

# INQUIRY SCIENCE Indikator Checkliste

	Sehr oft	Häufig	Selten	Nie
1. Stellt überprüfbare Fragen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Plant adäquate Tests, um Fragen zu beantworten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Definiert Hypothesen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Sammelt Daten organisiert und logisch	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Sucht nach Informationen, die zur Untersuchung passen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Zeigt Verständnis für die Variablen eines Versuches	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Zeigt Verständnis für den Kontrollnachweis des Versuchs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Transferiert Beobachtungen in nutzbare Daten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Diskutiert laufende Versuche mit Anderen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Vergleicht Daten mit ähnlichen Versuchen Anderer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Erstellt neue Fragen, die auf neuen Daten basieren	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Entwickelt und verändert Modelle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Führt selbst erfundene Versuche durch	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Macht Eintragungen in ein Untersuchungsbuch	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Zieht Verbindungen zwischen verschiedenen Untersuchungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Zeigt Interesse, die Versuche der Mitschüler nachzuvollziehen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Forschungsbasiertes Unterrichten in INQUIRE

Wenn dieser Ansatz in die Tat umgesetzt werden soll, müssen sich Lehrende bewusst sein, dass SchülerInnen nicht das sehen, was sie sehen sollen oder nicht die Schlüsse ziehen, die sie ziehen sollen. Dinge sind „offensichtlich“ für den, der die Antwort kennt und nicht offensichtlich für den, der sie nicht kennt. Darüber hinaus setzt forschungsbasiertes Unterrichten voraus, dass sich theoretische Konzepte und Konstrukte aus der Beobachtung von Phänomenen entwickeln. Obwohl der konstruktivistische Ansatz aus der Kritik an Entdeckendem Lernen erwuchs, löste er nicht das Problem wie sich die naturwissenschaftlichen Konzepte „ins Spiel bringen“ lassen

(Dillon *et al.*, 2011). Justin Dillon (2011) hat Aspekte zum Lernen und Lehren zusammengefasst, die gezeigt haben, dass sie den Unterschied ausmachen.

### **Fragen spielen eine entscheidende Rolle**

Bedeutungsvoll ist, wer der Urheber einer Frage ist - darum schaffen es gute Lehrpersonen SchülerInnen darin einzubinden, ihre eigenen Untersuchungsideen hervorzubringen.

### **Wissensentwicklung ist ein stetiger Prozess**

SchülerInnen müssen sehen können, dass es in der Naturwissenschaft genauso darum geht, zu zeigen warum einige Vorstellungen falsch sind und warum andere funktionieren. Über die Geschichte von Konzepten und deren Entwicklung lernen; Anreicherung von Beweisen und Beobachtungen kann bei der Lehre von der Natur der Naturwissenschaften hilfreich sein (Osborne & Dillon, 2010).

### **Praktische Arbeit muss sorgfältig ausgewählt sein**

Lernen nach IBSE ist effektiver, wenn LehrerInnen sorgsam die Effektivität der praktischen Arbeit, die sie nutzen, reflektieren, klare Lernziele für jede praktische Aufgabe herausfiltern, über die, in die praktische Aufgabe einschließende Diskussionen und andere Tätigkeiten nachdenken, und sich darum bemühen zu gewährleisten, dass die SchülerInnen den Zweck (hinsichtlich der Beantwortung von aufkommenden Fragen oder des Vorantreibens ihres Wissens) jeder praktischen Aufgabe verstehen (Abrahams & Millar, 2008).

### **Diskussionsprozesse sind äußerst wichtig**

Die Rolle von Diskussion ist besonders wichtig, da sich Ideen durch Unterhaltungen von der Welt in unseren Kopf hinein bewegen (Bell, 2004). Wir verstehen leichter den Sinn von dem, was wir sehen, wenn wir das, was passiert und warum was passiert, an andere Personen weitergeben (zum Beispiel durch Diskussion).

### **Fähigkeiten müssen im Kontext eingeübt werden**

Naturwissenschaftliche Fähigkeiten sollten bevorzugt kontextgebunden eingeübt werden. Zu oft üben SchülerInnen Fähigkeiten ohne Kontext und scheitern daran, wie sie diese Fähigkeiten anwenden können. Dieser Aspekt gilt genauso beim Zeichnen eines Diagramms, wie bei mehr technischen Fertigkeiten wie Messungen. Beobachtungen, die eigentlich zwei Fähigkeiten darstellen, nämlich das Ablesen und das Erkennen von Mustern, können durch Übung, Betreuung und Rückmeldung erlernt werden.

### **Beurteilung spielt eine mächtige Rolle**

Wie sehr oft im Unterricht spielt auch bei IBSE die Art und Weise der Leistungsbewertung eine Schlüsselrolle. Summative Klassenarbeiten am Ende eines Unterrichtsabschnittes sind im Allgemeinen weniger hilfreich für die Lernenden als formative Bewertungen. Die SchülerInnen müssen wissen und brauchen eine Rückmeldung darüber, wie gut ihre naturwissenschaftlichen Fertigkeiten sind, was sie nicht so gut machen und wie sie sich verbessern können.

Internationale Vergleiche, länder- oder staatenweite Überprüfungen engen den Blickpunkt der LehrerInnen auf die große Auswahl von wissenschaftlichen Fertigkeiten und Arbeitsvorgängen, zu denen sie ihre Schüler ermutigen sich weiterzuentwickeln, ein.

### **Lernen außerhalb des Klassenraums erhöht den Wert**

Aktivitäten außerhalb der Schule geben den SchülerInnen die Möglichkeit, ein reichhaltigeres Verständnis davon zu entwickeln, wie Naturwissenschaftler arbeiten (NRC, 2009). Der NRS berichtete, „dass es wachsende Beweise gibt, dass strukturierte außerschulische naturwissenschaftliche Programme die naturwissenschaftsspezifischen Interessen von Erwachsenen und Kindern befördern, den akademischen Erfolg von SchülerInnen positiv beeinflussen und die Wahrnehmung zu einer zukünftigen naturwissenschaftlichen Karriere erweitern können“ (NRC, 2009, p.2).

### **Mit und von Naturwissenschaftlern lernen**

Nur wenige SchülerInnen treffen sich regelmäßig oder häufig mit Naturwissenschaftlern. Dadurch ist es wenig überraschend ist, dass ihre Vorurteile gegenüber Naturwissenschaftlern, mit den in der Gesellschaft weit verbreiteten meist überein stimmen. In einem Unterricht, in dem geklärt wird, wie Naturwissenschaft funktioniert, müssen wir auch die Fragen aufgreifen, wer Naturwissenschaftler sind und warum sie das tun, was sie tun. Wie müssen Bedingungen schaffen, in denen alle SchülerInnen die Möglichkeit haben, sich selbst als potenziellen Naturwissenschaftler sehen, selbst wenn sie sich am Ende für andere Berufe entscheiden.

### **Fazit**

Es gibt keine Allheilmittel für den naturwissenschaftlichen Unterricht und obwohl guter IBSE Unterricht viel zu bieten hat, kann er nur ein Teil von erfolgreichem naturwissenschaftlichem Unterricht und Lernen sein. Das Besondere am naturwissenschaftlichen Unterricht nach IBSE ist, dass Lehrende der Naturwissenschaften sorgfältig über ihre Ziele nachdenken, auch darüber, ob die von ihnen gewählte Herangehensweisen eine ausreichende Herausforderung für SchülerInnen bietet, bei sinnvollen Aktivitäten zusammenzuarbeiten, die zu größerem Wissen und Wissenschaftsverständnis beitragen und darüber, wie Naturwissenschaften und Naturwissenschaftler in einem breiten sozialen, kulturellen und historischen Kontext in der Gesellschaft mitwirken (Dillon *et al.*, 2011).