

Carte de connaissances

Avancée



- 1 Appellation en anglais
- 2 Stratégies apparentées
- 3 Type de stratégie
- 4 Types de connaissances
- 5 Description
- 6 Conditions favorisant l'apprentissage
- 7 Niveau d'expertise des apprenants
- 8 Type de guidage
- 9 Type de regroupement des apprenants
- 10 Milieu d'intervention
- 11 Conseils pratiques
- 12 Bibliographie
- 13 Webographie

Sommaire

Appellation en anglais

Knowledge map

Stratégies apparentées

Carte conceptuelle

Type de stratégie

microstratégie

Types de connaissances

Connaissances conceptuelles.

Connaissances métacognitives.

Description

Une carte de connaissances est une représentation graphique d'un ensemble de connaissances d'un domaine sous forme de réseau de nœuds et d'arcs. Les nœuds représentent les idées importantes ou les connaissances, et les arcs, les relations (ou liens) que le concepteur de la carte établit entre les connaissances (Pudelko et Basque, 2005, np.). Elle permet de présenter les connaissances sous forme textuelle (identifiées au moyen d'un ou de quelques mots

écrits) et graphique (connaissances réparties dans un espace non-linéaire utilisant des symboles graphiques pour représenter les liens - réseaux de connaissances).

Ce trio « nœud-arc-nœud » forme ce que l'on peut appeler une proposition. Cette proposition est une unité significative de base d'une carte de connaissances. Elle peut être validée ou invalidée dans un contexte donné.

Formes:

Les cartes de connaissances peuvent varier en fonction:

- de leur structure générale (types)
- du mode de présentation des nœuds (connaissances)
- du mode de présentation des arcs (relations)

Types de structures des cartes de connaissances

- Arbre hiérarchique: on utilise ce type de structure pour représenter des ensembles de connaissances structurés selon une hiérarchie d'inclusion de classes.
- En étoile: il est composé d'un concept central, autour duquel, plusieurs branches de connaissances se ramifient de façon non-hiérarchique.
- En réseau: les liens occupent une place importante. Une connaissance est accolée à plusieurs autres connaissances ou bien deux connaissances sont attachées par plusieurs liens. Il est essentiel d'attribuer une signification à tous les liens de la structure.
- Causale: Ce type de structure accorde une importance primordiale sur la représentation des relations causales, celles-ci sont représentées au moyen de flèches.

Types de présentation des nœuds (connaissances)

- Les connaissances sont représentées graphiquement par des expressions brèves. Habituellement, une seule forme graphique est utilisée pour l'ensemble des connaissances présente dans une carte. S'il n'y a pas de distinction entre elles, on les appelle "non-typées".
- Lorsqu'il y a différentes formes graphiques, on les appelle "typées".

Types de présentation pour les arcs (relations)

Ils indiquent la direction des liens et il permet de les nommer pour exprimer plus précisément la relation entre les connaissances.

Il est également possible de typer les liens selon sept catégories:

- lien de compositions (C): il permet de représenter l'association entre une connaissance et celle qui la compose (relation transitive)
- lien de régulations (R): il permet d'associer une connaissance stratégique à une autre connaissance dans le but de préciser une contrainte, une restriction ou une règle qui régit la connaissance (relation non-transitive).
- lien de spécialisation (S): il permet d'associer deux connaissances abstraites: la première étant une spécialisation de la seconde. Il est souvent utilisé pour décrire des taxonomies (relation transitive).
- lien d'instanciation (I): il permet d'associer à une connaissance abstraite, un fait qui la caractérise (relation transitive).
- lien intrant/produit (I/P): il sert à associer ensemble une connaissance procédurale et une connaissance conceptuelle, permettant de représenter une procédure. Il est surtout utilisé dans la description des algorithmes, des processus et des méthodes (relation transitive).
- lien de précédence: il associe une connaissance à la suivante selon un ordre pré-établi ou une règle de décision (principes)(relation transitive).
- lien englobe (E): il ne possède aucune symbolique particulière dans le langage MOT. C'est une relation englobant des éléments d'un sous-modèle (relation transitive).

Conditions favorisant l'apprentissage

Pour Jonassen (Jonassen et Marra, 1994 ; Jonassen, 1998 ; Jonassen, 2000), l'activité de construction d'une carte de connaissances incite les apprenants à s'engager dans des processus de traitement profond des connaissances visées et la construction des connaissances métacognitives. Tandis que Holley et Dansereau (1984), certaines expérimentations ont montré que les étudiants utilisant la stratégie des cartes de connaissances obtiennent de meilleures performances à des tests de rappel que les étudiants utilisant des stratégies de leur cru.

Il y a plusieurs avantages dans la construction des cartes de connaissances:

- Apprentissages signifiants : selon Ausubel (1984), la création des liens entre les connaissances est fondamentale dans le processus de construction de connaissances, car une information ne peut devenir une connaissance tant qu'elle n'est pas reliée de façon significative aux connaissances antérieures de la personne.
- Aide à la structuration des connaissances: selon Fisher (2000), le fait de nommer les connaissances incluses dans la carte et de rendre explicites et plus précises des associations implicites et souvent confuses de mots favorise la construction de significations ainsi que l'organisation des connaissances en structures mentales cohérentes.
- Traitement interne actif des connaissances: L'activité consistant à faire construire des cartes de connaissances incite l'apprenant à créer et à réviser constamment ses représentations internes.
- Outil d'amplification cognitive: elle constitue une extension de la mémoire de travail et permet de réduire la charge de traitement cognitif.
- Moyen de favoriser la pensée réflexive: la carte des connaissances permet à l'apprenant d'adopter une position d'observateur face à ses propres connaissances et à ses processus cognitifs - apprendre à manier les idées-.
- Outil d'autorégulation cognitive: la construction de cartes de connaissances peut faire émerger chez l'individu ce que Piaget a appelé des conflits cognitifs pouvant mener au changement conceptuel (Tissé, 2000). Selon Novak et Gowin (1984), l'activité de construction d'une carte conceptuelle permet d'apprendre à apprendre.
- Aide à la construction et à la mémorisation d'une représentation du domaine décrit dans un texte: des recherches ont mis en évidence le rôle facilitateur de la création de cartes de connaissances pour la lecture et la mémorisation.

Niveau d'expertise des apprenants

Identifier si la stratégie est adaptée aux apprenants débutants, intermédiaires ou novices dans un domaine. Décrire comment la stratégie prend en considération le niveau des connaissances des apprenants dans le domaine ciblé. Donner des exemples.

Type de guidage

Décrire quel est le type de guidage et de support offert par la stratégie. Faire les liens avec le niveau d'expertise des apprenants en décrivant comment et pourquoi le type offert est censé favoriser l'apprentissage de ces apprenants.

1. **guidage minimal** (mind map): une seule structure, hiérarchisée en étoile. Les liens ne sont pas nommés (association simple). Il est utile pour les remue-méninges simple, stimuler la créativité et pour faire un plan.
2. **guidage moyen** (carte conceptuelle): un seul type de connaissances (concept), les liens sont exprimés par des verbes, étiquettes libres sur les liens et présence d'une structure hiérarchique. Il est utile pour évaluer les connaissances d'un étudiant sur un sujet donné.
3. **guidage fort** (modèle de connaissances par objet typés - MOT): il fait la distinction entre 4 types de connaissances, choix des types de liens, guidage explicite de l'activité de liaison. Les structures sont variables et déterminé par le constructeur de la carte. Il est utile pour favoriser le développement de structures de connaissances sémantiquement valides chez l'étudiants.

Les outils informatisés de construction des cartes des connaissances, offrent chacun un guidage représentationnel spécifique, selon les fonctionnalités qu'ils proposent (Jonassen, 1992; Suthers, 2001). Suthers (2001) a avancé l'idée de guidage représentationnel pour décrire le fait que les différentes « fonctionnalités » de ces outils véhiculent des présupposés différents sur la nature des connaissances et conduisent à privilégier certains types d'« actions épistémiques » au détriment des autres. Selon ce chercheur, le guidage représentationnel d'un outil dépend à la fois des contraintes et de la saillance des propriétés de l'outil. Les contraintes sont des propriétés qui limitent les possibilités d'expression des connaissances et des relations entre celles-ci par rapport au langage naturel. La saillance exprime le degré de facilitation de la représentation de certains aspects de la connaissance.

- Le choix de l'outil de construction de cartes de connaissances : devant la variété des outils disponibles, l'enseignant, mis à part les critères financiers, devra s'interroger sur les aspects suivants :
 - Le type de domaine des connaissances à modéliser. Dépendamment de la discipline enseignée, celui-ci peut être structuré de façon hiérarchique, en chaîne de procédures, ou encore de façon fonctionnelle (les connaissances étant alors reliées principalement par des relations de causalité). Il s'agira de choisir le logiciel dont les contraintes de structuration et de création des connaissances et des relations sont compatibles ou, mieux encore, favorisent la production des liens ou des structures visées.
 - Le type d'activité d'apprentissage privilégiée : par exemple, pour des activités de longue durée, on vérifiera que le logiciel permet facilement la modification et la sauvegarde des versions successives de la carte.
 - La compatibilité entre les contraintes de l'outil et les consignes de l'activité d'apprentissage. Par exemple, si on veut utiliser la typologie des liens et/ou des connaissances proposée par le logiciel, il faudra s'interroger sur sa pertinence par rapport aux objectifs d'apprentissage et d'évaluation.

Type de regroupement des apprenants

Décrire le type de regroupement préconisé par la stratégie et comment on peut le réaliser. Donner des exemples.

La modalité de réalisation de la carte (individuelle versus collective) : La construction individuelle constitue la modalité la plus fréquemment rapportée dans la littérature. La construction collective est moins exploitée, mais constitue cependant une option très intéressante. Elle favorise la discussion, la confrontation de points de vue et la négociation de significations des connaissances et de leurs relations. De plus, les interactions durant la construction de la carte peuvent permettre aux participants d'observer le partenaire agir et d'en tirer des règles de pensée et de comportement, de confronter leurs connaissances à celles du partenaire, d'intérioriser les stratégies déployées ou les réflexions émises par le partenaire et, à certaines occasions, d'être guidés et accompagnés par le partenaire, qui joue alors le rôle de tuteur. La construction collaborative peut s'effectuer :

- en dyade ou en petit groupe : les étudiants travaillent en équipe à un même poste de travail pour élaborer une carte commune ;
- en grand groupe : la carte est projetée sur un écran et tous les étudiants du groupe-classe contribuent à sa construction. Le maniement du logiciel est effectué par le professeur ou par un étudiant, soit encore à tour de rôle.

Des recherches ont démontré que la construction de cartes de connaissances en dyade ou en petits groupes s'avère plus bénéfique pour l'apprentissage que la construction individuelle des cartes (Okebukola et Jegede, 1988) ou encore que la réalisation d'autres types d'activités collaboratrices (Van Boxtel et al., 2000). Les cartes individuelles de ceux qui ont construit des cartes en situation collaboratrice contiennent plus de nouveaux concepts et plus de liens entre les connaissances, ainsi que moins de connaissances erronées (Osmundson, 1999).

Depuis peu, on remarque un intérêt plus marqué pour les situations de coconstruction de cartes de connaissances à distance dans les recherches. Le travail se fait au moyen d'un outil de partage de fichiers jumelé à un outil de "chat". Les individus se passent à tour de rôle la carte pour réaliser le travail et chacun peut visualiser le travail commun effectué dans la zone de partage du fichier. Les échanges contiennent des épisodes de coopération complexe (Chiu Wu et Huany, 2000) et de construction de savoir partagé (Fisher et Mandi, 2000,2001), le contexte de la distance semble poser des défis important aux individus (Suther et al., 2002). Les recherches portant sur les effets de l'activités de coconstruction de cartes de connaissances à distance sur l'apprentissage ne sont pas concluantes à ce jour (Basque et Pudelko, 2004).

Milieu d'intervention

Décrire dans quel milieu éducatif la stratégie a été utilisée. Donner des exemples.

Les cartes de connaissances sont plus favorable à l'apprentissage que plusieurs autres types d'activités:

- exposés
- lectures de textes didactique
- discussions de classes
- production de résumés
- production de plans textuelles

L'utilisé des cartes de connaissances a été démontré dans de nombreuses recherches (Eppler, 2006), et dans plusieurs applications:

- La planification des cursus de formation, le support à l'enseignement, l'aide à l'apprentissage et l'évaluation des apprenants (Novak, 2010). L'apprentissage de l'autonomie et de la pensée critique pour la résolution de problèmes sont identifiés comme de domaines où l'usage des cartes de connaissances est particulièrement efficace (Demeester et al., 2010).
- Le travail de groupe et l'aide à la collaboration (Engelmann & Hesse, 2010)
- Le traitement de données qualitatives dans la recherche scientifique (Kinchin, Steatfield & Hay, 2010)
- La vulgarisation des connaissances scientifiques (Engelmann & Hesse, 2010)

Conseils pratiques

Basque et Pudelko (Basque, Pudelko et Legros, 2003a, Basque, Pudelko et Legros, 2003b, Basque et Pudelko, 2004) ont utilisé à plusieurs reprises la construction des cartes des connaissances dans le but de faciliter la compréhension des textes lus, durant la lecture. Les cartes des connaissances ont été construites à l'aide de technique de modélisation par objets typés, en utilisant le logiciel MOT. Cette approche est issue de recherches menées au début des années 1980 sur les stratégies de lecture active, sous l'impulsion de résultats empiriques mettant de l'avant l'importance du rôle actif du lecteur dans la construction de représentations durant l'activité de lecture. Plusieurs techniques ont été élaborées et décrites sous le nom commun de « stratégies spatiales d'apprentissage » (spatial learning strategies) (Holley et Dansereau, 1984). Ces stratégies ont pour but d'amener le lecteur à transformer la représentation textuelle en représentation spatiale de façon à préserver, rendre explicites et activer les informations décrites dans le texte tant au plan local (relations entre les propositions) qu'au plan global (le texte dans son ensemble).

La démarche générale d'une stratégie spatiale d'apprentissage est la suivante :

- Sélectionner les connaissances-clés dans le texte.
- Les représenter dans la carte.
- Faire une liste d'attributs pour chaque connaissance (ou décider du type de connaissance).
- Relier les connaissances-clés dans un arrangement spatial en utilisant les liens étiquetés (éventuellement typés).
- Réarranger la représentation spatiale.
- Comparer la représentation avec le texte.
- Réviser la carte.

Cette activité peut être réalisée soit avec des logiciels qui proposent des typologies des connaissances ou des liens prédéfinis (dans ce cas, il faut s'interroger préalablement sur la pertinence de la typologie pour le domaine de connaissances visé), soit encore avec des logiciels qui permettent d'étiqueter soi-même les liens (dans ce cas, les consignes concernant la typologie des liens peuvent faire partie de la consigne générale de l'activité). La Figure ci-dessous présente une carte de connaissances construite par une étudiante novice dans le domaine, mais connaissant bien l'approche de construction de cartes de connaissances proposée dans le logiciel MOT, au cours de la lecture d'un texte portant sur la gestion des déchets. On peut constater que certaines connaissances, relations et propositions représentées constituent des inférences construites par cette étudiante, puisque ces connaissances ne figurent pas comme telles dans le texte. Ces inférences témoignent de son effort de construction d'une représentation cohérente de la situation décrite dans le texte.

Texte : La gestion des déchets. L'élimination des déchets se fait de deux façons principales : l'incinération et l'enfouissement. L'incinération, qui est la méthode la plus onéreuse, consiste à brûler les déchets dans un four à des températures de 500 à 1000 degrés Celsius. La matière organique est alors transformée en gaz tandis que le reste des déchets devient un résidu (cendres). Cette technique permet d'éliminer entre 85 et 90 % du volume initial des déchets, mais les résidus doivent obligatoirement être éliminés dans un lieu d'enfouissement sanitaire.

Basque, J. Pudelko, B. et Legros, D. (2003b). Une expérience de construction de cartes conceptuelles dans un contexte de téléapprentissage universitaire. Dans C. Desmoulins, P. Marquet et D. Bouhineau (dir.), Actes de la Conférence EIAH 2003, Strasbourg, 15 au 17 avril 2003, (pp. 413-420). Paris : ATIEF/INRP.

Basque, J. Rogozan, D. et Pudelko, B. (2004). Les outils informatisés de construction de cartes de connaissances : Des outils pour l'apprenant, le concepteur et le formateur en contexte de téléapprentissage. Communication au Congrès de l'ACFAS, 4e colloque annuel du CIRTA, Montréal, 10-12 mai 2004.

Breuker, J. A. (1984). The role of spatial strategies in processing and remembering text : A cognitive-information-processing analysis. In C. D. Holley & D. F. Dansereau (Eds.), Spatial learning strategies : Techniques, applications and related issues (pp. 47-77). Orlando : Academic Press.

Héon, M. (2011). Le langage de modélisation par objets typés MOT. Cotechnoe inc.

Pudelko, B. et Basque, J. (2005). Les logiciels de construction des cartes de connaissances : des outils pour apprendre. Dossiers technopédagogiques. PROFETIC : Intégration des TIC et nouvelle pédagogie universitaire.

Rattu, P. (2014). La cartographie de la connaissance: quelle méthode de conception? Université de Genève faculté de psychologie et des sciences de l'éducation.

Webographie

Identifier et décrire brièvement des ressources complémentaires disponibles sur le web.