incertesa-creativitat.pdf

- Izquierdo, M. ; Espinet, M. ; García, M.P ; Pujol, R.M. y Sanmartí, N. (1999). "Caracterización y fundamentación de la ciencia escolar". *Enseñanza de las Ciencias*, núm. Extra, 79-92.
- Izquierdo, M. ; Espinet, M. ; Bonil, J. Y Pujol, R.M. (2004). Ciencia escolar y complejidad. *Investigación en la escuela*, 53, 21-29
- Jorba, J., & Sanmartí, N. (1996). *Enseñar, aprender y evaluar : un proceso de regulación continua : propuestas didácticas para las áreas de ciencias de la naturaleza y matemáticas*. Madrid : Ministerio de Educación y Cultura.
- Márquez, C., Roca, M., Gómez, A., Sardà, A., & Pujol, R. M. (2004). La construcción de modelos explicativos complejos mediante preguntas mediadoras. *Investigación en La Escuela*, 53, 71-81
- Márquez, C., & Pujol, R. M. (2005). Una reflexió entorn la conversa a les classes de ciències. *Articles : Dialogar per Aprendre*, 13, 31-43
- Maturana, H. & Varela, F. (1996). *El árbol del conocimiento : las bases biológicas del comportamiento humano*. Santiago de Chile : Universitaria.
- Pigem, J (2009). *Buena crisis*. Barcelona : Kairos.
- Pujol, R. M. (2001). Les ciències, més que mai, una eina per formar ciutadans. *Perspectiva Escolar*, 4, 2-8
- Tedesco, J. C. (2003). Els pilars de l'educació del futur. *Debats d'Educació*, 1. Récupéré le 5 mai 2018 : www.uoc.edu/dt/20366/20366.pdf
- Wals, A.E.J., Stevenson, R., Brody, M. i Dillon, J. (2013). Tentative Directions for Environmental Research in Uncertain Times. *International Handdbook of Research on Environmental Education*. American Education Research Associaton. pp. 542-549

NOTES

1. « On défendra ici l'idée selon laquelle la notion de société de la connaissance est le produit d'un double déplacement : d'une part la connaissance est assimilée à la science, plus précisément à la technoscience, d'autre part la connaissance scientifique est réduite à l'information. » (Breton, 2005)
2. *Educación ambiental* en espagnol.
3. <https://fr.unesco.org/sdgs>
4. En Espagne, la *educación infantil* concerne les enfants de 3 à 6 ans. Elle est offerte dans les établissements scolaires et fait partie du système d'éducation formelle.
5. Une traduction libre de ce document : <http://www.uab.cat/web/estudiar/llicitat-de-graus/pla-d-estudis/guies-docents/educacio-infantil-1345467811508.html?param1=1232089769177>

RÉSUMÉS

Considérant les enjeux et les limites de la « société de la connaissance », il importe de réorienter l'éducation et de privilégier à cet effet des processus d'apprentissage plus ancrés dans la communauté de vie et qui prennent en compte les réalités et problèmes écosociaux. À partir de cette prémisse, nous présentons une recherche-action dans le domaine de l'enseignement-apprentissage des sciences au préscolaire. Cette recherche nous a permis de mettre au point une démarche pédagogique qui articule quatre éléments clés : l'identification d'un phénomène à étudier dans le milieu de vie de l'enfant, la formulation de questions de médiation qui guident et stimulent l'investigation, l'instauration d'un dialogue interdisciplinaire et l'évaluation en tant que processus de régulation.

Considering the challenges and the limits of the “knowledge society”, it is important to reorient education and, for this purpose, to favor learning processes more anchored in the community of life and which take into account the realities and ecosocial problems. Based on this premise, we present action research in the field of preschool science teaching-learning. This research has enabled us to develop a pedagogical approach that articulates four key elements: the identification of a phenomenon to be studied in the child's living environment, the formulation of mediation questions that guide and stimulate the investigation. The establishment of an interdisciplinary dialogue and evaluation as a regulatory process.

INDEX

Keywords : scientific education, early childhood education, didactics, teacher training, science fair

Mots-clés : éducation scientifique, petite enfance, didactique, formation des enseignants, expo-sciences

AUTEURS

GENINA CALAFELL

Diplômée en sciences de l'environnement et titulaire d'un doctorat de l'Université autonome de Barcelone (UAB) obtenu dans le cadre du programme interuniversitaire en éducation environnementale, Genina Calafell est maître de conférences au Département d'enseignement linguistique et littéraire et de didactique des sciences expérimentales et des mathématiques à la Faculté d'éducation de l'Université de Barcelone. Ses contributions se concentrent dans le domaine de la didactique des sciences expérimentales, de l'éducation relative à l'environnement et de l'éducation à la consommation. [Courriel : genina.calafell @ ub.edu]

NEUS BANQUÉ

Diplômée en tant qu'éducatrice en petite enfance, diplômée également en psychopédagogie et titulaire d'un doctorat de l'Université autonome de Barcelone (UAB) dans le cadre du programme spécialisé en didactique des mathématiques et des sciences expérimentales, Neus Banqué est professeure associée au Département de didactique des mathématiques et des sciences expérimentales de l'UAB. Elle est également professeure collaboratrice à l'Université ouverte de Catalogne (UOC) et directrice de l'initiative Rizoma_Educació_Transferència. Ses axes de travail

sont les compétences professionnelles innovantes des équipes éducatives et l'intégration du principe de la complexité dans les contextes éducatifs formels et non formels. [Courriel : neus.banque@uab.cat]