

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

25:101

Durée de la recherche: 2019–2024

Thématique de la recherche:

Enseigner et apprendre le repérage dans l'espace à l'aide d'une ville virtuelle interactive (projet SPAGEO)

Laufzeit des Projekts: 2019–2024

Thema des Projekts:

Lehren und Lernen der Orientierung im Raum mit Hilfe einer interaktiven virtuellen Stadt (Projekt SPAGEO)

Institutions: *thèse de doctorat:* Université de Genève, Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Éducation (FPSE/FAPSE), Section des sciences en éducation, Didactique des mathématiques, Genève (1, thèse de doctorat); *projet:* quatre équipes de l'Université de Genève, Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Éducation (FPSE/FAPSE): [Faculté de psychologie](#) – Cognition spatiale (2), [Didactique des Mathématiques](#), Technologies de Formation et Apprentissage – [TECFA](#) (3), Instruction, Développement, Éducation et Apprentissage – [IDEA](#) (4)

Mise en œuvre | Bearbeitung: thèse de doctorat: Sabrina Matri, Dr. (1, thèse de doctorat); co-direction de la thèse: Sylvia Coutat, Dr. (1) & Jean-Luc Dorier, prof. ord. (1); *projet:* Mireille Bétrancourt, prof. ord. (3); Jean-Luc Dorier, prof. ord. (1); Roland Bruno Maurer, Dr. psych. (2)

Personne à contacter | Kontaktperson: Sabrina Matri (sabrina.matri@unige.ch)

Brève description de la recherche: De nos jours, les enfants sont entourés de technologies virtuelles (3D), qui modifient leur relation à l'espace et leurs comportements spatiaux. La recherche à ce sujet est encore rare. L'objectif du projet interdisciplinaire FNS [SPAGEO](#) (FNS [188947](#)) était d'identifier à l'aide d'une ville virtuelle interactive en 3D les différences et les points communs du raisonnement spatial chez les enfants de 7 à 10 ans, et d'analyser les liens entre les connaissances et la compréhension géométrique. Cette ville virtuelle a été conçue pour simuler un espace urbain réaliste et complexe permettant aux élèves de se déplacer en vue subjective tout en manipulant une carte dynamique. Le 2^e objectif du projet était de développer et d'évaluer de nouvelles méthodes d'enseignement dans ce domaine. La présente thèse effectuée dans le cadre de ce projet a exploré l'enseignement et l'apprentissage du repérage spatial chez les élèves. Environ 100 élèves (5 classes de 2 écoles genevoises) ont participé à l'étude et ont été suivis pendant trois ans dans le 2^e cycle (classes de 4^e à 6^e). Chaque année, des séquences didactiques de 6 à 8 séances (1h à 1h30) ont été testées. Les données comprennent des productions orales et écrites, des observations de classe et des tests standardisés (pré/post), en comparaison avec des groupes témoins. Les résultats révèlent que les élèves ayant suivi les séquences didactiques avec la ville virtuelle ont significativement progressé en repérage spatial. Leurs capacités à s'orienter, lire et utiliser des cartes, à décrire des itinéraires et à changer le point de vue (égocentré vs. allocentré) se sont améliorées. Les effets étaient particulièrement prononcés chez les filles. L'étude montre que les environnements virtuels peuvent enrichir l'enseignement du repérage spatial, car ils permettent de favoriser le raisonnement spatial, l'engagement actif, l'utilisation ciblée du langage et la construction de cartes mentales.

Kurzbeschreibung: In der heutigen Zeit sind Kinder von virtuellen (3D-)Technologien umgeben, die ihre Beziehung zum Raum und ihr räumliches Verhalten verändern. Die Forschung zu diesem Thema steckt noch in den Anfängen. Das Ziel des interdisziplinären SNF-Projekt [SPAGEO](#) (SNF [188947](#)) war es, mithilfe einer interaktiven virtuellen 3D-Stadt Unterschiede und Gemeinsamkeiten im räumlichen Denken von Kindern im Alter von 7 bis 10 Jahren zu identifizieren sowie Zusammenhänge zwischen räumlichem Wissen und geometrischem Verständnis zu analysieren. Diese virtuelle Stadt wurde entwickelt, um einen realitätsnahen und komplexen urbanen Raum zu simulieren, in welchem sich die Schülerinnen und Schüler in der Ich-Perspektive bewegen und gleichzeitig eine dynamische Karte nutzen können. Das zweite Ziel des Projekts bestand darin, neue Lehrmethoden in diesem Bereich zu entwickeln und zu evaluieren. Die vorliegende Dissertation wurde im Rahmen dieses Projekts verfasst und widmete sich dem Lehren und Lernen räumlicher Orientierung im Primarschulalter. Rund 100 Schülerinnen und Schüler (5 Klassen aus 2 Genfer Schulen) nahmen an der Studie teil und wurden über drei Jahre hinweg im 2. Zyklus (4.–6. Klassen) begleitet. Jährlich wurden didaktische Sequenzen mit sechs bis acht Unterrichtseinheiten (je 60 bis 90 Minuten) erprobt. Die Datenerhebung umfasste mündliche und schriftliche Schülerproduktionen, Unterrichtsbeobachtungen sowie standardisierte Vorher-Nachher-Tests, jeweils ergänzt durch Vergleichsgruppen. Die Ergebnisse zeigen, dass die teilnehmenden Kinder ihre räumlichen Kompetenzen durch die Arbeit mit der virtuellen Stadt signifikant verbessern konnten. Insbesondere die Fähigkeiten zur Orientierung, zur Nutzung und Interpretation von Karten, zur Beschreibung von Routen sowie zum Wechsel der Perspektive (egozentrisch vs. allozentrisch) nahmen deutlich zu. Die Fortschritte waren bei den Mädchen besonders ausgeprägt. Die Studie zeigt auf, dass virtuelle Umgebungen den Unterricht im Bereich der Orientierung im Raum bereichern können, da sie zur Förderung des räumlichen Denkens, der aktiven Auseinandersetzung, des gezielten Sprachgebrauchs sowie des Aufbaus mentaler Karten beitragen können.

Publications | Veröffentlichungen: Marti, S. (2024). *Enseigner et apprendre le repérage dans l'espace à l'aide d'une ville virtuelle pour des élèves de 7 à 10 ans à Genève* (thèse de doctorat, Université de Genève).

<https://archive-ouverte.unige.ch/unige:180584>

Autres publications issues du projet SPAGEO:

Coutat, S. & Berney, S. (2023). Connaissances spatiales et habiletés visuo-spatiales – croisement de deux paradigmes pour mieux comprendre les enjeux d'enseignement et d'apprentissage en géométrie. In M.-L. Gardes & F. Vandebrouck (Eds.), *Nouvelles perspectives en didactique des mathématiques: La preuve, la modélisation et les technologies* (pp. 59-68). IREM.

Linh-Quang, S., Berney, S., Coutat-Gousseau, S., Diouf, F.-M. & Matri, S. (2024). La géométrie au primaire via un environnement virtuel. In N. Duroisin & N. Loye (Eds.), *Évaluation, apprentissage et numérique* (pp. 59-99). Peter Lang Verlag.

Voir aussi <https://data.snf.ch/grants/grant/188947> ou [Publications, Communications \(fr\) | SPAGEO](#)

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: quantitatives et qualitatives, ingénierie didactique, analyse multimodale, observation en classe, analyse a priori et a posteriori

Délimitation géographique | Geografischer Raum: canton de Genève

Type de recherche | Art des Projekts: thèse de doctorat dans le cadre du projet SPAGEO

Mandat de la recherche | Auftrag: non mandaté

Financement | Finanzierung: dans le cadre du projet et des institutions mentionnées et autofinancement

Mots-clés: école primaire, degré primaire, repérage spatial, orientation dans l'espace, espace, ingénierie didactique, environnement virtuel, carte mentale, cadre de référence, navigation, point de vue égocentré, point de vue allocentré, compétences spatiales, description d'itinéraire, apprentissage actif

Schlüsselbegriffe: Primarschule, Primarstufe, Raumbezug, räumliche Orientierung, Raum, didaktisches Design, virtuelle Umgebung, mentale Karte, Referenzrahmen, Navigation, egozentrische Perspektive, allozentrische Perspektive, räumliche Kompetenzen, Wegbeschreibung, aktives Lernen