

kidsINNscience: Unterrichtseinheit „Multimodale Erklärung des Nervensystems“ aus Mexiko

Original: Alma Adrianna Gomez Galindo

El estudio de los seres vivos en la educación básica: Enseñanza del sistema nervioso desde un enfoque para la evolución de los modelos escolares. Universidad Autónoma de Nuevo León, Mexico. 2009. Seiten 68 - 84
ISBN 978-607-433-166-0

Übersetzung aus dem Spanischen: Ilona Günter

Vierte didaktische Sequenz

Die Sensoren und die Sinne: Gemeinsamkeiten und Unterschiede.

Fünfte und sechste Primarklasse.

In dieser Sequenz bezeichnen wir die technischen und elektronischen Geräte, die es uns erlauben, Veränderungen von Temperatur und Lichtstärke zu messen, als 'Sensoren'. Mit 'Sinne' sind die fünf Sinne des menschlichen Körpers gemeint.

1. Erschliessung des Themas

1.1. Erschliessung der Ausgangslage

Fragen, die sich eignen, mit den Schülerinnen und Schülern ein Gespräch zu beginnen:
Welches sind unsere Sinne? Wie funktionieren sie?

Wir spielen das Spiel der fünf Sinne:

In einer Kiste befinden sich verschiedene Objekte mit verschiedener Oberflächenbeschaffenheit, Gerüchen, Geschmächen und Tönen.

Zum Beispiel: Gelatinepudding, ein Ball mit Stacheln, Salz, etc.

Einige Schülerinnen und Schüler kommen nach vorn und man verbindet ihnen die Augen. Dann nimmt eine Schulkameradin oder ein Schulkamerad ein Objekt aus der Kiste und reicht es den Lernenden zum Riechen, Berühren, Bewegen oder Hören, je nachdem auch zum Probieren. Der Schüler oder die Schülerin muss erraten, was es ist. Diese Aktivität kann in Gruppen erfolgen.

Anschliessend wird über den **Gebrauch** und den Wert der verschiedenen Sinne **diskutiert**, ebenso über die Rolle des Gehirns und die Art der Verbindung zwischen dem Gehirn und den Sinnen.

In Einzelarbeit zeichnen die Schülerinnen und Schüler, was in ihrem Körper passiert. Dazu wählen sie einen Sinn aus. Diese Zeichnung dient zu einer ersten Einschätzung ihrer Ausgangsüberlegungen.

Wir sprechen darüber, was man über dieses Thema lernen kann. Die Lehrperson schlägt den Gebrauch der Sinne vor und erklärt den Schülerinnen und Schülern mögliche Aktivitäten. Diese machen dazu Vorschläge.

1.2. Was werden wir lernen?

Anschliessend wird mit den Schülerinnen und Schüler zusammen ein **Arbeitspass** mit der Beschreibung der Lernziele und dem Vorgehen erarbeitet (siehe Abbildung 26). Darin eingeschlossen sind Antworten auf Fragen wie: Was würden wir gerne über dieses Thema erfahren? Was ist wichtig zu wissen? Unser Körper ist voll von Sinnen - Was ist nun ein Sensor, was ein Sinn? Mögliche Aktivitäten und Lernziele werden besprochen.

Dinge, die ich lernen werde oder die ich gerne lernen würde	

Abbildung 26: Beispiel für einen Arbeitspass

In der Klasse (oder auch in Gruppen) werden einige **Lernziele formuliert**. Ziel ist es, einen gemeinsamen Nenner zu finden für das, was wir machen werden und warum.

Danach füllt jeder Schüler seinen **Arbeitspass** aus.

Dieser **Arbeitspass** soll im Laufe der Aktivitäten immer wieder hervor genommen werden, um die Lernfortschritt aufzuzeigen und er soll auch mit weiteren möglichen Lernideen ergänzt werden. Es handelt sich dabei um eine Selbstevaluation der Schülerin oder des Schülers. Am Ende sind alle Arbeitspässe verschieden, da jede Schülerin und jeder Schüler in seinem eigenen Tempo arbeitet. Der Arbeitspass ermöglicht es, Erkenntnisse darüber zu erlangen, was die Schülerinnen und Schüler wissen oder nicht wissen, und wie sie lernen.

Ich (Adrianna Gomez, Autorin) habe festgestellt, dass es für die Schülerinnen und Schüler am Anfang schwierig ist, neu Gelerntes schriftlich festzuhalten. Sie müssen zum Nachdenken aufgefordert werden, indem sie am Anfang mindestens drei Dinge, die sie gelernt haben, aufschreiben, welche ursprünglich nicht auf der Liste waren. Man kann am Anfang auch in Gruppen arbeiten, so dass bessere Schülerinnen und Schüler den andern helfen können. Mit der Zeit werden die Schülerinnen und Schüler mehr Selbstvertrauen gewinnen, sich mehr dazu überlegen und diese Aufgabe mit mehr Sorgfalt erledigen.

1.3. Ausarbeitung eines Lernvertrages

Der **Lernvertrag** ist ein Verhandlungsinstrument, das es erlaubt, die Spielregeln für die Arbeit im Klassenzimmer festzulegen. Die Schülerinnen und Schüler sollen sich auf ein paar Spielregeln einigen, die das Verhalten, die Beteiligung am Unterricht, das Übernehmen von Verantwortung, das Engagement bei der Reflexion, etc. beinhalten. Dieser Vertrag ist je nach Klasse unterschiedlich, da die Interessen und die Bedürfnisse jeweils verschieden sind.

Einige Ausgangsüberlegungen der Schülerinnen und Schüler (Beispiele).

In diesem Punkt können wir auf eine grosse Vielfalt an Überlegungen der Schülerinnen und Schüler treffen. Wenn auch viele nicht mehr denken, dass das Blut die Information von den Sinnesorganen zum Gehirn 'transportiert', halten doch andere ihre Meinung darüber aufrecht. Einige Schülerinnen und Schüler reden bereits von Nerven, elektrischen Impulsen bis hin zu Neuronen. Das sind aber eher die wenigsten.

Die Mehrheit der Schülerinnen und Schüler verwechselt jeweils eine Änderung in der Umwelt mit der Fähigkeit, diese auch zu spüren, eine Verwechslung, die auch bei vielen Erwachsenen noch vorkommt. Es ist zum Beispiel schwierig sich vorzustellen, dass es noch andere Schallwellenlängen gibt, die wir nicht hören können und die, nur weil wir sie nicht hören, nicht 'nicht existieren'. Viele Schülerinnen und Schüler sind sich wenig bewusst, dass es individuelle Unterschiede gibt in der Fähigkeit, Stimuli wahrzunehmen.

Viele Schülerinnen und Schüler wissen nicht, dass unser Körper voll von Sensoren der verschiedensten Art ist, die wir hier Sinne nennen, und dass diese Sinne spezialisiert sind. Auch wissen viele nicht, dass es Transportmittel für die durch die Sinne empfangene Information ans Gehirn gibt. Sie beziehen dieses Organ auch nicht in ihre Erklärungen ein.

Im Allgemeinen sind die Erklärungen der Schülerinnen und Schüler linear, wenig komplex und unvollständig. In Bezug auf letzteres meine ich (Adrianna Gomez, Autorin), dass die Schülerinnen und Schüler einige Mechanismen und Prozesse zwar erwähnen, aber nicht in der Lage sind, ihre Funktion und Beziehung zueinander zu erklären.

In diesem **Lektionsvorschlag** geht es nicht darum, den Schülerinnen und Schülern zu sagen, wie das Nervensystem funktioniert, sondern darum, begründete, klare und organisierte Überlegungen zu einigen Elementen des Nervensystems anzustellen. Speziell geht es um die Beziehung zwischen Sinnesorganen, Änderungen in der Umgebung und dem Gehirn. Wenn Schülerinnen und Schüler und Lehrperson einverstanden sind, kann man auch einen der fünf Sinne vertieft behandeln, um weitere Sachverhalte einzuführen.

2. Einführung neuer Sachverhalte

Die **Messinstrumente** benötigen wir um eine Analogie zwischen diesen und jenen Sinnen in unserem Körper herzustellen. Es gibt verschiedene Typen von technischen Sensoren. In diesem Fall empfehlen wir den Gebrauch von solchen, die Daten aufnehmen und Grafiken erstellen können. Jedes Messinstrument muss sich dafür eignen, eine brauchbare Analogie zu erstellen. (Siehe Tabelle 2)

Sensoren	Sinne
Einheit zur Messung (°C, pH, Licht)	Rezeptoren der Sinnesorgane: Haut, Zunge, Augen
Verbindungskabel zwischen der Messeinheit und dem Computer	Nervenfasern
Computer und Bildschirm	Gehirn
Stromkabel	Zufuhr von Energie und Nährstoffen (Nahrung)
Bruch der Analogie	Bruch der Analogie
Sie widersetzen sich praktisch jedem Stimulus	Wir besitzen eine Schwelle für den Widerstand: Wärme, Licht, etc.
Sie passen sich nicht an Änderungen an	Wir passen uns an, indem unser Organismus reagiert (wenn es heiss ist, schwitzen wir um die Temperatur zu senken)

Tabelle 2. Grundelemente der Analogie zwischen Sensoren und Sinnen.

2.1. Der Gebrauch von Lichtsensoren

Den Umgang mit Sensoren üben

In dieser ersten Lektion muss der Schülerin und dem Schüler ermöglicht werden, sich mit dem Gebrauch der Sensoren vertraut zu machen. Später wird dann mit Messungen der

Lichtstärke begonnen. Der Schülerin und dem Schüler sollen Herausforderungen gestellt werden, zum Beispiel soll es ihm gelingen, die Bereiche mit der stärksten und der schwächsten Beleuchtung zu messen, sich zu bewegen aber trotzdem eine gleichmässige Beleuchtung beizubehalten etc. Am Anfang demonstrieren wir die Arbeit mit dem Messinstrument und anschliessend werden die Messungen in Gruppen durchgeführt.

Ausarbeitung einer Darstellung: Jede Schülerin und jeder Schüler erstellt eine eigene Grafik mit Hilfe von Punkten: Ort vs. Lichtstärke. Die Daten erhält man aus den in der Gruppe gemachten Messungen mit dem Sensor. Man vergleicht diese mit der Grafik, die der Computer dazu liefert. (siehe Abbildung 27)

Abbildung 27. Grafiken von Schülerinnen und Schülern gemäss Messungen mit dem Sensor und Bild des Bildschirms des Sensors von Texas Instruments.

Diskussion über die Darstellung: Was bedeutet die Grafik, was misst der Sensor? Haben wir in unserem Körper irgendeinen Sinn, der empfindlich auf Licht ist? Welches sind die Ähnlichkeiten und Unterschiede zwischen dem Sinn und dem Sensor?

2.2. Temperatursensor

Zuerst **zeigen** wir, **wie der Sensor funktioniert** und anschliessend machen die Schülerinnen und Schüler Messungen in Gruppen mit verschiedenen Temperaturen (Wasser mit Eis, ohne Eis, heiss und Umgebungstemperatur) (siehe Abbildung 28).

Darstellung: Erstellen einer Grafik mit Säulen oder Punkten.

Diskussion der Darstellung: Was bedeutet die Grafik, was misst der Sensor? Haben wir in unserem Körper einen Sensor, der temperaturempfindlich ist? Welcher?

Durchführung des Experiments zur Empfindlichkeit:

1. Wir stellen drei Gefässe mit Wasser auf, das erste mit kaltem Wasser, das zweite mit Wasser mit Umgebungstemperatur und das dritte mit heissem Wasser.
2. Man misst und registriert die Temperatur mit dem Sensor.
3. Nachher hält eine Schülerin oder ein Schüler die linke Hand in das erste Gefäss und die rechte ins dritte. Er lässt die Hände einen Moment im Wasser, dann hält er beide Hände in das Gefäss mit dem Wasser in Umgebungstemperatur. Wie ist das Wärmegefühl?
4. Worin unterscheiden sich Sinne und Sensor?

Abbildung 28. Schüler und Schülerinnen beim Verwenden der LESA - Sensoren.

2.3. pH- oder Säuresensoren

In diesem Fall gibt es **keine Demonstration**, weil die Schülerinnen und die Schüler die Funktion des Sensors ja bereits kennen. In Gruppen machen sie Messungen des pH-Wertes in verschiedenen Substanzen (Wasser, Zitrone, Milch, Fettlösemittel, Cola Getränk, etc.) Sie müssen die Flüssigkeiten auflisten von der sauersten bis zur am wenigsten sauren. Sie wissen nicht, um welche Flüssigkeit es sich jeweils handelt. Man muss ihnen deutlich machen, wie wichtig es ist, nichts zu berühren und nichts zu probieren, weil wir nicht wissen, was es ist.

Siehe Abbildung 29.

Darstellung. Es wird ein Säulendiagramm des pH-Wertes jeder Substanz erstellt. Wir diskutieren über die Bedeutung der Skala der pH-Werte von 1-14 (siehe Anhang 1 zur Erklärung der Skala und des pH-Wertes).

Diskussion über die Darstellung: Was bedeutet sie, was misst der Sensor? Haben wir in unserem Körper irgendeinen Sinn, der säureempfindlich ist? Welchen? Welche anderen Empfindungen spüren wir mit diesem Sinn ausser der Säure? Wie nehmen wir die Geschmäcke wahr? Welches ist die Funktion des Gehirns?

Zu jedem Sinn von 2.1 – 2.3 kann die Schülerin oder der Schüler selbstständig recherchieren (online, Bibliothek, Fachliteratur, etc). Es ist gut, wenn in der Klasse Bücher über das Thema bereitstehen. Die Fragen können in Gruppenarbeit beantwortet werden und es soll eine gut begründete Erklärung aufgeschrieben werden.

Abbildung 29. Schülerinnen und Schüler beim Messen des pH-Wertes. Im Bild verwenden wir Lackmuspapier, aber wir empfehlen, das Messinstrument pHimerto zu verwenden um die Elemente der vorgeschlagenen Analogie zu wahren.

3. Zusammenfassung

3.1. Was ist ein Sensor und wie funktioniert er?

Man bereitet ein **Arbeitsblatt mit Fragen** vor, welche die Schülerinnen und Schüler in Gruppen beantworten können. Die Fragen können beinhalten:

Diskutiert über die durchgeführten Experimente, über das Gelesene und die Kommentare dazu in der Klasse und beantwortet folgendes:

1. Was macht ein Sensor?
2. Wie macht er es?
3. Welche Bestandteile hat er?
4. Wie funktioniert jeder Bestandteil?
5. Haben wir in unserem Körper Sinne, welche auf verschiedene Änderungen in der Umgebung reagieren?
6. Wie funktionieren sie?
7. Welches sind die Ähnlichkeiten und Unterschiede zwischen den Sensoren, die in den Experimenten verwendet wurden (vgl. Tabelle 2)?

3.2. Unser Körper und die Sensoren

Die Schülerinnen und Schüler **fertigen in Einzellarbeit eine Zeichnung** mit einer Erklärung zur Funktionsweise eines ausgewählten Sinnes. Dazu vergleichen sie den Sinn auch mit dem entsprechenden Sensor. Beim Zeichnen auf Details achten und versuchen, mit der Zeichnung selbst die Erklärung zu geben (siehe Abbildung 30).

Anschliessend einen Text schreiben zu:

1. Was habe ich beobachtet?
2. Wozu?
3. Was ändert sich ausserhalb, was passiert innerhalb des Körpers?

Abbildung 30. Zeichnung eines Sensors und ein Detail, welches die Nervenenden und die elektrischen Impulse zeigt.

3.3. Angleichung der Darstellungen (individuelle Zeichnungen)

Dazu nehmen wir sechs repräsentative Zeichnungen. Das heisst, einige, die uns sehr vollständig erscheinen, einige etwas weniger vollständige und einige unvollständige. Es ist zweckmässig, die vollständig scheinenden Zeichnungen aufzustellen. Wir kopieren diese sechs Zeichnungen und verteilen die Kopien der ganzen Klasse. Vor dem Kopieren nummerieren wir die Zeichnungen von 1-6 und wir versuchen, die Namen der Schülerinnen und Schüler abzudecken. Es geht hier um eine Übung zur Ko-Evaluation um die Darstellungen abzugleichen, ebenso wie das Gelernte. In diesem Moment ist es wichtig, den Schülerinnen und Schülern zu erklären, wie wichtig Zusammenarbeit und gegenseitiger Respekt sind, dass die gemeinsame Auswertung zum Lernen dient und nicht zum Kritisieren.

Mit Hilfe des Ko-Evaluationsschemas (siehe Anhang 2) setzen wir folgendes um:

1. Zuerst bewertet jede Schülerin und jeder Schüler die sechs Zeichnungen, indem sie die Nummern in die Kästchen schreiben, je nachdem, ob er mehr oder weniger einverstanden ist. Es ist wichtig aufzuzeigen, dass die Zeichnungen vollständig und erläuternd sind, nicht unbedingt schön.
2. Nachher zählen wir die Punkte der Zeichnungen zusammen. Dazu füllen wir die Tabelle für die Auszählung der Punkte aus. So erhalten wir die Zeichnung mit den meisten Punkten innerhalb der Klasse, nämlich die, welche uns am passendsten scheint.
3. Mit den erhaltenen Punkten füllen wir Punkt 3 aus.
4. Wir diskutieren in der Klasse, welche Bewertungskriterien man verwendet hat, warum den Schülerinnen und Schülern die eine Zeichnung besser erschien, was man weiter hinzufügen könnte um sie zu verbessern etc.
5. Jetzt verbessert jede Schülerin und jeder Schüler die eigene Zeichnung in mindestens drei Aspekten. Vorher sammelt man aber die bewerteten Fotokopien ein, so dass die Schülerinnen und Schüler nicht von anderen Zeichnungen abschauen können, sondern sich erinnern und nachdenken müssen, was zur Verbesserung ihrer eigenen Zeichnung beitragen könnte.

4. Wissenstransfer

4.1. Wie funktionieren unsere Sinne? Wie kann man auf sie Acht geben?

In Gruppen wählen die Schülerinnen und Schüler einen Sinn aus.

Sie sollen sich darauf vorbereiten, ein dreidimensionales Modell herzustellen. Einerseits sollen sie sich über den Sinn informieren, andererseits sollen sie kreativ und organisiert sein, aber immer das Gelernte im Auge behaltend. Sie sollen die Geschwindigkeit berücksichtigen, mit der wir entdecken, was um uns herum geschieht, und diese in ihrem Modell wiedergeben.

Sie sollen diskutieren, wie der Sinn auf mikroskopischer Ebene funktioniert und wie er sich mit dem Gehirn verbindet, wie die Information umgewandelt wird und sich im Körper fortbewegt. Die Lehrperson hilft bei Unklarheiten.

Speziell soll darauf geschaut werden, dass die untersuchten Elemente des Musters mit einbezogen werden: Rezeptor, Transport und Speicherung sowie Umwandlung der Information.

Zuerst müssen sie einen Plan und eine Zeichnung erstellen, aus denen sie die Materialien, die sie für die Umsetzung brauchen, ersehen können.

Diese bringen sie in die nächste Stunde mit oder die Lehrperson stellt sie ihnen zur Verfügung.

Anschliessend stellen sie ihr Modell her und erklären es dem Rest der Klasse oder einer Klasse mit jüngeren Schülerinnen und Schülern (siehe Abbildung 31).

Abbildung 31. Beispiel von Modellen, hergestellt von Schülerinnen und Schülern der fünften und sechsten Klasse.

4.2. Die Sinne in anderen Lebewesen

Jede Gruppe erforscht die Stimuli welche andere Lebewesen empfangen können. Mit dieser Information können sie ein Poster oder eine Mappe erstellen. Es soll auch die Überlegung mit einbezogen werden, die sich jedes Gruppenmitglied gemacht hat zur Frage, wie wir mit unseren Sinnen achtsam umgehen können. Hier kann man die Problematik der visuellen und auditiven Umweltverschmutzung aufnehmen, aber auch die Auswirkung von Drogen.

Wir achten speziell darauf, dass die Schülerinnen und Schüler bei der Interpretation der Funktion in Bezug auf andere Lebewesen oder beim Gebrauch von Drogen das untersuchte Modell anwenden: Rezeptor, Transport und Speicherung und Umwandlung der Information.

Fünfte didaktische Sequenz.

Mein Nervensystem: Leistungsfähigkeit und Grenzen.

Erste Sekundarklasse.

1. Erschliessung des Themas

1.1. Wie funktioniert mein Nervensystem?

In Gruppen machen wir eine Aktivität über die Sinne. Man soll Filme nur an der Musik erkennen, Zeichnungen von Tieren, bei denen man jeweils nur einen kleinen Teil der Zeichnung sieht, Essen nach dem Geruch etc.

Wir diskutieren darüber, wie wir die Dinge erkennen oder wie wir uns an sie erinnern können.

Es wird eine Zeichnung gemacht mit allen Details, wie unser Körper funktioniert, um die Umgebung kennenzulernen und wiederzuerkennen.

1.2. Gibt es Grenzen für unser Nervensystem?

Wir zeigen einen Film über die globale Erwärmung (im Internet stehen viele zur Verfügung) und wir diskutieren über die Auswirkungen der steigenden Temperatur auf die Lebewesen.

Anschließend diskutieren wir über die Reaktion unseres eigenen Körpers auf die steigenden Temperaturen. Welches ist die höchste Temperatur, die wir ertragen können? Warum?

Wir sprechen über die Veränderungen in der Umwelt, an die sich unser Körper anpassen kann und was das mit unserem Nervensystem zu tun hat.

1.3. Arbeitsplan

Gruppenweise überlegen wir, was wir über das Nervensystem lernen möchten.

Jede Schülerin und jeder Schüler schreibt seinen **Arbeitsplan**.

Wir lassen im Arbeitspass Platz offen, um hineinzuschreiben: Wie habe ich es gelernt? Dabei sollen die Schülerinnen und Schüler sich überlegen, welche Strategien sie angewendet haben um das Thema zu verstehen und diese aufzuschreiben (Es geht um eine meta-kognitive Überlegung, die ihnen helfen soll zu lernen, wie man lernt.)

2. Einführung neuer Sachverhalte

2.1. Erfassung von Stimuli und Antworten auf Gefahren

Wir machen folgendes Experiment:

Denken Sie daran, dass die Schülerinnen und Schüler Vermutungen äussern sollen über das, was passieren wird und warum. Jede Gruppe muss eine Schnecke aus dem Garten mitbringen (*Helix pomatia*; siehe Abbildung 32). Im Labor oder auf dem sauberen Fussboden des Klassenzimmers machen die Schülerinnen und Schüler zwei Kreise (Dorthinein platzieren wir die Schnecke), einen Kreis mit Zigarettenasche, den anderen mit Kreidepulver.

Abbildung 32. Im Experiment verwendete Gartenschnecke oder Helix pomatia.

Die Schnecke wird in die Mitte des Aschekreises gelegt. Wie verhält sich die Schnecke und weshalb? Nachher wird die Schnecke in den Kreidekreis gesetzt und ihr Verhalten beobachtet. Wir können es auch mit einem Kreis aus Erde probieren.

Die Schnecke durchquert den Aschekreis nicht, den Kreidekreis jedoch schon. Die Schnecke ist in der Lage, schädliche Substanzen im Aschekreis zu entdecken. Die Schülerinnen und Schüler diskutieren, wie sie das macht. Sie zeichnen, was im Körper der Schnecke passiert, dass sie dieses Verhalten zeigt. Wir diskutieren über die schädliche Auswirkung der Zigarette und anderen schädlichen Substanzen auf die Gesundheit.

2.2. Wie erfassen wir schädliche Substanzen?

Anschauungsmaterial:

Die Lehrperson bringt ein Brot mit Schimmel mit, gebrochene oder verdorbene Milch und irgendein Lebensmittel in der Büchse mit Verfalldatum.

Gruppenweise diskutieren wir: Wie wissen wir, ob wir diese Lebensmittel konsumieren können? Wir sprechen über die Sinne und die Antworten, von welchen einige angelernt, andere aber auch instinktiv sind (zum Beispiel ist Essen mit schlechtem Geruch oder schlechtem Aussehen nicht appetitlich).

Gruppenweise erforschen die Schülerinnen und Schüler andere Substanzen, die zwar schmackhaft aussehen, aber trotzdem gefährlich sind (giftige Pilze zum Beispiel), aber auch über Substanzen, die nicht schädlich scheinen, aber es trotzdem sein können (Tabletten, Flüssigkeiten, Drogen).

2.3. Mein Kontrollsystem, mein Nervensystem

Koordinationsspiele

Wir machen mehrere Koordinationsspiele zur Grobmotorik und zur Feinmotorik. Die Schülerinnen und Schüler kennen selber viele solche Spiele, die sie den Klassenkameraden als Herausforderung anbieten können. Zudem machen wir eine **Übung**, bei welcher sie sich ein paar Mal im Kreis drehen und anschliessend mit dem Finger ihre Nase berühren sollen, etc.

Wir diskutieren mit den Schülerinnen und Schülern darüber, was in unserem Körper passiert, dass wir nach ein paar Umdrehungen das Gleichgewicht verlieren. Wir sprechen über die Rezeptorenzellen, die Nerven und das Gehirn.

3. Zusammenfassung

3.1. Die Drogen in meinem Nervensystem

Nachforschungen darüber anstellen, was mit unserem Nervensystem geschieht, wenn wir Drogen nehmen. Welches sind stimulierende Drogen, welche dämpft das Nervensystem und welche Auswirkungen haben sie langfristig oder in grossen Mengen?

Die Wirkung einer Droge

In Gruppen wählen die Schülerinnen und Schüler eine Droge und stellen mit verschiedenen Materialien ein Modell her, welches zeigt, welche Auswirkungen die Drogen auf das Nervensystem haben. Sie sollen versuchen, die Auswirkungen am Modell darzustellen, indem sie auch die Materialien entsprechend wählen und so einige Funktionen des Nervensystems oder der gewählten Droge aufzeigen. Die Modelle werden an einem Anlass präsentiert, zu dem Väter und Mütter eingeladen werden.

4. Wissenstransfer

4.1. Eine gesunde Umgebung

Jede Gruppe wählt einen Sinn und zeigt auf, welches die möglichen "Gefahren" in der Umgebung sind (Zuhause, Schule, Gemeinde), welche mit diesem Sinn entdeckt werden können.

Zum Beispiel das Gehör; die Schülerinnen und Schüler können sehr hohe Tonquellen registrieren, oder auch sehr schrille Töne.

Wenn alle ihre Aufgabe als Gesundheitsdetektive erledigt haben, versammelt sich die ganze Klasse und jede Gruppe muss Argumente dafür bringen, was sie in ihrer Umgebung verbessern würden (Zuhause, Schule, Gemeinde). Dazu muss man mit den Schülerinnen und Schülern daran arbeiten, wie man Argumente finden kann.

Die Schlussfolgerungen darüber, welche Daten zur Verfügung stehen und mit welchen Begründungen Veränderungen initiiert werden, werden präsentiert - die Begründungen müssen gestützt werden durch das, was wir gelernt haben über das Nervensystem und seine Grenzen (siehe zum Beispiel Jiménez und Díaz, 2003 oder Sardà y Sanmartí, 2000)

Am Ende der Versammlung soll eine Entscheidung getroffen werden über Aktionen zur Verbesserung der Umgebung.

Eine Art Schlussüberlegung

Schliesslich bleibt zu erwähnen, dass die verschiedenen Aktivitäten den Umständen und den Interessen sowohl der Schülerinnen und Schüler als auch der Lehrpersonen angepasst werden müssen, genauso wie an die zur Verfügung stehenden Materialien. Wenn keine Sensogeräte zur Verfügung stehen, kann man auch auf Sensoren ausweichen, die in vielen Haushaltgeräten eingebaut sind, in der Heizung zum Beispiel oder auch in Computern und einigen Spielzeugen. In diesem Fall muss man vorsichtiger sein beim Herstellen der Analogie.

Was die Unterrichtseinheit für die Sekundarschule betrifft, kann man noch andere Aktivitäten einbauen, um die Konsequenzen beim Drogenmissbrauch zu vertiefen, oder auch andere

Störungen, die mit dem Nervensystem zusammenhängen wie Depressionen oder Mager-sucht etc. Das ist abhängig von den Bedürfnissen der Jugendlichen.

Wie ich (Adrianna Gomez, Autorin) am Anfang erwähnt habe, gibt es noch keine lange Tradition im Unterrichten dieses Themas in der Primarschule. Das Nervensystem wird auch nicht in vielen Büchern auf Sekundarschulniveau angesprochen, obwohl das Thema extrem wichtig ist. Daher ist es zweckmässig, Erfahrungen zu sammeln und diese mit den Kolleginnen und Kollegen zu teilen.

Bleibt zu sagen, dass ich hoffe, dass Sie Freude haben, so wie ich Freude hatte und dass Sie beim Umsetzen dieser Aktivitäten etwas lernen können, so wie ich an der Seite von Lehrpersonen und von den Jungen und Mädchen im Klassenzimmer etwas gelernt habe.