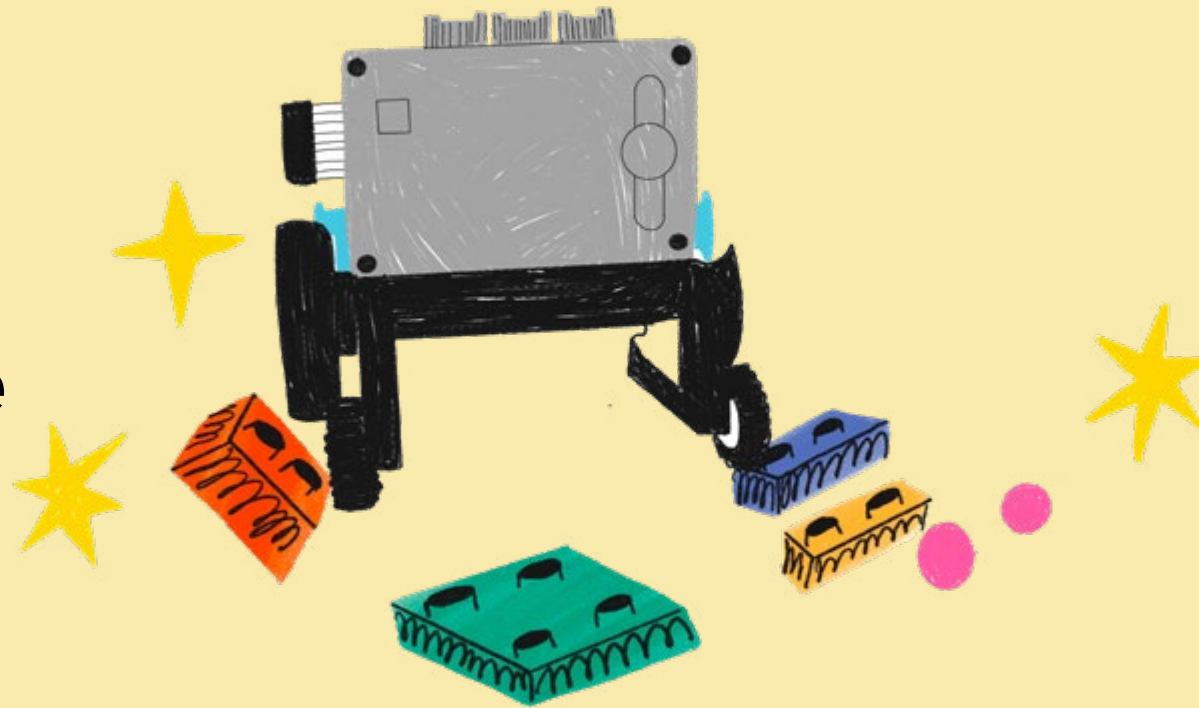


Trouver la résilience grâce à la musique pour les enfants neurodivergents



Ce document est une représentation illustrée du projet de recherche mené par Harkirat Kaur dans le cadre de ses études de maîtrise en design inclusif, qu'elle a achevées en 2023.

Contents

1. Neurodiversité et autorégulation	3
2. Modèle social du handicap	4
3. La musique, une force unique	5
4. Avantages pour les compétences non-musicales	6
5. La musique dans un cadre informel	7
6. L'intention de la technologie de "réparer les gens	8
7. Comprendre le handicap	9
8. Réalisme critique ontologie stratifiée	10
9. Co-conception avec les enfants	11
10. Commencer par la co-conception	12
11. La conception du robot	13
12. Apprentissages	14
13. Réflexions finales	16
14. Nous vous remercions!	17



1. Neurodiversité et autorégulation

Les troubles neurodivergents comprennent les difficultés d'apprentissage, les déficiences cognitives et les troubles du développement tels que le TDAH et les TSA. Ces difficultés peuvent empêcher les individus de réguler leurs émotions, d'accomplir seuls les tâches quotidiennes et d'entretenir leurs amitiés. Apprendre à contrôler ces choses, ce qu'on appelle l'autorégulation, est très important pour se sentir heureux et fort. Elle nous aide à gérer les hauts et les bas de la vie avec aisance et confiance !

C'est dans cette optique que le chercheur a entrepris de créer un outil spécial pour les enfants neurodivergents. Ces enfants, qui représentent 2,8 % de l'ensemble des enfants, sont confrontés à des difficultés d'apprentissage et à des tâches quotidiennes qui affectent leur capacité à réguler leurs émotions et à entretenir des relations amicales.



2. Modèle social du handicap

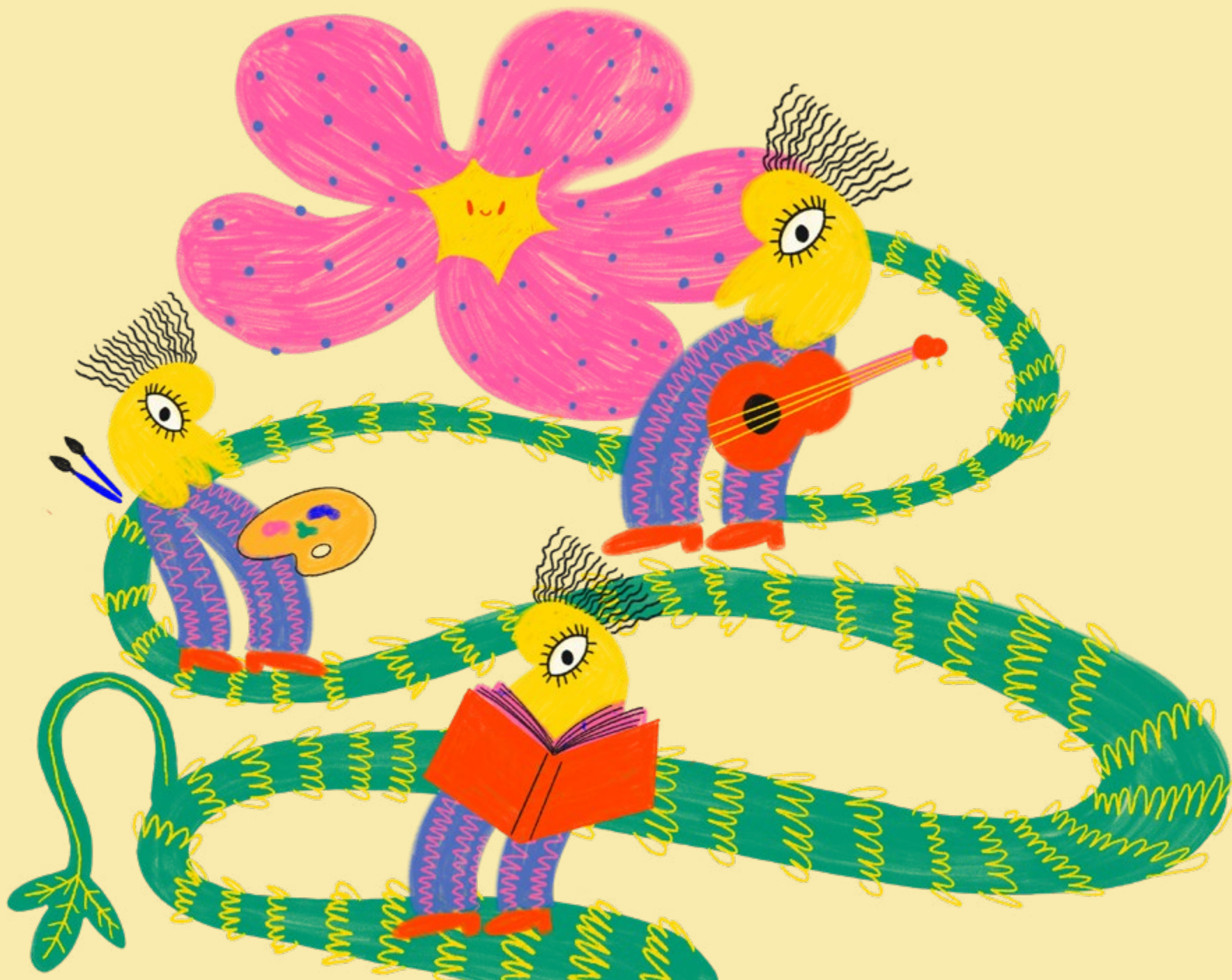
Les troubles neurodivergents sont souvent considérés comme des "anomalies" cérébrales, mais si l'on considère la neurodiversité d'un point de vue social, on s'aperçoit qu'il s'agit de différences naturelles dans le fonctionnement de nos cerveaux. Au lieu de considérer ces différences comme des problèmes, nous pouvons les célébrer comme des façons uniques de penser et d'apprendre. L'acceptation de la neurodiversité peut aider les individus à avoir une image plus positive d'eux-mêmes et à mieux comprendre leurs différences. Cet état d'esprit peut également aider les enfants à se sentir plus confiants dans leur singularité et à accepter les autres tels qu'ils sont.



3. La musique, une force unique

Les enfants neurodivergents ont souvent du mal à participer pleinement aux activités de la classe en raison de leur façon unique de percevoir, d'apprendre et d'interagir avec le monde. Cela soulève des questions quant à l'efficacité d'une approche unique pour tous les élèves. Ces enfants peuvent être confrontés à des problèmes de communication sociale, d'interaction avec leurs pairs et de comportements non verbaux, ce qui a un impact sur leur vie quotidienne.

S'il est vrai qu'il peut être difficile de faire face à des conditions neurodivergentes, il n'en reste pas moins que cela comporte des avantages uniques. Par exemple, les premières recherches de Leo Kanner ont mis en évidence les capacités musicales des enfants autistes. Des études ultérieures ont exploré les avantages de la musique, montrant des améliorations dans les compétences socio-émotionnelles telles que la réduction de l'anxiété, l'amélioration de l'élocution et l'augmentation de l'interaction avec les pairs.

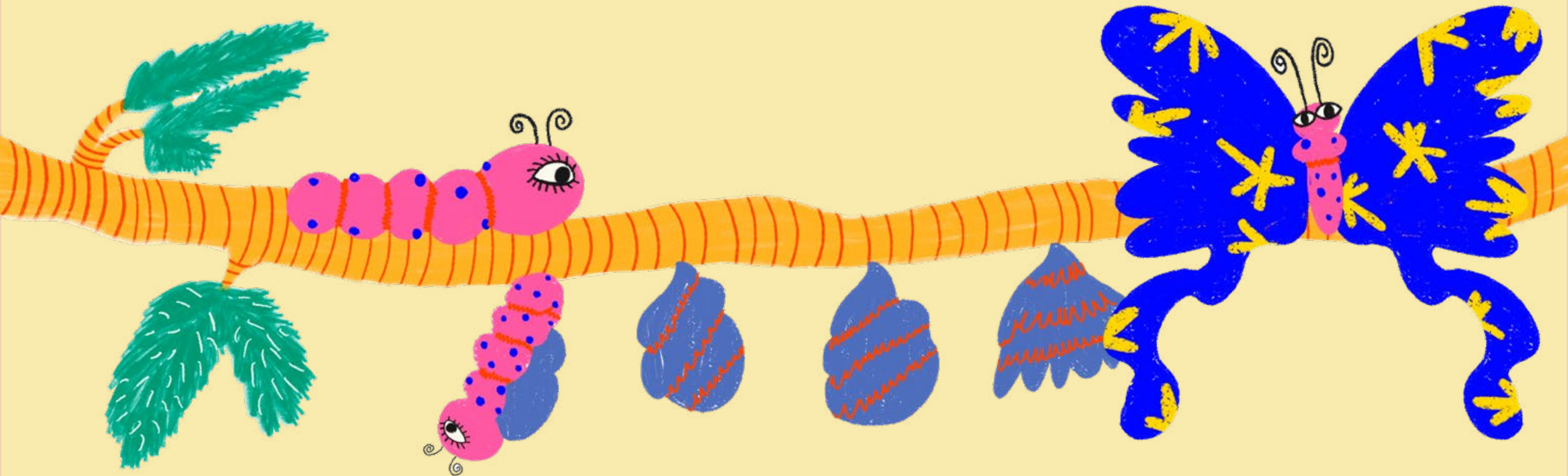


4. Avantages pour les compétences non-musicales

Comment les concepteurs et les chercheurs peuvent-ils exploiter le pouvoir de la musique au milieu des nombreuses distractions dans la vie des enfants neurodivergents ? Certains chercheurs ont découvert que l'apprentissage de la musique, en particulier les cours de piano, peut améliorer considérablement les capacités de raisonnement abstrait des enfants. La pratique d'activités musicales contribue à développer diverses compétences telles que la coordination, la mémoire et le langage. Apprendre la musique en même temps que d'autres enfants permet également d'améliorer le rythme d'apprentissage, la concentration et la conscience sociale.

Des pays comme la Hongrie, les Pays-Bas et le Japon accordent la priorité à l'éducation musicale à l'école, en proposant une formation instrumentale et vocale aux élèves. Cela diffère de l'accent mis sur des matières comme les mathématiques et les sciences aux États-Unis.

L'idée que l'apprentissage de la musique peut stimuler l'intelligence a attiré l'attention des parents, des éducateurs et des décideurs politiques. Les enfants autistes manifestent souvent un lien particulier avec la musique, réagissant positivement à ses vibrations. Les chercheurs étudient comment la musique peut améliorer leurs comportements particuliers. La pratique de la musique fait intervenir plusieurs zones du cerveau, ce qui pourrait améliorer les compétences non musicales grâce au partage des ressources neuronales.



5. La musique dans un cadre informel

La musique est largement reconnue comme un outil puissant de communication et de régulation, en particulier dans le domaine de la musicothérapie. Cependant, son potentiel dans des contextes informels et personnels mérite plus d'attention. L'apprentissage d'un instrument peut être mentalement difficile et nécessite souvent les conseils d'un professeur. Les concepteurs peuvent aider les enfants neurodivergents à découvrir les joies de la musique en créant des systèmes qui les aident à s'initier à la pratique musicale formelle, en encourageant la collaboration entre les concepteurs et les praticiens de la musique.

Les enfants neurodivergents peuvent bénéficier de stratégies de régulation sensorielle pour les aider à maintenir leur concentration et leur attention sur différentes modalités. Ces ressources peuvent les aider à mieux s'autoréguler, à réduire la fatigue, l'inquiétude et l'agitation tout en renforçant la résistance au stress et la confiance en soi. En intégrant des épisodes de jeu dans leur routine, les enfants peuvent développer des compétences cruciales telles que la flexibilité, la fixation d'objectifs, la négociation et la concentration sur une tâche.



6. L'intention de la technologie de "réparer les gens"

La technologie interactive et la robotique apparaissent comme des outils de thérapie et de rééducation pour les enfants, répondant à divers besoins. Des expériences ont permis d'explorer les avantages thérapeutiques de l'utilisation de robots pour aider les personnes autistes, qui aiment souvent interagir avec les ordinateurs. Les robots sociaux s'adressent spécifiquement aux enfants souffrant de déficiences qui entravent leur capacité à jouer, ce qui a un impact sur leur potentiel d'apprentissage.

Malgré les progrès considérables réalisés dans le domaine des technologies destinées aux personnes neurodivergentes, les intentions et les résultats sous-jacents font l'objet d'un débat limité. Une grande partie de ce travail vise à aider et à soutenir, mais peut involontairement promouvoir un programme normatif visant à "réparer les gens" sans réflexion critique. Selon Kientz et al. (2013), l'accent est mis en grande partie sur les limitations physiques ou fonctionnelles des personnes autistes, ce qui correspond au modèle médical du handicap. Cette approche étroite limite les possibilités de conception et soulève des questions éthiques sur la perception du handicap par la société.

7. Comprendre le handicap

Lorsque l'on collabore avec des personnes autistes dans le cadre d'une recherche, il est essentiel d'établir une relation qui leur permette de participer activement au processus de conception, en apportant leurs points de vue et leurs souhaits uniques. En tant que concepteurs, nous cherchons à créer des expériences technologiques positives pour les enfants autistes et à évaluer leur impact. En reconnaissant leurs points forts, tels que l'hyperfocalisation, la créativité et le souci du détail, nous libérons leurs précieuses contributions, ce qui favorise l'inclusion de tous les utilisateurs dans la conception.

Pour comprendre le handicap, il faut tenir compte de divers facteurs tels que les différences biologiques, les attitudes sociétales et les problèmes d'accessibilité. L'utilisation du réalisme critique comme cadre philosophique permet une exploration complète de l'expérience des personnes handicapées. L'intégration de diverses méthodes de recherche, y compris des approches quantitatives, qualitatives et mixtes, permet une compréhension plus profonde des contextes sociaux, historiques et culturels, révélant les processus cachés qui façonnent notre monde.



8. Réalisme critique ontologie stratifiée

Les besoins des enfants ne sont pas seulement physiques, ils sont aussi liés à l'histoire, à la société et à la politique. L'évolution des systèmes éducatifs, de la technologie et de la compréhension du handicap est influencée par des groupes économiques et politiques puissants de la société. Ces groupes orientent les écoles de manière à ce qu'elles produisent le type de travailleurs et de partisans qui servent leurs intérêts. En raison de la pression exercée pour offrir une éducation de masse d'une manière rentable, les écoles contredisent souvent la vision morale de l'éducation en tant que bien public visant à répondre à des besoins divers. Ignorer des forces aussi profondes que celles-ci conduit à blâmer les individus sous un regard médical. L'inclusion s'écarte de cette perspective en exigeant que la société traditionnelle, qui est souvent invalidante et oppressive pour les personnes handicapées, change.

Une meilleure compréhension du handicap et de l'inclusion peut être obtenue en combinant les résultats et les pratiques les plus utiles de la recherche médicale et sociale dans un cadre plus large appelé l'ontologie stratifiée du réalisme critique. Au lieu de commencer par le handicap, les chercheurs proposent une approche holistique qui prend en compte les besoins et les perspectives uniques des enfants autistes. Si le modèle médical fournit des lignes directrices pratiques pour la conception des technologies, il ne tient pas compte des diverses façons dont la technologie peut être utile aux personnes handicapées. L'étude a fait preuve de clarté conceptuelle, de souplesse méthodologique, de profondeur d'analyse, de sensibilité au contexte, de réflexivité et de pertinence pratique.





9. Co-conception avec les enfants

Les approches de conception telles que l'enquête coopérative mettent l'accent sur l'implication des utilisateurs dans le processus de conception afin de mieux comprendre leurs besoins. Dans cette étude, la collecte d'informations diverses a permis d'obtenir des informations précieuses et d'identifier le contexte approprié. La conception participative ne se contente pas de considérer les utilisateurs comme de simples fournisseurs d'informations ou des évaluateurs du produit final ; ils contribuent activement aux idées et aux décisions de conception tout au long du processus.

L'objectif était de découvrir des techniques permettant aux équipes de conception de comprendre l'utilisation actuelle de la technologie par les enfants neurodivergents, les possibilités futures et les aspirations. Ces techniques offrent une philosophie et une approche de recherche plutôt qu'une solution magique, facilitant la collecte de données, le développement de prototypes et de nouvelles directions de recherche. La conception participative vise à donner aux enfants les moyens d'influer eux-mêmes sur la technologie, les enfants et les adultes contribuant à la collecte des données. Alors que les adultes apportent leur expertise dans des domaines tels que l'informatique et l'éducation, les enfants apportent leur point de vue sur les expériences de l'enfance.

10. Commencer par la co-conception

Pour cette étude, le chercheur a invité des enfants neurodivergents âgés de 6 à 12 ans capables d'autorégulation, ainsi que des musicothérapeutes, à participer. L'autorégulation signifiait que les enfants pouvaient assister à deux séances de co-conception d'une heure avec leurs parents et converser avec le chercheur au sujet de leurs expériences. L'étude visait à répondre aux besoins uniques de chaque participant au sein du spectre de la neurodiversité.

Le chercheur a créé un robot qui réagit à différentes couleurs en émettant des sons à l'aide du kit d'inventeur de robot LEGO Mindstorms. Lancé en 2020, ce kit permet aux utilisateurs de concevoir et de coder des appareils électromécaniques grâce à des applications interactives. Il utilise le codage scratch, un environnement de codage visuel conçu par le MIT Media Labs pour les enfants. Le robot lit différentes couleurs de blocs LEGO pour produire différentes notes de musique. La combinaison de la longueur des blocs, de leur couleur et de la vitesse du robot détermine la sortie audio résultante, qui comprend différentes hauteurs correspondant aux notes de musique. Actuellement, le robot reconnaît cinq couleurs : rouge, bleu, vert, jaune et noir.



11. La conception du robot

Cet outil explore les avantages potentiels d'une interface musicale qui utilise la couleur pour créer de la musique, en se concentrant sur son application pour l'expression créative et l'autorégulation chez les enfants neurodivergents. En combinant la robotique, la musique et la technologie de reconnaissance des couleurs, cette interface innovante devient un compagnon d'apprentissage interactif, suscitant la curiosité et l'engagement.

L'objectif principal est d'offrir aux enfants un moyen unique de s'exprimer par la musique en utilisant les couleurs. En associant des notes de musique à différentes couleurs, l'interface permet aux enfants d'expérimenter, de composer et d'ajuster des morceaux de musique en interagissant avec différentes combinaisons de couleurs. Grâce à des sessions de co-conception impliquant des enfants neurodivergents et un musicothérapeute, cette étude examine comment le fait d'associer des couleurs à des résultats musicaux peut améliorer l'autorégulation, ainsi que la pensée critique et les capacités de raisonnement logique chez ces enfants.



12. Apprentissages

Au cours des interactions du robot avec les enfants et un musicothérapeute, des données précieuses ont été recueillies, mettant en lumière la vie des enfants, les pratiques de musicothérapie et les perceptions d'une telle technologie. Les enfants ont fait part de leurs réflexions sur l'utilisation de la technologie, ce qui a permis d'obtenir des informations clés sur les séances de coconception, analysées au moyen de la théorie de l'acteur-réseau et de l'analyse thématique.

Expérience de l'interaction: Les enfants ayant une expérience préalable des instruments de musique ont trouvé l'outil plus facile à utiliser et ont été enthousiasmés par les résultats musicaux inattendus obtenus en arrangeant les blocs LEGO. Certains ont essayé de créer des accords et des motifs visuels au lieu de se concentrer uniquement sur les notes de musique. Le codage des couleurs en fonction des notes de piano a amélioré l'expérience lors des sessions suivantes, avec des discussions sur l'utilisation de sept ou huit couleurs pour représenter une octave.

Positionnement du robot et reconnaissance des couleurs: La détermination de la face avant du robot et de son positionnement s'est avérée difficile, car le robot se déplaçait parfois de manière inattendue. Certaines couleurs n'ont pas été reconnues en raison de la finesse des traits du marqueur ou d'une intensité insuffisante. La forme des traits et les espaces entre les couleurs sur le papier ont influencé la façon dont le robot a lu les codes de couleur. Des questions ont été posées sur la nécessité d'un écran pour l'interaction, et il a été précisé que le robot fonctionne de manière autonome sur batterie.

Matériel: Au cours des discussions sur l'utilisation de différents matériaux pour la création musicale, un enfant a suggéré d'utiliser de la peinture. Cependant, les essais ont révélé que les marqueurs fonctionnaient mieux pour cette interaction. Pour améliorer l'accessibilité, il a été proposé d'imprimer des motifs graphiques sur le papier, ce qui permettrait aux enfants de dessiner plus facilement des motifs.

Blocs LEGO et kit de développement de robots:

L'utilisation de blocs LEGO a joué un rôle crucial pour capter l'attention des enfants et a amélioré l'expérience globale des jeunes participants, la rendant plus accessible et plus agréable. En outre, les blocs LEGO offrent des avantages cognitifs supplémentaires, notamment une amélioration du raisonnement spatial, des compétences en matière de résolution de problèmes et de la créativité. Ces avantages sont particulièrement précieux pour les enfants neurodivergents, tels que ceux atteints de troubles du spectre autistique (TSA), qui peuvent avoir des préférences d'apprentissage distinctes.

Essais auprès des utilisateurs ou conception

participative: L'intégration d'un robot préfabriqué n'est pas seulement une question d'essai de produit ; elle sert de catalyseur à la conception participative. En impliquant ces enfants en tant que co-concepteurs, nous dépassons les limites traditionnelles des tests de produits, ce qui nous permet d'acquérir des connaissances expérientielles précieuses, essentielles pour créer des solutions qui répondent à leurs besoins uniques.

Création de musique alternative: La simplification de la conception actuelle de l'interaction peut élargir l'accessibilité. L'intégration de blocs électroniques de couleurs différentes, plutôt que d'un seul robot, peut produire diverses sorties musicales avec une interactivité similaire. Cette approche innovante permet l'exploration, où la combinaison de blocs électroniques codés par couleur génère des réponses musicales uniques.

Spontanéité et structure: Les observations faites lors de deux séances avec l'enfant participant 1 ont révélé son engagement spontané avec l'outil. Cependant, les observations de la musicothérapeute suggèrent que la pertinence de l'outil peut varier d'un enfant à l'autre, certains préférant une approche simplifiée et plus planifiée. Il est important de reconnaître que les stratégies d'autorégulation diffèrent d'un enfant neurodivergent à l'autre, chacun ayant des besoins et des préférences uniques. Alors que certains peuvent bénéficier de stratégies sensorielles, d'autres se sentent à l'aise dans les routines et la prévisibilité.

La musicothérapie augmentée: L'expérience globale de l'outil et les observations du musicothérapeute suggèrent qu'il pourrait constituer une ressource précieuse pour la thérapie des enfants, en offrant des avantages thérapeutiques et une expérience agréable. Le chercheur envisage d'introduire cette interface musicale dans les centres de soins pour personnes atteintes de démence en tant qu'activité récréative. L'étude de ses effets à long terme dans le cadre de séances de musicothérapie soutenues et dans différents groupes d'âge et contextes thérapeutiques offre des pistes intéressantes pour de futures recherches.

Amélioration de l'accessibilité: L'intégration d'une application mobile avec reconnaissance des couleurs élargit l'accessibilité de l'outil, le mettant à la disposition d'un plus grand nombre d'utilisateurs. Cette démocratisation contraste avec les barrières financières potentielles des systèmes robotiques élaborés. L'utilisation des caméras des smartphones pour interpréter les motifs de couleur transforme ces appareils omniprésents en instruments créatifs.

13. Réflexions finales

Il est essentiel de poursuivre les recherches pour examiner les effets à long terme et l'efficacité de ces interventions, tout en accordant la priorité aux considérations éthiques et à l'inclusivité dans la conception et la mise en œuvre de ces technologies. En conclusion, cette recherche souligne l'importance des approches innovantes et interactives de la création musicale pour les enfants neurodivergents. En offrant un environnement stimulant et valorisant, ces outils ont le potentiel d'améliorer leur bien-être et leur expression créative, ouvrant de nouvelles possibilités pour leur croissance et leur développement personnels. Au fur et à mesure que les recherches se poursuivent, l'impact transformateur de ces interfaces musicales sur la vie des enfants neurodivergents et de la population infantile la plus large devient de plus en plus évident, ce qui permet d'envisager avec optimisme un avenir plus inclusif, plus solidaire et, surtout, plus aimable.



14. Nous vous remercions!

La recherche complète peut être consultée ici:
<https://openresearch.ocadu.ca/id/eprint/4161/>

J'attends avec impatience les réactions et je suis ouvert à la collaboration avec d'autres praticiens travaillant dans des domaines similaires. Vous pouvez me contacter à l'adresse suivante: harkiratk@ocadu.ca.