

Schweizerische Koordinationsstelle
für Bildungsforschung

Centre suisse de coordination pour
la recherche en éducation

Centro svizzero di coordinamento
della ricerca educativa

Swiss Coordination Centre for
Research in Education

Information Bildungsforschung
Permanente Erhebung über Projekte der schweizerischen Bildungsforschung

Information sur la recherche éducationnelle
Enquête permanente sur la recherche éducationnelle en Suisse

Informazione sulla ricerca educativa
Inchiesta permanente sulla ricerca educativa in Svizzera

Information about research in education
Permanent inquiry into educational research in Switzerland

ISSN 1013-6258

21:038

Durée de la recherche: 2014–2020

Thématique de la recherche:

Rendement scolaire et développement des élèves des écoles Montessori et des écoles traditionnelles

Laufzeit des Projekts: 2014–2020

Thema des Projekts:

Schulleistung und Entwicklung von Montessori- und traditionell geschulten Kindern

Institution: Université de Lausanne (UNIL), Faculté de biologie et médecine, Département de radiologie médicale (DRM), Lausanne (1); Université de Lausanne, Faculté de biologie et médecine, Service de radiodiagnostic et radiologie interventionnelle (RAD), Lausanne (2); University of Southern California, Rossier School of Education, Brain and Creativity Institute, Los Angeles, California (3); University of Southern California, Neuroscience Graduate Program, Los Angeles, California (4); Université de Genève, Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Éducation (FAPSE) (5)

Chercheurs | Bearbeitung: Solange Denervaud, Dr. (1); Eleonora Fornari, Dr. (2); Xiao-Fei Yang, Dr. (3); Patric Hagmann, Prof. Dr. med. (1); Mary Helen Immordino-Yang, Prof. (3)(4); David Sander, Prof. Dr. (5); Jean-François Knebel, Dr. (1); Edouard Gentaz, Prof. Dr. (5)

Personne à contacter | Kontaktperson: Solange Denervaud (solange.denervaud@gmail.com)

Brève description de la recherche: L'objectif de ce projet est d'analyser l'impact de différentes approches pédagogiques sur la gestion de l'erreur (aussi appelée gestion de la performance) et le développement scolaire des enfants. Ces différentes études comparent ces paramètres chez des élèves issus d'écoles traditionnelles avec des élèves issus d'écoles Montessori. Les dernières ont été sélectionnées sur la base des critères pédagogiques fixés par l'Association Montessori internationale (AMI). Tous les enfants provenaient plutôt de milieux familiaux relativement aisés. L'échantillon de la première étude se composait de 32 enfants (de 8 à 12 ans) dont une moitié fréquentait une école traditionnelle et l'autre une école Montessori. Pendant que les enfants devaient résoudre des problèmes mathématiques, leurs cerveaux étaient scannés par imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMf). Il a été observé que les élèves Montessori sautaient moins d'essais, qu'ils/elles réagissaient plus vite et montraient une plus grande activité neuronale dans les régions pariétales et frontales droites impliquées dans le traitement mathématique. Tandis que les élèves des écoles traditionnelles présentaient après des essais corrects une plus grande connectivité fonctionnelle entre le cortex cingulaire antérieur (CCA), impliqué dans la gestion des erreurs, et l'hippocampe, les élèves Montessori affichaient après des essais incorrects une plus grande connectivité fonctionnelle entre le CCA et les régions frontales, impliquées dans la résolution de problème.

Une autre étude visant à comparer la gestion de la performance (mesurée par la tâche de Flanker d'Eriksen) chez des enfants âgés de 4 à 15 ans a révélé ceci: après une erreur, les plus jeunes parmi les élèves Montessori prenaient de longues pauses pour se corriger tandis que les plus âgés avaient plutôt tendance à s'auto-corriger. Un autre échantillon d'enfants de l'école enfantine et du primaire a servi à évaluer le développement scolaire. D'après les résultats, les enfants des écoles Montessori ont obtenu dans toutes les tranches d'âge de meilleures prestations aussi bien en résultats scolaires qu'en créativité et en auto-évaluation du bien-être à l'école enfantine et à l'école primaire.

Kurzbeschreibung: Das Ziel dieses Projekts ist es, den Einfluss verschiedener pädagogischer Methoden auf die Fehlerkontrolle (auch als Leistungskontrolle bezeichnet) und die schulische Entwicklung von Kindern zu analysieren. Diese verschiedenen Studien vergleichen diese Parameter bei traditionell geschulten und Montessori-geschulten Kindern. Die Stichprobe der ersten Studie bestand aus 32 Kindern (8–12jährig) je zur Hälfte aus einer traditionellen sowie einer Montessorischule. Die Stichprobe der Montessori-Privatschulen wurde nach den von der *Association Montessori internationale (AMI)* festgelegten pädagogischen Kriterien ausgewählt. Alle Kinder kamen aus eher wohlhabenden Familien. Die Kinder lösten eine mathematische Aufgabe mit Feedback, währenddessen ihre Hirne mit einer funktionellen Magnetresonanztomographie (fMRT) gescannt wurden. Dabei war zu erkennen, dass Montessori-Schülerinnen und Schüler weniger Versuche übersprangen, schneller reagierten und mehr neuronale Aktivität in den rechten parietalen und frontalen Regionen zeigten, welche für die mathematische Verarbeitung verantwortlich sind. Während traditionell geschulte Schüler nach korrekten Versuchen eine grössere funktionelle Konnektivität zwischen dem an der Fehlerkontrolle beteiligten ACC (anterior cingulate cortex) und dem Hippocampus zeigten, zeigten Montessori-Kinder nach falschen Versuchen eine grössere funktionelle Konnektivität zwischen dem ACC und den bei der Problemlösung beteiligten Frontalregionen.

Eine andere Studie, in welcher die Leistungskontrolle (gemessen anhand der Eriksen-Flanker-Aufgabe) bei Kindern im Alter von 4 bis 15 Jahren verglichen wurde, zeigte, dass Montessori-Schülerinnen und -Schüler in der frühen Kindheit lange Pausen nach dem Fehler einlegten, wenn sie sich selbst korrigierten, und sich im Jugendalter vermehrt selbst korrigierten. Eine weitere Stichprobe von Schülerinnen und Schülern im Kindergarten- und im Primarschulalter wurde verwendet, um die schulische Entwicklung zu bewerten. Die Ergebnisse zeigen, dass Montessori-Kinder sowohl bei den akademischen Ergebnissen als auch bei den kreativen Fähigkeiten in allen Altersgruppen und beim selbsteingeschätzten Wohlbefinden in der Schule und im Kindergarten bessere Leistungen erbrachten.

Publications | Veröffentlichungen: Denervaud S., Fornari E., Yang X.F., Hagmann P., Immordino-Yang M.H. & Sander D. (2020). An fMRI study of error monitoring in Montessori and traditionally-schooled children. *NPJ Science of Learning*, 5(11). doi: <https://doi.org/10.1038/s41539-020-0069-6>

Denervaud, S., Knebel, J.F., Immordino-Yang, M.H. & Hagmann, P. (2020) Effects of traditional versus Montessori Schooling on 4- to 15-year old children's performance monitoring. *Mind, Brain, and Education*, 14(2): 167–175.

Denervaud, S., Knebel, J.F., Hagmann & P., Gentaz, E. (2019) Beyond executive functions, creativity skills benefit academic outcomes: insights from Montessori education. *PLoS One* 14(11): e0225319.

doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0225319>

Les publications mentionnées dans l'Information sur la recherche éducationnelle ne sont pas disponibles au CSRE; veuillez-vous adresser à votre libraire ou à l'institution de recherche ou à la personne de contact mentionnée.

Hier erwähnte Publikationen sind über den Buchhandel oder die durchführende Institution bzw. die Kontaktperson zu beziehen, nicht bei der SKBF.

Méthodes de recherche | Methoden: étude empirique, fMRI

Délimitation géographique | Geographischer Raum: Suisse

Type de recherche | Art des Projekts: projet propre au Département de Radiologie du CHUV-UNIL

Mandant de la recherche | Auftraggeber: pas de mandant

Financement | Finanzierung: Pôles de recherche nationaux, SNSF (no51NF40-104897); Templeton Foundation (n°53-4400-0464); Army Research Laboratory-West InterdisciplinaryCollaboration Grant (n°53-4400-1158); Boninchi Foundation; Département de Radiologie CHUV, Lausanne

Mots-clés: gestion de l'erreur, pensée créative, pédagogie, Montessori, école enfantine, école primaire, rendement scolaire

Schlüsselbegriffe: Error Monitoring, Fehlerkontrolle, kreatives Denken, Pädagogik, Montessori, Kindergarten, Primarschule, Schulleistung