

Wie kann ich vorgehen?

z.B. beim Experimentieren

Im folgenden Beispiel steht die Frage im Vordergrund, ob und wie im Unterricht durch das Reflektieren von Lernprozessen, durch Rückblicke auf angewendete Strategien und durch Metakognition** die Förderung von Fähigkeiten/Fertigkeiten unterstützt werden kann.

**Metakognition

Lernen auf der «Meta-Ebene»: Lernende reflektieren ihr Lernen, sie entdecken, wie sie zu ihren Kenntnissen und ihrem Können kommen; sie entwickeln auf Grund dieser Kenntnisse und Erfahrungen Strategien zum Denken und Handeln.

Das vorliegende Beispiel stellt den Verlauf und einige Ergebnisse von Erprobungen im Unterricht mit einer 3. Klasse dar. Daniela Heierle befasste sich im Rahmen einer Diplomarbeit mit der Frage, wie der Erwerb und die Entwicklung von Strategien zum «Experimentieren» bei Kindern gefördert werden können. Sie plante und gestaltete Unterrichtssequenzen, in welchen sie Einblick nehmen konnte in Lernprozesse der Schülerinnen und Schüler, in ihre Gedanken beim Lernen. Mit einem Teil der Kinder (Testgruppe) baute sie gezielt Strategien auf und beobachtete den entsprechenden Lernerfolg. Die Ergebnisse verglich sie mit den Ergebnissen der Kinder, die in dieser Hinsicht keine Anleitung und Unterstützung erhalten hatten (Kontrollgruppe).

In dieser Unterrichtseinheit zu Zielen des Themenfeldes Naturerscheinungen–Naturbegegnung war das zentrale Anliegen die Entwicklung folgender Fähigkeiten/Fertigkeiten zum Experimentieren:

- Vermutungen äussern
- Lösungswege erproben und beurteilen
- Vorgänge und Erscheinungen beobachten
- Veränderungen und Entwicklungen wahrnehmen
- Fragen stellen und Antworten suchen
- Begriffe aufbauen und anwenden
- Ergebnisse in Texten und Skizzen festhalten

Vorverständnis der Schülerinnen und Schüler

Zu Beginn der Unterrichtseinheit erhielten die Schülerinnen und Schüler den Auftrag, selbständig mit einer Batterie, mit Kabeln und mit Büroklammern eine Lampe zum Glühen zu bringen. Sie wurden auf-

gefordert, die Versuchsanordnung, die Ergebnisse und wichtige persönliche Gedanken festzuhalten. Im Rahmen dieser Aufgabe entstanden z.B. folgende Ergebnisse:



Das Kabel beim + hineingesteckt. Das zweite Kabel beim minus hineingesteckt. Ist es möglich das meine bateri nicht get?

Anschliessend wurden die Kinder dazu aufgefordert, ihr eigenes Denken, Lernen und Problemlösen bezüglich dieses Auftrages aufzuschreiben. Fragen zur Befindlichkeit, zur Selbsteinschätzung und zum Arbeitsvorgehen strukturierten diese Reflexion:

Fragen zum Experimentieren

1. Was hast du gerne gemacht, was nicht?
2. Was war leicht für dich, was war schwierig für dich?
3. Welche Schritte, Tätigkeiten haben dir geholfen, welche nicht?

1. Ich habe gerne ausprobiert
Die Lampe brennen zu machen
Meine Lampe hat kein Licht
mer? Das zeichnen war leicht.
Das ausprobieren ist schwierig.
3. Die Birne war ausgegangen.

Die Lehrerin wertete die Ergebnisse dieser Sequenz nach folgenden Gesichtspunkten aus:

- Überlegungen zum eigenen Lernen
- Darlegungen zu Experimentierstrategien
- Hinweise zum Sachverständnis
- Vorgehen beim Protokollieren, Umsetzen und Darstellen

Anschliessend teilte sie die Schülerinnen und Schüler in zwei ausgeglichene Halbklassen ein. Aufgrund des Vorverständnisses konzipierte sie Unterrichtssequenzen zum Experimentieren am Beispiel des Themas «Licht», in welchen die angestrebten Fähigkeiten aufgebaut und entwickelt werden konnten.

Verweise UB 3

TS 1

TS 4

TS 5

EE A1

EE C1

EE C2

Während je fünf Sequenzen (à 2–3 Lektionen) wurden beide Halbklassen getrennt unterrichtet.

Daniela Heierle leitete die Kinder der Testgruppe zur Reflexion der Problemlöseprozesse an, unterstützte sie, Zugänge zum eigenen Denken zu schaffen und gelernte Strategien bewusst wahrzunehmen. Die Schülerinnen und Schüler der Kontrollgruppe unterrichtete die Lehrerin in derselben Thematik und in den entsprechenden Fähigkeiten/Fertigkeiten, jedoch ohne die Arbeit metakognitiv zu thematisieren, also ohne bewusst darüber nachzudenken und zu sprechen.

Konzeption der Unterrichtseinheiten

Ausgangspunkt jeder Unterrichtssequenz war eine Problemstellung zu einem «Phänomen» (Themenbereich «Licht»). Bevor die Schülerinnen und Schüler experimentierten und Lösungsansätze erarbeiteten, wurden sie aufgefordert, ihr Vorwissen zum Thema und ihre Vermutungen über aufschlussreiche Strategien zu äussern. Dadurch sollte ihre Aufmerksamkeit auf wichtige Fragen gelenkt werden. In der Phase des eigentlichen Experimentierens arbeiteten die Kinder meist in Gruppen. Versuche und deren Ergebnisse hielten sie nach einer kurzen Besprechung in Texten und Skizzen fest:

Experiment Licht und Linsen

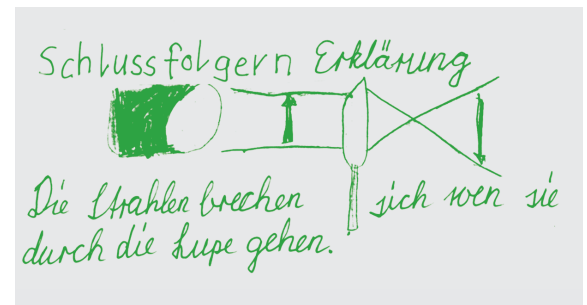
Was geschieht, wenn man ein Dia vor eine Taschenlampe hält, die durch eine Lupe auf ein weisses Blatt leuchtet?

1. Zuerst nehme ich eine Taschenlampe und stele ein Dia fodran

2. Ich setze eine Lupe vor die Taschenlampe.

3. Dann nehme ich ein weisses Papier und stele das Papier vor die Lupe.

4. Und dann stele ich die Taschenlampe an. Was passiert das Bild ist der ander weg.



Organisation der Reflexionsphasen in der Versuchsgruppe – «Gruppenkonferenz»

In der «Gruppenkonferenz» hatten die Schülerinnen und Schüler der Testgruppe Gelegenheit, ihren Arbeitsprozess metakognitiv zu reflektieren. Insbesondere waren Denk- und Handlungsprozesse beim Experimentieren Gegenstand der Betrachtung. Mit Hilfe eines grossen farbigen Lernplakates wurden die Strategien visuell festgehalten. Die von oben nach unten zeitlich linear angeordneten grundlegenden Strategien «vermuten», «beobachten», «protokollieren» und «schlussfolgern» wurden kontinuierlich differenziert:

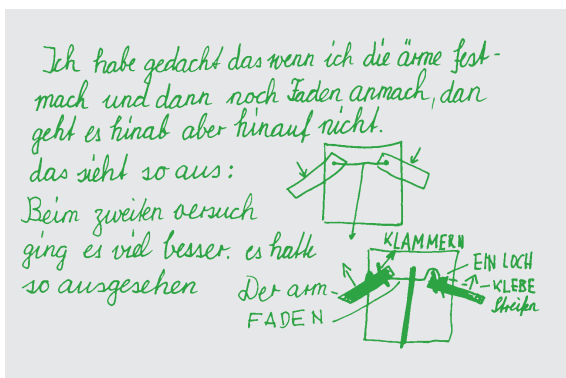
Auszug aus dem Lernplakat

Vermuten (vor dem Experimentieren)	Ich denke, ich nehme an ...
Beobachten	Auf was muss ich achten
Protokollieren des Versuchs	Materialliste; Was haben wir beobachtet – in Abschnitten zeichnen und schreiben
Schlussfolgern	Ergebnis erklären

Ergebnisse des Unterrichtsversuches («Überprüfung»)

Daniela Heierle ging von der Überlegung aus, dass Schülerinnen und Schüler, welche Gelegenheit zur metakognitiven Reflexion haben, bessere Leistungen erbringen bezüglich Überlegungen zum eigenen Lernen, zu Experimentierstrategien, Sachverständnis und zum Vorgehen beim Protokollieren, Darstellen und Umsetzen als diejenigen ohne solche Gelegenheit. Zum Überprüfen dieser Vermutung führte sie ein abschliessendes Experiment durch, das die Kinder wieder selbständig durchführten. Als Anwendungssituation mit «Transfergehalt» wählte die Lehrerin eine Problemstellung aus dem Bereich der Mechanik. Die Aufgabe bestand darin, mit bereits zugeschnittenen Kartonstücken, mit Lochzange, Faden und Flachkopfklemmen einen Hampelmann mit beweglichen

Armen herzustellen. Die Kinder wurden aufgefordert, ihre Ergebnisse, Versuche und wichtigen Gedanken festzuhalten und Fragen zur Befindlichkeit, zur Selbsteinschätzung und zum Arbeitsvorgehen zu beantworten. Eine Schülerin dokumentierte ihr Vorgehen folgendermassen:



Zum Experimentieren schrieb die Schülerin:

Ich habe gerne ausprobiert aber das Schreiben habe ich nicht so gerne gemacht.

Ich habe herausbekommen, dass ich die beiden Arme zusammenbinden muss. Mir hat geholfen, dass ich etwas Ähnliches schon gemacht habe.

Entgegen der Erwartung liessen sich fast keine qualitativen Unterschiede der Dokumentationen von Testgruppe und Kontrollgruppe feststellen. Die Gründe dafür können vielfältig sein. So war z.B. der Unterrichtsversuch recht kurz, die Anwendungssituation sachlich schwierig und die Kinder hatten beim Abschlussexperiment wenig Zeit.

Obschon sich die Schülerinnen und Schüler der Testgruppe in ihren Texten und Skizzen nicht differenzierter ausdrückten als die Schülerinnen und Schüler der Kontrollgruppe, gelangten sie häufiger zu befriedigenden Ergebnissen beim Experimentieren, also zu einem Hampelmann mit beweglichen Armen und somit zur Lösung der Aufgabe. Der Gedanke liegt nahe, dass die Schülerinnen und Schüler der Testgruppe ihre Kognitionen zwar nicht schriftlich äusserten, dass ihre Überlegungen dank metakognitiven Kompetenzen aber zu einer besseren Lösung der Aufgabe führten.

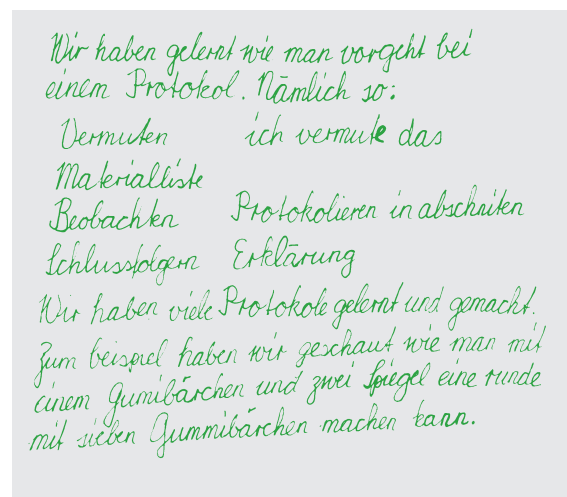
Nachhaltigkeit des Unterrichts

Einen Monat nach Abschluss der Unterrichtseinheit wurden die Schülerinnen und Schüler aufgefordert, ihr Wissen über Strategien beim Experimentieren zu formulieren. Die Reflexion ging von einer offenen Fragestellung aus: «Was hast du während den fünf Unterrichtseinheiten gelernt?»

Die Kinder der Testgruppe formulierten in ihren Antworten – im Vergleich zu den Kindern der Kontrollgruppe – häufig Aussagen zu Vorgehensweisen und Prozessen und nicht zu sachbezogenen Inhalten. Sie machten ihre Angaben oft in Form einer «Metanorm», als Hinweise zum Vorgehen, zum Handeln. Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Kinder der Testgruppe gelernt haben, ihre Aufmerksamkeit bewusst von Fachkenntnissen ausgehend hin auf Wissen zum Prozess und zum Vorgehen zu richten. Sie haben die Fähigkeiten/Fertigkeiten als sinnvolle und wichtige Arbeitsinstrumente kennengelernt. Es gelang ihnen deutlich besser, ausgehend von konkreten Situationen allgemeine Merkmale zu beschreiben und Strategien auf andere Bereiche zu übertragen und sie anzuwenden.

Die ausgewählten Arbeiten sind exemplarisch und charakteristisch für die entsprechenden Ergebnisse je von Testgruppe und Kontrollgruppe:

Beispiel Testgruppe



Beispiel Kontrollgruppe

Beim Balon Schteigen haben wir
zuerst eine Kerze bekommen,
dann eine Flasche bekommen
und ein Balon und haben die
Kerze angezündet. Mir haben denn
der Balon auf die Flasche getan.
Bei einigen war es gut gegangen.
Bei anderen weniger gut gegangen.

Daniela Heierle: Ein Blick zurück und einer vorwärts

Für mich war die gesamte Arbeit, der Unterricht mit den metakognitiven Sequenzen, die Erhebungen und Auswertungen und schliesslich die Analyse der Dokumentationen eine interessante und lehrreiche Herausforderung. Insbesondere habe ich gelernt, meine Aufmerksamkeit auf metakognitive Prozesse zu richten, Anleitung und Begleitung auch besonders im strategischen Bereich anzubieten. Bei den Schülerinnen und Schülern stellte ich eine grosse Bereitschaft für Arbeitsrückblicke fest, sie waren ausgesprochen empfänglich für metakognitive Elemente im Unterricht. Aufgrund dieser Erfahrung werde ich mich weiterhin bemühen, metakognitive Kompetenzen zu fördern, Zugänge zum eigenen Denken und Problemlösen zu schaffen. Ergänzend möchte ich jedoch die Schülerinnen und Schüler dabei unterstützen, in eigenen, kleinen Projekten individuelle Strategien aufzubauen. Aus den Erfahrungen dieser Arbeit nehme ich als wichtige Erkenntnis für künftige Vorhaben Folgendes mit:

- Reduzieren der Quantität (kleine Projekte)
- Intensivieren der Qualität (eigene Projekte)

Metakognitives Lernen braucht viel Zeit. Ich habe erkannt, dass erst die intensive Auseinandersetzung mit Strategien und mit der individuellen Lernbiographie qualitativ wertvolle Erfahrungen und Ergebnisse ermöglicht.

Im Sinne von «geordneten Freiräumen» werde ich mich bemühen, dass die Schülerinnen und Schüler ihren Lernweg innerhalb einer festgelegten Struktur selbst bestimmen können und von Erfahrungen daraus auch für «Prozesse höherer Ordnung», wie

beispielsweise «sich selber Ziele setzen» «Planen», «Verantwortung übernehmen» profitieren können. «Eine Schrittfolge einer angestrebten Veränderung kann nur zu gross, aber niemals zu klein geplant sein.» (Palmowsky) – Entwicklung in kleinen Schritten, aber den Mut haben für Entwicklungen – das ist mir wichtig geworden.

Kommentar

Das Unterrichtsbeispiel stellt einerseits Ergebnisse einer gründlich vorbereiteten Erprobung im Unterricht dar und orientiert sich andererseits an der Alltagssituation: die Spuren der Schülerinnen und Schüler sind authentisch, geben Einblick in Denk- und Arbeitsweisen von 3. Klassschülerinnen und -schülern. Einiges wird dabei deutlich:

- Entwicklung und Veränderung erfolgt in kleinen Schritten, bringt manchmal (möglicherweise vermeintlich) auch Rückschritte mit sich.
- Auf die Schnelle geht es nicht: die metakognitiv gestützte Förderung von Fähigkeiten und Fertigkeiten braucht Zeit, erfordert viele Drehungen in einer Spirale, braucht Übungsgelegenheiten, Anwendungssituationen; es braucht auch einen langen Atem von Seiten der Lehrperson, weil Ergebnisse nicht sofort sichtbar und fortwährende Unterstützung und Begleitung notwendig sind.
- Aufbauen, Üben, Reflektieren und auch das Festhalten von Spuren sind anspruchsvolle Sequenzen, gehen an den Kern des Lernens und werden oft von den Schülerinnen und Schülern als schwierig, zuweilen auch als unangenehm empfunden.

Aber: Die Ergebnisse im vorliegenden Beispiel und Erkenntnisse aus der Lern- und Lehrforschung deuten darauf hin, dass eigenständige Lernerinnen und Lerner sich insbesondere auch durch Fähigkeiten und Fertigkeiten zum Überdenken des eigenen Lernens, zu Lernwegen und -strategien kennzeichnen. Und dies sollte Anreiz genug sein, Einblick zu nehmen in Lernprozesse, Anleitungen zu geben, Aufbau- und Übungssequenzen zu arrangieren. Zum sich gegenseitig Ermutigen, zum Weiterentwickeln und für den Erfahrungsaustausch sind dabei die Zusammenarbeit mit andern Lehrpersonen wichtig ...und der «lange Atem»!