

L'ART
ET LA
MATIÈRE

DES SCULPTURES À TOUCHER

 musée fabre
montpellier 34296

 Montpellier
métropole

CANOPÉ
EDITIONS
ECLAIRER



Les effets bénéfiques du toucher et des approches multisensorielles

Le toucher est un sens remarquable et unique à bien des égards.

Il nous permet de faire l'expérience d'un nombre incroyable de sensations différentes, de délicieuses à déplaisantes.

L'information provenant du toucher est essentielle à notre survie et le monde serait terne sans les plaisirs dont nous faisons l'expérience en utilisant le sens du toucher. C'est aussi un sens très efficace qui peut jouer un rôle essentiel dans les apprentissages et la compréhension de notre environnement.

LE TOUCHER
ET SES
SPÉCIFICITÉS

Le toucher a la particularité (par rapport à la vision ou l'audition) d'être un sens de contact dont les récepteurs sensoriels sont situés dans les différentes couches de notre peau. Même si l'ensemble du corps participe au sens du toucher, les mains (et la bouche) sont les organes les plus performants en raison du grand nombre de récepteurs sensoriels qu'ils possèdent. Si la main est plutôt connue et étudiée pour sa « fonction motrice » de transport ou de transformation des objets de notre environnement, elle possède aussi une « fonction perceptive » d'appropriation du monde.

Il est classique de distinguer deux types de perception tactile: la perception cutanée et la perception haptique. La perception cutanée résulte de la stimulation d'une partie de la peau alors que la main est immobile. Tel est le cas lorsque le dos de la main repose sur une table et qu'un objet pointu est déplacé sur sa face interne. Dans ce cas, comme seule la couche superficielle de la peau est soumise à des déformations mécaniques, seules les informations cutanées liées à la pointe appliquée sur la main sont utilisées par le cerveau pour percevoir. Cette perception est cependant peu mise en œuvre dans notre vie quotidienne, contrairement au sens haptique

manuel. La perception haptique résulte de la stimulation de la peau provenant des mouvements actifs d'exploration de la main entrant en contact avec des objets. C'est ce qui se produit quand, par exemple, les doigts suivent le contour d'un objet pour en percevoir la forme. Dans ce cas, il s'ajoute nécessairement à la déformation mécanique de la peau celle des muscles, des articulations et des tendons (informations dites proprioceptives) qui résultent des mouvements d'exploration manuelle. Dans ce cas, des processus très complexes sont impliqués car ils doivent intégrer les informations cutanées et les informations proprioceptives et motrices liées aux mouvements d'exploration manuelle pour former un ensemble indissociable appelé perceptions haptiques.

Ces perceptions haptiques exigent de nombreux mouvements d'exploration volontaires, variant en fonction des caractéristiques de ce qu'il faut percevoir. Ces mouvements doivent être produits par la personne pour compenser la faible zone de contact avec l'objet, et appréhender l'objet dans son intégralité. Le *stimulus* va donc dépendre de la façon dont l'objet est exploré. Il en résulte une appréhension morcelée, parfois partielle et toujours très séquentielle, qui charge la mémoire de travail et qui nécessite, en fin d'exploration, un effort mental d'intégration et de synthèse pour aboutir à une représentation unifiée de l'objet.

LES SIX PROCÉDURES EXPLORATOIRES

Pour percevoir des propriétés des objets avec la main, il existe six procédures exploratoires, c'est-à-dire des ensembles spécifiques de mouvements qui se caractérisent par la nature des informations qu'ils peuvent apporter (cf. bibliographie p. 9). Certaines procédures sont très spécialisées, d'autres plus générales :

- le frottement latéral est adapté à la perception de la texture ;
- le soulèvement permet d'estimer le poids ;
- la pression code la dureté du matériau ;
- le contact statique informe principalement sur la température et, plus approximativement, sur la forme, la taille, la texture et la dureté ;
- l'enveloppement donne aussi des informations globales sur ces propriétés ;

- tandis que le suivi des contours donne une connaissance précise de la forme et de la taille, et une connaissance plus floue de la texture et de la dureté.

Ces différentes procédures sont soit nécessaires (obligatoires pour une propriété), soit suffisantes, et certaines sont optimales, c'est-à-dire ont une efficacité maximale pour une propriété.

Pour identifier des objets, une stratégie d'exploration en deux temps est mise en œuvre : d'abord sont produites des procédures non spécialisées, mobilisant toute la main et apportant des informations peu précises sur plusieurs propriétés, ce qui donne une connaissance globale de l'ensemble. Puis les procédures spécifiques sont mises en œuvre. Par exemple, pour la forme, les adultes ou les enfants de 5-6 ans commencent par l'enveloppement, puis passent au suivi des contours.

Chaque sens excelle dans le traitement de certaines propriétés : le sens haptique est très performant dans la perception de la texture et la dureté des matériaux, mais il l'est moins dans celle de l'espace comme l'est la vision. Cette spécialisation s'explique par la simplicité des procédures exploratoires optimales pour percevoir la texture ou la dureté, alors que celles adaptées aux propriétés géométriques exigent des mouvements manuels coordonnés dans le temps et l'espace. Le sens haptique des adultes et des enfants permet de percevoir correctement certaines propriétés des objets. De plus, le sens haptique peut être parfois moins trompeur que le sens visuel.

LES RESSORTS DE L'APPRENTISSAGE ET DE LA COMPRÉHENSION

Les recherches en sciences cognitives ont dégagé au moins trois principes qui modulent la qualité de l'apprentissage et de la compréhension (cf. bibliographie p. 9). Le premier est l'existence d'un engagement actif : l'apprentissage et la compréhension sont plus efficaces lorsque l'enfant ou l'adulte, sollicités par une activité, essaient de générer eux-mêmes une réponse et de la transmettre à des tiers. Un engagement actif fait référence non seulement à des comportements sensori-moteurs mais aussi à des activités mentales abstraites.

Le second principe concerne l'attention : porter attention à un aspect du monde extérieur amplifie massivement l'activation cérébrale qu'il évoque. Lorsque l'attention est orientée vers l'essentiel de ce qui doit être appris, elle accélère l'apprentissage. Apprendre, c'est donc aussi apprendre à faire attention et à se concentrer. Le troisième principe concerne les émotions positives. L'apprentissage est facilité lorsque l'enfant ou l'adulte, tout en faisant des efforts cognitifs, éprouve du plaisir à explorer et comprendre. Le regard des autres est aussi une motivation importante : le sentiment d'être apprécié, la conscience que l'enfant ou l'adulte ont de progresser, de réussir une tâche qui leur paraissait difficile ou hors de leur portée, apporte leur propre récompense.

La mise en œuvre de ces principes a généralement des effets positifs sur l'intérêt des enfants et donc sur l'acquisition et la mémorisation des informations. Ainsi, par exemple, quand on compare la mémorisation d'un assemblage de cubes, selon que ces assemblages aient été :

(a) simplement regardés ;

(b) reconstruits par l'enfant lui-même ;

(c) construits par l'adulte sous les yeux de l'enfant .

On observe un net avantage pour les souvenirs de type (b). La démonstration par l'adulte ne donne rien de mieux que la simple perception.

LES BÉNÉFICES DES APPRENTISSAGES MULTISENSORIELS

Une grande partie des apprentissages scolaires mobilisent seulement les modalités sensorielles visuelle et auditive des jeunes enfants. Nous savons aujourd'hui que l'ajout de la modalité haptique manuelle dans des entraînements scolaires classiques peut améliorer leur efficacité dans différents domaines : la géométrie et la reconnaissance de figures géométriques, la lecture et le décodage des mots, l'écriture et le tracé des lettres. Ainsi, l'exploration visuelle et haptique de figures élémentaires en relief permet aux enfants de 5-6 ans de mieux comprendre leurs principales

propriétés géométriques. De même, l'exploration visuelle et haptique de lettres en relief permet aux enfants de 5-6 ans de mieux comprendre les liens entre les lettres et leurs sons correspondants, et donc de mieux décoder des mots réguliers (par exemple « papa »). Enfin, l'exploration visuelle et haptique de lettres concaves (en creux) aide les jeunes enfants à mieux les tracer ensuite avec un stylo ordinaire.

Une première explication pour comprendre les effets bénéfiques des apprentissages multisensoriels est basée sur les spécificités fonctionnelles de chaque sens. La vision est caractérisée par sa quasi-simultanéité ; elle est donc plus adaptée pour traiter et représenter des stimuli spatiaux. D'un autre côté, écouter est séquentiel par nature et plus adapté pour traiter des stimuli temporels. Au contraire, le sens haptique partage des caractéristiques avec l'audition et la vision. Même si son fonctionnement est par nature hautement séquentiel, la perception haptique est aussi une perception spatiale puisque l'exploration dans ce sens n'est pas linéaire et sujette à un ordre fixe. L'exploration haptique induit nécessairement un traitement analytique des stimuli qui peut aider à dissocier et à traiter les différentes propriétés des objets (multidimensionnels par nature).

Une seconde explication est basée sur l'addition de l'information motrice associée de manière inhérente à l'information cutanée et kinesthésique générée pendant l'exploration visuo-haptique des *stimuli*. Ainsi, leur exploration comprend un codage multiple simultané de la mémoire visuelle, haptique et motrice. Ce codage multiple crée une trace mnésique cérébrale de cette connaissance davantage distribuée dans différentes aires cérébrales, qui pourrait faciliter et accélérer sa récupération en mémoire. Le codage haptique jouerait ainsi le rôle d'un indice supplémentaire pour la reconnaissance des stimuli. Par ailleurs, on sait que la reconnaissance de formes tridimensionnelles est améliorée lorsque le participant adulte peut explorer un objet dans la modalité haptique comparé à une exploration purement visuelle.

En conclusion, ces résultats sont en lien avec les théories en faveur d'une conception « incarnée » de la perception et des concepts. Selon cette théorie, l'information sensori-motrice liée à la façon dont les objets ont été explorés ou manipulés est automatiquement réactivée lorsque des objets concrets sont présentés visuellement. La réactivation de certains aspects de l'expérience motrice peut, à son tour, faciliter le traitement conceptuel de ces objets et favoriser ainsi le développement conceptuel.

Édouard Gentaz
Professeur à l'université de Genève
et directeur de recherche au CNRS,
faculté de psychologie et des sciences
de l'Éducation, université de Genève

BIBLIOGRAPHIE

GENTAZ, E.,

La Main, le cerveau et le toucher,
Paris, Dunod, 2009.

GENTAZ, E.,

*Apprendre... oui mais comment ?
Des laboratoires aux salles de classe.*
ANAE, 123. 2013.

HELLER, M. & GENTAZ, E.,

Psychology of touch and blindness,
New York, Psychology Press, 2013.

GENTAZ, E., DENERVAUD, S. & VANNETZEL, L.,

La vie secrète des enfants,
Paris, Odile Jacob, 2016.