

Mathematische Schwierigkeiten beziehen sich auf Probleme beim Verstehen und Anwenden mathematischer Konzepte und Fertigkeiten. Diese Schwierigkeiten können sich auf verschiedene Bereiche der Mathematik beziehen, wie zum Beispiel Zahlenverarbeitung, Form und Raum (Geometrie), Algebra oder Statistik. Mathematische Schwierigkeiten können aufgrund von verschiedenen Faktoren auftreten, wie beispielsweise genetischen oder neurologischen Störungen, Lernumgebungen, psychologischen Faktoren und anderen individuellen Unterschieden. Die Identifizierung und Behandlung von mathematischen Schwierigkeiten sind von grosser Bedeutung, da sie das Verständnis und die Anwendung von mathematischen Konzepten der Lernenden beeinträchtigen können, die für den Alltag wichtig sind.

Dr. Patrick Meier

Mathematische Lernschwierigkeiten beziehen sich auf Probleme, die Schülerinnen und Schüler beim Verständnis und der Anwendung von mathematischen Konzepten und Fertigkeiten haben. Hier sind einige Beispiele für mathematische Lernschwierigkeiten aufgezeigt:

1. Schwierigkeiten bei der Zahlen- und Mengenerfassung
2. Schwierigkeiten bei der Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division
3. Schwierigkeiten beim Verständnis von Brüchen, Dezimalzahlen und Prozenten
4. Schwierigkeiten beim Verständnis von Algebra-Konzepten wie Variablen, Gleichungen und Funktionen
5. Schwierigkeiten bei der Geometrie und räumlichen Vorstellungskraft
6. Schwierigkeiten beim Verständnis von Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung
7. Schwierigkeiten bei der Anwendung von Mathematik in realen Situationen.

Diese Schwierigkeiten können aufgrund von unterschiedlichen Faktoren ausgemacht werden:

1. angeborene Veranlagungen
2. Umweltfaktoren wie mangelnde Förderung im Elternhaus oder Schule
3. Unterrichtsmethoden, die nicht den Bedürfnissen der Schülerinnen und Schüler entsprechen

4. kulturelle Unterschiede, die das Verständnis mathematischer Konzepte beeinflussen können

Es ist wichtig, dass Lehrkräfte, Eltern und Fachleute frühzeitig reagieren, um mathematische Lernschwierigkeiten zu identifizieren und anzugehen, damit die Lernenden erfolgreich Mathematik lernen können. Jedem Kind sollte es möglich gemacht werden, Erfolg in der Mathematik zu haben.

Schwierigkeiten bei der Zahlen- und Mengenerfassung

Schwierigkeiten bei der Zahlen- und Mengenerfassung sind eine der häufigsten Arten von mathematischen Schwierigkeiten. Lernende mit solchen Schwierigkeiten können grundlegende mathematische Konzepte der Grundoperationen wie Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division nicht oder weniger gut verstehen und anwenden. Weiter können Zahlen in ihrer korrekten Reihenfolge nicht aufgezählt oder Mengen von Objekten nicht erkannt oder verglichen werden. Ursache dafür können beispielsweise genetische oder neurologische Störungen, Wahrnehmungsstörungen oder das Nicht-Verarbeiten visueller Informationen sein. Weiter kann auch das Arbeitsgedächtnis schlecht funktionieren. Kinder, die bei der Zahlen- und Mengenerfassung herausgefordert sind,

sind häufig gegenüber ihren Altersgenossen retardiert und entwickeln sich verzögert.

Es ist wichtig, dass ein Mangel so früh wie möglich identifiziert wird, damit geeignete Interventionen und Unterstützung bereitgestellt werden können, um die mathematischen Fähigkeiten und das Verständnis zu verbessern und das Selbstvertrauen zu stärken.

Es gibt verschiedene geeignete Interventionen, um Kinder mit Schwierigkeiten bei der Mengen- und Zahlenerfassung zu unterstützen. Einige dieser Interventionen sind:

1. **Strukturiertes Üben:** Strukturiertes Üben beinhaltet die schrittweise Einführung von Konzepten und Fertigkeiten. Es ermöglicht den Lernenden, das Gelernte zu festigen und ihre Fähigkeiten in kleinen Schritten aufzubauen.
2. **Mathematisch-didaktisches Material:** Das mathematisch-didaktische Material wie Systemhölzer, Wendepfättchen, Würfel, Bälle, ...uam helfen den Lernenden mathematische Konzepte auf konkrete Weise zu erfassen.
3. **Visualisierung:** Visuelle Hilfsmittel wie Diagramme, Schaubilder und Bilder können dazu beitragen, mathematische Konzepte zu veranschaulichen und das Verständnis zu verbessern.
4. **Wiederholung und Übung:** Schülerinnen und Schüler, die Schwierigkeiten bei der Mengen- und Zahlenerfassung haben, benötigen in der Regel mehr Wiederholungen und Übungen, um ihre Fähigkeiten zu verbessern.
5. **Positive Verstärkung:** Positive Verstärkung durch Lob und Belohnungen kann dazu beitragen, das Selbstvertrauen und das Interesse der Schülerinnen und Schüler an Mathematik zu erhöhen.
6. **Zusammenarbeit mit den Eltern:** Eltern können unterstützen, indem sie zu Hause mathematische Spiele spielen

und regelmässig mit ihren Kindern über Mathematik sprechen. So erleben Kinder auch im Familienalltag Mathematik, was dazu führen kann, dass das Interesse für Mathematik wächst.

Es ist wichtig zu beachten, dass die effektivsten Interventionen je nach den individuellen Bedürfnissen der Lernenden variieren können. Eine frühzeitige Identifizierung und gezielte Unterstützung sind jedoch der Schlüssel zur Verbesserung der mathematischen Fähigkeiten und des Verständnisses von Lernenden mit Schwierigkeiten bei der Mengen- und Zahlenerfassung.

Schwierigkeiten bei den Grundoperationen wie der Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division

Bei den Grundoperationen wie Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division können ebenfalls Schwierigkeiten bei der Bearbeitung auftreten. Lernende sind nicht in der Lage, grundlegende Rechenoperationen auszuführen und diese altersgemäss zu lösen.

Diese Defizite können verschiedene Ursachen haben, wie beispielsweise die Nicht-Verarbeitung von Informationen im Arbeitsgedächtnis, Schwierigkeiten bei der Verwendung von Strategien zur Lösung von Problemen oder das nicht-automatische Abrufen von Fakten.

Geeignete Interventionen für Schülerinnen und Schüler bei Problemen bei der Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division können sein:

1. **Strukturiertes Üben:** Ähnlich wie bei der Mengen- und Zahlenerfassung ist auch hier ein strukturiertes Üben hilfreich, um Schülerinnen und Schülern das Verständnis von Rechenoperationen schrittweise beizubringen.

2. Verwendung von visuellen Modellen: Visuelle Modelle wie Zahlengeraden, Rechenstriche bis hin zu Diagrammen können helfen, Lernenden zu zeigen, wie Rechenoperationen durchgeführt werden und welche Beziehungen zwischen Zahlen bestehen. Grundsätzlich soll vermehrt auf die Visualisierung zurückgegriffen werden.
3. Verwendung von mathematisch-didaktischem Material: Ähnlich wie bei der Mengen- und Zahlenerfassung können unterstützendes Material wie Würfel oder Systemhölzer dazu beitragen, das Verständnis von Schülerinnen und Schülern zu vertiefen. Selbst in einer sechsten Klasse schadet es nichts, wenn die Lernenden bei Bedarf noch mit Systemhölzern arbeiten.
4. Wiederholung und Übung: Wie bei anderen mathematischen Schwierigkeiten sind auch hier eine regelmässige Wiederholung und Übung hilfreich, um das Verständnis und die Fähigkeiten zu verbessern. Dazu ist es hilfreich, wenn die Lehrperson ein «Klassenübungskonzept» entwickelt.
5. Verwendung von Strategien: Die Verwendung von Strategien wie dem Aufteilen von Zahlen oder dem Verwenden von bestimmten Mustern kann Schülerinnen und Schülern helfen, komplexe Rechenoperationen zu lösen. Diese Aufteilungen sollen jedoch selbst durch die Lernenden erarbeitet werden, notfalls mit der Unterstützung der Lehrperson.

Auch hier gilt, die frühzeitige Erkennung ist entscheidend um gezielte Interventionen und Unterstützung bereitzustellen

Herausforderung beim Verständnis von Brüchen, Dezimalzahlen und Prozenten

Probleme beim Erfassen von Brüchen, Dezimalzahlen und Prozenten können verschiedene Ursachen haben, wie beispiels-

weise Schwierigkeiten bei der Konzeptualisierung von Zahlen oder Schwierigkeiten bei der Verarbeitung von visuellen Darstellungen.

Geeignete Interventionen für Schülerinnen und Schüler mit Problemen beim Verständnis von Brüchen, Dezimalzahlen und Prozenten können sein:

1. Verwendung von visuellen Modellen: Visuelle Modelle wie Kreisdiagramme, Rechtecke oder andere Darstellungen können helfen, Schülerinnen und Schülern zu zeigen, wie Brüche, Dezimalzahlen und Prozentangaben miteinander zusammenhängen.
2. Strukturiertes Üben: Ein strukturiertes, bedürfnisgerechtes Üben kann Schülerinnen und Schülern helfen, das Verständnis von Brüchen, Dezimalzahlen und Prozenten schrittweise aufzubauen.
3. Verwendung von mathematisch-didaktischem Material: Dieses Material wie Bruchteile oder Zahlengeraden können Schülerinnen und Schülern helfen, das Verständnis von Brüchen und Dezimalzahlen zu vertiefen.
4. Praktische Anwendungen: Praktische Anwendungen von Brüchen, Dezimalzahlen und Prozenten im Alltag können dazu beitragen, das Verständnis der Schülerinnen und Schüler zu verbessern und ihre Motivation zu steigern.
5. Wiederholung und Übung: Wie bei anderen mathematischen Schwierigkeiten ist auch hier eine regelmässige Wiederholung und Übung hilfreich, um das Verständnis und die Fähigkeiten zu verbessern.

Herausforderung beim Verständnis von Algebra-Konzepten wie Variablen, Gleichungen und Funktionen

Herausforderungen beim Verständnis von Algebra-Konzepten wie Variablen, Gleichungen und Funktionen sind eine weitere

häufige Form von mathematischen Schwierigkeiten bei Lernenden. Im Unterschied zu den vorangehenden Themenbereichen erfordert Algebra noch mehr ein abstrakteres Denken und Konzeptualisierungsfähigkeiten, die manche Lernenden möglicherweise nicht leicht entwickeln können.

Schülerinnen und Schüler mit Schwierigkeiten in Algebra können daran gehindert werden, die Beziehungen zwischen Variablen und Gleichungen zu verstehen oder Probleme mit mehreren Variablen zu lösen. Sie können weiter auch den Zweck von Variablen in mathematischen Problemen nicht erkennen und diese in Gleichungen oder Funktionen zu integrieren.

Geeignete Interventionen für Schülerinnen und Schüler mit Schwierigkeiten beim Verständnis von Algebra-Konzepten können sein:

1. Verwendung von visuellen Modellen: Visuelle Modelle wie Diagramme oder Grafiken können helfen, den Schülerinnen und Schülern ein besseres Verständnis von Variablen, Gleichungen und Funktionen zu vermitteln.
2. Strukturiertes Üben: Ein strukturiertes Üben, das die Schülerinnen und Schüler schrittweise durch die verschiedenen Konzepte führt, kann dazu beitragen, ihr Verständnis von Algebra zu verbessern.
3. Anwenden von mathematischen Strategien: Die Verwendung von Strategien wie dem Erstellen von Tabellen oder dem Identifizieren von Mustern kann den Schülerinnen und Schülern helfen, schwierige algebraische Probleme zu lösen.
4. Praxis und Wiederholung: Wie bei anderen mathematischen Fähigkeiten ist es auch bei Algebra wichtig, regelmässig zu

üben und zu wiederholen, um das Verständnis und die Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler zu verbessern.

Es ist wichtig, Lernende mit Schwierigkeiten beim Verständnis von Algebra-Konzepten frühzeitig zu fördern und gezielte Interventionen und Unterstützung bereitzustellen, um ihr Verständnis und ihre Fähigkeiten zu verbessern und ihnen so eine solide mathematische Grundlage für ihre weitere Ausbildung zu geben.

Schwierigkeiten bei der Geometrie¹ und räumlichen Vorstellungskraft

Die mangelnde räumliche Vorstellungskraft sind häufige mathematische Schwierigkeiten bei Lernenden. Geometrie bezieht sich auf die Untersuchung von Formen, Grössen, Abständen und Winkeln von Objekten in der Welt um uns herum. Räumliche Vorstellungskraft bezieht sich darauf, wie gut Lernende sich 3D-Objekte in ihrem Kopf vorstellen und manipulieren können.

Lernende mit geringer Kompetenz in der Geometrie und räumlichen Vorstellungskraft können Schwierigkeiten haben, die Beziehungen zwischen verschiedenen geometrischen Formen zu verstehen oder ihre Position in einem Koordinatensystem zu bestimmen. Sie können weiter häufig geometrische Probleme nicht visualisieren und räumliche Konzepte nicht verstehen.

Geeignete Instrumente für Schülerinnen und Schüler mit Schwierigkeiten bei der Geometrie und räumlichen Vorstellungskraft können sein:

1. Verwendung von visuellen Modellen: Visuelle Modelle wie 3D-Modelle, Diagramme oder Animationen können helfen, den Schülerinnen und Schülern ein

¹¹ Geometrie wird im Lehrplan 21 als Form und Raum bezeichnet.

besseres Verständnis von geometrischen Konzepten zu vermitteln. Hierzu könnten Aufgaben zur Kopfgeometrie (Drehen von Würfeln) hilfreich eingesetzt werden.

2. **Aktive Teilnahme:** Die Schülerinnen und Schüler sollten aktiv an der Lösung von geometrischen Problemen beteiligt werden, um ihr Verständnis zu fördern. Lehrkräfte können Aufgaben stellen, bei denen die Schülerinnen und Schüler Objekte manipulieren oder zeichnen müssen.
3. **Praxis und Wiederholung:** Wie bei anderen mathematischen Fähigkeiten ist es auch bei der Geometrie und räumlichen Vorstellungskraft wichtig, regelmässig zu üben und zu wiederholen, um das Verständnis und die Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler zu verbessern.

Herausforderung beim Verständnis von Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung

Herausforderungen beim Verständnis von Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung sind häufige mathematische Schwierigkeiten. Statistik bezieht sich auf die Untersuchung und Interpretation von Daten, während Wahrscheinlichkeitsrechnung die Untersuchung von zufälligen Ereignissen und deren Wahrscheinlichkeiten beinhaltet.

Schülerinnen und Schüler mit Herausforderungen beim Lösen von Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung können Schwierigkeiten haben, Daten zu sammeln, zu organisieren und zu interpretieren, um Schlussfolgerungen zu ziehen. Sie können weiter Wahrscheinlichkeitsaufgaben weder interpretieren, geschweige denn lösen.

Geeignete Interventionen für Schülerinnen und Schüler mit Schwierigkeiten bei der Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung können sein:

1. **Kontextbezogene Beispiele:** Die Verwendung von realen Beispielen kann den Schülerinnen und Schülern helfen, statistische und wahrscheinlichkeitstheoretische Konzepte besser zu verstehen und anzuwenden. Das Durchspielen von Wahrscheinlichkeitsrechnungen bspw. mit Würfeln (100 mal Würfeln) sollte explizit in den Unterricht eingebaut werden.
2. **Grafiken und Visualisierungen:** Grafiken und Visualisierungen können Schülerinnen und Schülern helfen, Daten und Wahrscheinlichkeiten zu visualisieren und zu verstehen.
3. **Interaktive Aktivitäten:** Interaktive Aktivitäten wie das Würfeln oder das Ziehen von Karten können den Schülerinnen und Schülern helfen, Wahrscheinlichkeitskonzepte zu verstehen.
4. **Anwenden von mathematischen Strategien:** Die Verwendung von Strategien wie dem Organisieren von Daten oder dem Erstellen von Wahrscheinlichkeitsbäumen kann den Schülerinnen und Schülern helfen, komplexe statistische und wahrscheinlichkeitstheoretische Probleme zu lösen.

Schwierigkeiten bei der Anwendung von Mathematik in realen Situationen.

Schwierigkeiten bei der Anwendung von Mathematik in realen Situationen sind eine häufige Herausforderung für Schülerinnen und Schüler. Obwohl Lernende mathematische Konzepte und Verfahren verstehen können, können sie Schwierigkeiten haben, diese auf reale Situationen anzuwenden.

Ein Grund dafür ist, dass reale Situationen oft komplex und unvorhersehbar sind und nicht immer klar definierte mathematische Formeln oder Lösungen haben. Darüber hinaus kann es schwierig sein, die richtigen mathematischen Konzepte und Verfahren auszuwählen, um eine bestimmte Situation zu lösen.

Eine Möglichkeit, Schülerinnen und Schülern bei der Anwendung von Mathematik in realen Situationen zu helfen, ist die Verwendung von realen Beispielen und Fallstudien. Dies kann den Schülerinnen und Schülern helfen, mathematische Konzepte und Verfahren in einem realen Kontext zu verstehen und zu sehen, wie sie in der Praxis angewendet werden können.

Ein weiterer Ansatz ist die Verwendung von Projekt- oder problembasiertem Lernen, bei dem Lernenden in Gruppen zusammenarbeiten, um reale Probleme zu lösen. Dies kann den Schülerinnen und Schülern helfen, mathematische Konzepte und Verfahren anzuwenden, um komplexe Probleme zu lösen und ihre Fähigkeiten in der Zusammenarbeit und Problemlösung zu verbessern. Dazu können «Fermiaufgaben» sehr gut in Gruppenprojekten bearbeitet werden: «*Wie viele Kühe braucht es, um unsere Schule mit Milch zu versorgen?*» (Aufgabe aus KIRA) oder «*Wie viele Ballone braucht es, um das das Klassenzimmer vollständig zu füllen?*».

Es ist wichtig, Schülerinnen und Schülern zu helfen, die Bedeutung und Relevanz von Mathematik in ihrem täglichen Leben und ihrer zukünftigen Weiterentwicklung zu verstehen, um ihre Motivation und ihr Engagement für das Fach zu erhöhen und ihnen zu helfen, erfolgreicher zu sein.

Literaturhinweise

Mazzocco, M. M. (2007). Math Learning Disabilities: A Review of Definition, Etiology, Assessment, and Treatment. *Annals of Dyslexia*, 57(1), 3-16. <https://doi.org/10.1007/s11881-007-0001-4>

Geary, D. C. (2013). Early math learning and working memory: The importance of a sensitive period for developing cognitive competencies. *Child Development Perspectives*, 7(4), 191-196. <https://doi.org/10.1111/cdep.12045>

Landerl, K., Bevan, A., & Butterworth, B. (2004). Developmental Dyscalculia and Basic Numerical Capacities: A Study of 8–9-Year-Old Students. *Cognition*, 93(2), 99-125. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2003.11.004>

Butterworth, B. (2010). Foundational Numerical Capacities and the Development of Dyscalculia. *Trends in Neurosciences*, 33(5), 247-255. <https://doi.org/10.1016/j.tins.2010.03.001>

Kaufmann, L., & Nuerk, H.-C. (2008). Numerical Development: Current Issues and Future Perspectives. *Psychological Science*, 19(1), 61-66. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2008.02045.x>

Fuchs, L. S., Fuchs, D., Compton, D. L., Powell, S. R., Seethaler, P. M., Capizzi, A. M., Schatschneider, C., & Stein, M. K. (2006). The Cognitive Correlates of Third-Grade Skill in Arithmetic, Algorithmic Computation, and Arithmetic Word Problems. *Journal of Educational Psychology*, 98(1), 29-43. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.98.1.29>

Landerl, K., & Moll, K. (2010). Comorbidity of learning disorders: prevalence and familial transmission. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 51(3), 287-294. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2009.02156.x>

Willcutt, E. G., & Pennington, B. F. (2000). Psychiatric Comorbidity in Children and Adolescents with Reading Disability. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 41(8), 1039-1048. <https://doi.org/10.1111/1469-7610.00691>

Jordan, N. C., Hanich, L. B., & Kaplan, D. (2003). A Longitudinal Study of Mathematical Competencies in Children with Specific Mathematics Difficulties versus Children with Comorbid Mathematics and Reading Difficulties. *Child Development*, 74(3), 834-850. <https://doi.org/10.1111/1467-8624.00572>

Price, G. R., & Ansari, D. (2011). Symbol Processing in the Left Angular Gyrus: Evidence from Passive Perception of Conjunctions of Shape and Color. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 23(9), 2307-2321. <https://doi.org/10.1162/jocn.2011.21600>