

Szenario: Design Thinking. Dürren! Oder?

Einleitung	1
Titel	1
Autoren	2
Zusammenfassung des Szenarios	2
Alter der Schüler	2
„Data-Science-Inhalte in STEAM für bürgerschaftliches Engagement und soziale Gerechtigkeit ab der frühen Kindheit“	2
Fächer und Themen	2
Fragen aus dem Alltag	2
Ziele und Zweck des Szenarios	3
Kompetenzen des 21. Jahrhunderts	4
Unterrichtsansätze und Lernstrategien/-theorien	4
Nationaler Lehrplan	4
Planung von Bildungsszenarien	5
Unterrichtsplan	5
Zeitplan	5
Unterrichtsmaterialien (Materialien & technische Hilfsmittel)	6
Materialien	6
Online-Tools	6
Bewertung	6
Erstbeurteilung	6
Formative Bewertungen	6
Abschlussbewertung	6
Feedback der Studierenden	7
Feedback der Lehrkraft	7
Unterrichtsplan	7
Einstellung der Schüler	7
Überarbeitung des Szenarios	7

Einleitung

Titel

Design Thinking, Dürre!, oder?

Autoren

Ana Serradó Bayés, María Lucia Vargas und Manuel Pavón Iglesias vom Colegio La Salle-Buen Consejo, Puerto Real, Spanien

Zusammenfassung des Szenarios

Die Schüler werden sich bürgerschaftlich engagieren, um die Wasserknappheit in ihrer Wohngegend zu verstehen und nach Lösungen zu suchen. Sie nehmen an einem Design-Thinking-Prozess in vier Phasen teil: Sie versetzen sich in die Lage der Betroffenen, um zu untersuchen, ob die Wasserknappheit an der Schule auf die Dürre zurückzuführen sein könnte; sie definieren anhand ihrer Erkenntnisse aus der Empathiephase die Ursachen und Folgen der Dürre; sie entwickeln Ideen, was sie tun können, um die Folgen der Dürre an der Schule zu mildern; sie entwerfen einen Prototyp für einen Zisternenbehälter zur Sammlung von Regenwasser; sie präsentieren ihren Prototyp und den durchlaufenen Design-Thinking-Prozess und ihr Lernen und ihre Einstellungen selbst bewerten.

Alter der Schüler

Das Szenario wurde für die Umsetzung mit Schülern der 10. Klasse (Alter 15–16) konzipiert. Es kann für die Umsetzung mit Schülern der 7. Klasse (Alter 12–13), 8. Klasse (Alter 13–14) oder 9. Klasse (Alter 14–15) angepasst werden.

„Data-Science-Inhalte in STEAM für bürgerschaftliches Engagement und soziale Gerechtigkeit ab der Early-Phase“

Fächer und Themen

Das Szenario ist für die Umsetzung in den folgenden Fächern konzipiert: Geografie, Naturwissenschaften, Kunst, Mathematik und Technik

Fragen aus dem realen Leben

Die Fragen aus dem realen Leben, die die Schüler beantworten sollen, sind wie folgt unterteilt:

- Allgemeine Frage: Wie können wir dazu beitragen, die Dürre an unseren Schulen zu bekämpfen?
- Fragen zum Einfühlen:
 - Könnte es an der Sommerdürre liegen?

- Was wissen wir über Dürren im Mittelmeerraum?
 - Was wissen wir über Dürren weltweit?
 - Welche Forschungsfragen zu Daten können wir stellen, um die Dürren zu untersuchen?
 - Wo finden wir Daten, um die Forschungsfragen zu beantworten?
 - Welche statistischen Kennzahlen fassen zusammen, wie sich die Dürre auf den Standort unserer Schule auswirkt?
 - Hängen Niederschläge oder Dürren mit anderen Variablen zusammen?
 - Kann man Dürren vorhersagen?
 - Wie interpretieren wir die dokumentarischen Informationen und die analysierten, modellierten und prognostizierten Daten?
- Fragen definieren
 - Was sind die Ursachen und Folgen von Dürren?
 - Was sind die Folgen von Dürren für unsere Schule?
 - Wie können wir die Informationen über Dürren kategorisieren?
- Fragen entwickeln
 - Was können wir entwickeln, um die Folgen von Dürren in der Schule zu mildern?
- Fragen zum Prototyp
 - Wie entwerfen wir einen Zisternenbehälter?
 - Wie nutzen wir Tinkercad?
 - Welches Wasservolumen wird er fassen?
 - Wie viel wird der Prototyp kosten?
- Testfragen
 - Wie wirst du deinen Prototyp präsentieren?

Ziele und Zweck des Szenarios

Die Ziele des Fragebogens sind:

- Verstehen, worin die Ursachen für die Wasserknappheit an der Schule, in der Umgebung der Schule und weltweit liegen
- Recherchieren Sie die lokalen und globalen Ursachen von Dürren und Wasserknappheit
- Statistische Untersuchung der Wetterbedingungen zur Interpretation der Dürren am Standort der Schule
- Ermitteln, welche Bedürfnisse die Schule im Zusammenhang mit der Wasserknappheit hat
- Ideen zu entwickeln, wie man sich bürgerschaftlich für die Lösung des Problems der Wasserknappheit engagieren kann
- Entwickle einen Prototyp einer Zisterne zur Datenerfassung
- Testen der Eignung des Prototyps durch Präsentation vor Klassenkameraden und Behörden
- Selbstbewertung des Wissens über Design-Thinking-Prozesse, datenwissenschaftliche Praktiken und die Einstellungen der Schüler

Kompetenzen des 21. Jahrhunderts

Das Szenario zielt darauf ab, diese globalen Kompetenzen des 21. Jahrhunderts zu entwickeln

- Kreativität durch die Einbindung der Schüler in die Ideenfindung und die Erstellung eines Prototyps zur Suche nach Lösungen für die Wasserknappheit.
- Kritisches Nachdenken über die Ursachen und Folgen von Dürren und darüber, wie sie durch ihr Handeln zur Eindämmung des Klimawandels beitragen können, sowie kritische Selbsteinschätzung ihres Lernens.
- Zusammenarbeit beim anfänglichen Brainstorming, bei der Recherche zu den Ursachen und Folgen des Klimawandels, der Entwicklung von Lösungsideen, der Erstellung eines Prototyps der Lösung und der Präsentation der Ergebnisse.
- Kommunikation ihrer dokumentarischen Recherche, datenwissenschaftlicher Methoden und Präsentation der Ergebnisse.

Unterrichtsansätze und Lernstrategien/-theorien

Der STEAM-Lehransatz besteht in der fächerübergreifenden Umsetzung des Szenarios durch vier Fächer: Geografie, Naturwissenschaften, Mathematik, Technik und Kunst. Die Methodik dieses STEAM-Ansatzes ist ein ingenieurwissenschaftlicher Design-Thinking-Prozess, der aus fünf Phasen besteht: Einfühlen, Definieren, Ideenfindung, Prototypenbau, Testen. In jeder dieser Phasen wenden die Schüler die Techniken des kooperativen Lernens an.

Nationaler Lehrplan

Der spanische nationale Lehrplan und der Lehrplan der Autonomen Gemeinschaft Andalusien, in der sich die Schule befindet, sind offen für Innovationen, bei denen die Schüler mit den Herausforderungen und Problemen des 21. Jahrhunderts konfrontiert werden sollen (wie z. B. Umweltzerstörung, Unsicherheit, Gesellschaft und Kultur im digitalen Zeitalter). Darüber hinaus schreibt er vor, dass das Lernen der Schüler in interdisziplinäre MINT-Szenarien eingebettet sein soll. In diesem Fall bietet die Einbeziehung der Kunst in die Konzeption des Prototyps die Möglichkeit, über die gesetzlichen Vorgaben hinauszugehen. Die Fächer Biologie und Geografie vermitteln Wissen über den Klimawandel, seine Ursachen und Folgen mit einem analytischen Ansatz. Das Fach Technik und Digitalisierung ermutigt die Schüler, Design-Thinking-Ansätze zur Entwicklung neuer Prototypen zu nutzen. Und der Mathematiklehrplan ist darauf ausgerichtet, dass die Schüler ein stochastisches Verständnis entwickeln, das das Verständnis von Datenerhebung und -analyse, informeller Schlussfolgerung sowie das Verständnis der Unsicherheit und der Rolle der Wahrscheinlichkeit bei der Messung dieser Unsicherheit umfasst. Obwohl Datenwissenschaft nicht als Schulfach der Sekundarstufe beschrieben wird, bietet der interdisziplinäre STEAM-Ansatz die Möglichkeit, in diesem Bereich innovativ zu sein.

Planung des Unterrichtsszenarios

Beschreibung des Unterrichtsplans: Name der Aktivität, Fach, Ablauf, Zeit, Ressourcen. Füllen Sie die folgende Tabelle aus und fügen Sie die Links zum Anhang mit der detaillierten Beschreibung der Aktivität hinzu.

Unterrichtsplan

Name der Aktivität	Ablauf	Zeit/Anhang
Lektion 1: Motivation für das Projekt		
STEAM-Fach Naturwissenschaften oder Biologie	Lesen der Lernmotivation Analyse der Phasen des Design-Thinking-Prozesses Brainstorming zu folgenden Fragen: <i>Könnte der Wassermangel an der Schule auf die Dürre zurückzuführen sein?</i>	20' Genially-Seiten 1 bis 4
Lernziele	Liste der Brainstorming-Ideen	
Lektion 2: Einfühlen. Dokumentarische Recherche		
STEAM-Fach Naturwissenschaften, Biologie, Geografie, Sozialwissenschaften	Ein lokales gesellschaftliches Problem verstehen: Was wissen wir über Dürren im Mittelmeerraum? - Lektüre: Regelmäßige Dürren könnten aufgrund des Klimawandels zur „neuen Normalität“ im Mittelmeerraum werden Dürre, der stille Feind des Mittelmeerraums Ein globales gesellschaftliches Problem verstehen: Was wissen wir über Dürren weltweit? - Literatur: Was ist Klimawandel? Was Sie über Klimawandel und Dürre wissen müssen Wüstenbildung, Bodendegradation und Dürre 13. Ergreifen Sie dringende Maßnahmen zur Bekämpfung des Klimawandels und seiner Auswirkungen – Ziele für nachhaltige Entwicklung der Vereinten Nationen Regenwassernutzung im Jemen: Eine dauerhafte Lösung für Wasserknappheit Fassen Sie die Ursachen und Folgen zusammen.	40' Genial-Seiten von 5 bis 7
Lernziele	Zusammenfassung der Ursachen und Folgen von Dürren	
Lektion 3: Einfühlen. Betrifft die Dürre die Umgebung deiner Schule? Datenwissenschaftliche Methoden I. Fragen stellen		
STEAM-Fach	Fragen stellen: Welche Forschungsfragen zu Daten können wir stellen, um die Dürren zu untersuchen? - Über Forschungsfragen nachdenken - Erstelle eine Karte mit diesen Fragen	60' Genially-Seite 9

	Analysiere die Merkmale dieser Fragen: Betrachte die Frage, die Variablen in der Frage und die Beziehung zwischen Daten und Frage.	Anhang
Lernziele	Antworten zur Aufgabe	
Lektion 4: Einfühlen. Betrifft die Dürre die Umgebung deiner Schule? Datenwissenschaftliche Praktiken I. Offizielle Daten betrachten, untersuchen und visualisieren		
STEAM-Fach Mathematik	Offizielle Daten betrachten, untersuchen und visualisieren: Wo finden wir Daten, um die Forschungsfragen zu beantworten? - Sammeln Sie Daten von offiziellen Webseiten und analysieren Sie, woher die Daten stammen, wer sie erhoben hat, welchem Zweck sie dienen, was Sie über die Vertrauenswürdigkeit der Datenquelle wissen und ob eine Voreingenommenheit vorliegt - Analysieren Sie den Zusammenhang zwischen der in der vorherigen Sitzung gestellten Frage und den Daten. - Untersuche und visualisiere die Grafiken, um nach modalen Häufungen, Lücken, Clustern, Ausreißern, Schiefe und Mustern zu suchen. - Analysieren Sie, welche Fragen noch nicht beantwortet werden konnten und welche zusätzlichen Arbeiten erforderlich sind. - Mündliche Präsentation der Forschungsergebnisse vor dem anderen Team	60' Genially- Seite 10 Anhang
Lernziele	Antworten zur Aufgabe	
Lektion 5: Einfühlen. Betrifft die Dürre die Umgebung deiner Schule? Data-Science-Praktiken I. Daten sammeln, übertragen, untersuchen und modellieren		
STEAM-Fach Mathematik	Daten sammeln, übertragen, untersuchen und modellieren: Welche statistischen Kennzahlen fassen zusammen, wie sich die Dürre/der Niederschlag auf die Umgebung deiner Schule auswirkt? - Sammele Daten von meteosat.net und füge sie in CODAP ein - Analysiere und bereinige den Datensatz - Untersuche die Muster der Niederschlagsdaten - Untersuche die Häufigkeit von Niederschlägen nach Intervallen - Analysiere die zentralen Tendenzen und die Variabilität der Niederschläge	120' Genially- Seite 11 Anhang

	F. Analysiere statistische Lageparameter mit einem Boxplot G. Analyse der Maße für Zentralität, Lage und Variabilität bei Niederschlägen über 10 mm H. Analysiere die Maße für Zentralität, Lage und Variabilität für Dürreperioden/Niederschläge unter 10 mm I. Verfeinern Sie Ihre Analyse der Dürreperioden J. Schlussfolgerungen aus der Analyse ziehen	
Lernziele	Schlussfolgerungen dazu, ob die Dürre Auswirkungen auf den Standort Ihrer Schule hat	
Lektion 6: Einfühlen. Hat die Dürre Auswirkungen auf den Standort Ihrer Schule? Datenwissenschaftliche Methoden II. Fragen stellen, Regressionsmodell erstellen und interpretieren		
STEAM-Fach Mathematik	Fragen stellen, Regressionsmodell erstellen und interpretieren: Hängen Niederschläge oder Dürren mit anderen Variablen zusammen? A. Fragen, die Niederschläge mit anderen Variablen in Verbindung bringen B. Gibt es einen Zusammenhang zwischen der Temperatur und dem Niederschlag? C. Gibt es einen Zusammenhang zwischen der Windrichtung und dem Niederschlag? D. Wie wirkt sich der Zusammenhang zwischen der minimalen und maximalen Temperatur auf den Niederschlag aus? E. Erweitern Sie Ihre Untersuchung F.	60' Genially Seite 13 Anhang
Lernziele	Schlussfolgerungen dazu, ob die Dürre die Umgebung deiner Schule betrifft	
Lektion 7: Einfühlen. Hat die Dürre Auswirkungen auf die Umgebung deiner Schule? Datenwissenschaftliche Praktiken II. Algorithmus und Vorhersagemodell anwenden		
STEAM-Fach Mathematik	Algorithmus und Vorhersagemodell anwenden: Kannst du Dürren vorhersagen? A. Verwende den Arbor-Algorithmus zur Vorhersage B. Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit von Dürren, wenn die Mindesttemperatur unter 10 °C liegt? C. Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit von Dürren, wenn die Mindesttemperatur über 24 °C liegt? D. Welche weiteren Vorhersagen kannst du treffen, die	60' Genially Seite 14 Anhang

	Niederschlag/Dürren mit anderen Merkmalen in Verbindung bringen?	
Lernergebnisse	Vorhersagen erstellt	
Lektion 8: Definieren		
STEAM-Fach Biologie Naturwissenschaften en Sozialwissenschaft en Geografie	Wie interpretieren wir die dokumentarischen Informationen und die analysierten, modellierten und prognostizierten Daten? • Frage: Was sind die Ursachen und Folgen von Dürren? • Sammeln: Welche Folgen haben Dürren für unsere Schule? • Zuordnen: Wie können wir die Informationen über Dürren kategorisieren?	60' Genially- Seite 15, 16, 17 und 18
Lernziele	Design-Thinking-Wandbild	
Lektion 9: Ideen entwickeln		
STEAM-Fach Biologie, Technik, Kunst	Brainstorming: Was können wir entwickeln, um die Folgen des Klimawandels abzumildern?	20' Genially- Seite 19
Lernziele	Ideenliste	
Lektion 10: Prototyp. Tinkercad		
STEAM-Fach Technologie und Digitalisierung	Wie entwerfen wir einen wasserdichten Behälter (Zisterne)?	60'' Genially- Seite 21
Lernziele	Tinkercad-Entwurf	
Lektion 11: Prototyp. Kosten		
STEAM-Fach Mathematik	Wenn wir das Fassungsvermögen des Spülkastens und die Seitenfläche kennen, wie viel 3D-Druckerschnur benötigen wir dann und wie viel Geld wird das kosten?	60'' Genially- Seite 22
Lernziele	Berechnungen	
Lektion 11: Prototyp. Vorbereitung der Präsentation		
STEAM-Fach Beliebiges Fach, vorzugsweise Technik und Digitalisierung	Wie wirst du deinen Prototyp präsentieren? Entwirf eine Präsentation mit Google Slides, Canva oder Genially Teile die Präsentation mit deinem Lehrer	60' Genially- Seite 23

Lernziele	Präsentation	
Lektion 12: Test. Präsentieren		
STEAM-Fach Beliebiges Fach, vorzugsweise Technik und Digitalisierung	Präsentation des Prototyps vor den Mitschülern und den Verantwortlichen	60' Genially Seite 25, 26
Lernergebnisse		
Lektion 13: Test. Selbsteinschätzung		
STEAM-Fach Mathematik	Füllen Sie das Formular mit begründeten Erläuterungen zum Szenario aus	60' Genially- Seite 27 Formular
Lernziele	Antworten im Google-Formular	

Zeitplan

Beschreiben Sie für jede Kategorie die für die Umsetzung vorgesehene Zeit

Vorbereitungszeit: 20 Minuten im Rahmen des Biologie- oder Geografieunterrichts

Unterrichtszeit:

STEAM Biologie/Naturwissenschaften/Sozialwissenschaften/Geografie: 2 Sitzungen à 60 Minuten

STEAM Mathematik: 7 Sitzungen à 60 Minuten

STEAM-Kunst: 20 Minuten

STEAM Technik und Digitalisierung: 3 Einheiten à 60 Minuten

Bewertungszeit:

Unterrichtsmaterialien (Materialien & technologische Hilfsmittel)

Die Materialien sind als Anhänge in den jeweiligen Einheiten verlinkt

Online-Tools

- Genially: <https://view.genially.com/667d3c7600cf7a0014536739/learning-experience-di-dactic-unit-mab4sadesign-thinking>
- CODAP: <https://codap.concord.org/app/static/dg/es/cert/index.html>
- Padlet, Mindminster

Bewertung

Erstbeurteilung

Die erste Bewertung erfolgt im Rahmen des Brainstormings in Lektion 1: *Motivation für das Projekt*. Die Schüler werden gebeten, die folgende Frage zu beantworten: Könnte der Wassermangel an der Schule auf die Dürre zurückzuführen sein?

Formative Bewertungen

Die formative Bewertung erfolgt anhand der Lernergebnisse jeder Sitzung und unter Verwendung der folgenden Rubriken:

	Insufficient	Enough	Not bad	Notable	Outstanding
Emphasize	Inability to discover the causes of the problem raised	Ability to discover some causes of the problem posed	Ability to discover how these causes of the problem originated	Ability to discover and communicate with appropriate technical language what the causes are and how the problem originated	Ability to discover and critically communicate the causes and how the problem originated.
Define	Inability to interpret the causes of the discovered problem	Ability to interpret some of the causes of the problem posed	Ability to interpret such causes and organize them into categories	Ability to organize and communicate such causes into categories	Ability to critically and creatively categorize the information discovered
Ideate	Inability to come up with strategies to solve the problem	Ability to come up with some strategies to solve the problem but not find how to execute them	Ability to devise strategies and know how to execute them	Ability to creatively devise strategies by communicating how they should execute them	Ability to critically anticipate the validity of ideas and their execution

	Insufficient	Enough	Not bad	Notable	Outstanding
Prototype	Inability to select an idea that is feasible and develop a prototype with the resources we have Inability to determine the volume, lateral area, quantity and price of the 3D thread.	Ability to select an idea that is feasible but need help designing the prototype Ability to recognize shapes that allow you to determine the volume, side area, quantity, and price of 3D thread.	Ability to select an idea that is feasible and execute the prototype. Ability to know how to determine the volume, side area, quantity, and price of 3D thread.	Ability to select an idea that is feasible and execute the prototype being aware of the knowledge you are putting into play Ability to properly communicate the process of determining 3D thread volume, side area, quantity, and price.	Ability to select an idea that is feasible and execute the prototype, critically assess its validity and improve it if necessary. Ability to generalize the process of determining the volume, side area, and quantity and price of 3D thread

Test	Inability to present what the prototype consists of	Ability to present what the prototype consists of, what functionalities it has	Ability to present what the prototype consists of, what functionalities it has, how it can solve the problem detected	Ability to creatively present what the prototype consists of, what functionalities it has, how it can solve the problem detected	Ability to present in a creative and critical way what the prototype consists of, what functionalities it has, how it can solve the problem detected and how the prototype promotes actions for the achievement of the sustainable development goals on clean water and sanitation
Design thinking	Inability to execute design thinking processes autonomously	Ability to recognize what the purpose of any of the design thinking phases is	Ability to know how to apply the phases of design thinking	Ability to know how to communicate how to apply the phases of design thinking	Ability to critically and creatively identify where, when and how to use the phases of design thinking

Abschlussbewertung

Die abschließende Bewertung erfolgt anhand des im Formular enthaltenen Selbstbewertungstests: <https://forms.gle/4sN1E2LvsiVcXSwR8>