



MINT lernen
Innovatives Modell zum Erlernen von STEM
in Sekundarschulen



Learn STEM

Innovatives Modell des MINT-Lernens in weiterführenden Schulen

Schulbildung ERASMUS+ KA220-SCH -
Kooperationspartnerschaften in der Schulbildung

Überblick über bestehende Praktiken im MINT-Unterricht durch innovative pädagogische Ansätze in der Türkei

Hayriye ULAŞ TARAF; Mustafa KOCAOĞLU
Şemseddin GÜNDÜZ; Yakup YILMAZ

Necmettin-Erbakan-Universität, Konya, Türkiye

Datum:
30.08.2023

Referenznummer:
2022-1-TR01-KA220-SCH-000087583



Die Unterstützung der Europäischen Kommission für die Erstellung dieser Veröffentlichung stellt keine Billigung des Inhalts dar, der ausschließlich die Ansichten der Autoren widerspiegelt, und die Kommission kann nicht für eine etwaige Verwendung der darin enthaltenen Informationen verantwortlich gemacht werden.



MINT lernen
Innovatives Modell zum Erlernen von STEM
in Sekundarschulen



Inhalt

1	Die Bedeutung von MINT im Bildungskontext	3
2	Präsentation von Beispielen für bestehende Praktiken im MINT-Unterricht in der Türkei.....	4
2.1	Präsentation der bewährten Praxis 1: Havelsan Academy Engineer Child ...	4
2.2	Präsentation bewährter Verfahren 2: Kivvi Academy	5
2.3	Präsentation der besten Praxis 3: Hacettepe STEM & Maker Labs	6
2.4	Präsentation der besten Praxis 4: Wissenschaftszentren.....	7
3	Abschließende Bemerkung	7



1 Die Bedeutung von MINT im Bildungskontext

Die MINT-Bildung (Wissenschaft, Technologie, Ingenieurwesen und Mathematik) spielt in Bildungskontexten eine entscheidende Rolle, da sie Wissen, Fähigkeiten (Lernen und Praxis) und Einstellungen kombiniert, die für eine aktive Teilnahme an der heutigen Gesellschaft erforderlich sind, um die Herausforderungen des 21. Jahrhunderts zu bewältigen (McKinney, Tomovic, Grant & Hinton, 2017). Die MINT-Bildung fördert Kreativität, Problemlösung und kritisches Denken als Lernfähigkeiten des 21st Jahrhunderts. Diese Fähigkeiten sind wesentlich für die Förderung einer innovativen und forschungsorientierten Kultur. Der MINT-Unterricht ist in der Türkei aus mehreren Gründen wichtig, wie auch in vielen anderen Ländern der Welt. Zahlreiche Studien unterstreichen den Bedarf der Türkei an einer gut entwickelten MINT-Bildung. Studien zur MINT-Bildung sollten vom Ministerium für nationale Bildung und den türkischen Universitäten gemeinsam organisiert werden.

Zunächst einmal umfasst MINT nicht nur die Ergebnisse der naturwissenschaftlichen, technischen, ingenieurwissenschaftlichen und mathematischen Bildung, sondern auch die Ergebnisse der Bildung in den anderen Disziplinen (English, 2016). Darüber hinaus ist der MINT-Ansatz nicht nur ein pädagogisches Modell zur Bereicherung des regulären Lehrplans, sondern sollte aufgrund seiner positiven Auswirkungen auf die wirtschaftliche, technologische und wissenschaftliche Entwicklung sowie auf die Arbeitskräfte auch in die Gesellschaft integriert werden (Chesky & Wolfmeyer, 2015). Die Türkei kann zur wissenschaftlichen Entwicklung beitragen, neue Technologien schaffen und schwierige gesellschaftliche Probleme angehen, indem sie in die MINT-Bildung investiert.

Technologische Innovation, wirtschaftliches Wachstum und die Schaffung von Arbeitsplätzen werden durch MINT-Fächer vorangetrieben. Die Türkei kann ausgebildete Arbeitskräfte schaffen, die in der Lage sind, einen Beitrag zu einer Vielzahl von Branchen zu leisten, einschließlich Technologie, Fertigung, Gesundheitswesen und mehr, indem sie einen starken Schwerpunkt auf die MINT-Ausbildung legt. Dadurch kann die wirtschaftliche Wettbewerbsfähigkeit des Landes auf der Weltbühne verbessert werden.

In der heutigen vernetzten und technologiegetriebenen Welt haben Länder, die in der MINT-Bildung hervorragend sind, einen Wettbewerbsvorteil. Durch die Förderung einer soliden Grundlage in MINT-Fächern kann die Türkei an globalen Forschungsk Kooperationen teilnehmen, ausländische Investitionen anziehen und sich als Drehscheibe für Technologie und Innovation etablieren.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Finanzierung der MINT-Bildung in der Türkei von entscheidender Bedeutung für Innovation, gesellschaftliche Herausforderungen, Wirtschaftswachstum und globale Wettbewerbsfähigkeit ist. Sie bereitet die Menschen nicht nur auf eine erfüllende Beschäftigung vor, sondern vermittelt ihnen auch die Kenntnisse und Fähigkeiten, die sie benötigen, um das Wachstum des Landes positiv zu beeinflussen.



MINT lernen

Innovatives Modell zum Erlernen von STEM in Sekundarschulen



Quellen:

Chesky, N. Z., & Wolfmeyer, M. R. (2015). Philosophie der MINT-Bildung: A critical investigation. Palgrave Macmillan.

Englisch, L. D. (2016). MINT-Bildung K-12: Perspektiven der Integration. International Journal of STEM Education, 3(1), 1-8.

McKinney, S., Tomovic, C., Grant, M., & Hinton, K. (2017). Steigerung der MINT-Kompetenz in städtischen Grundschulen mit hoher Armut. K-12 STEM Education, 3(4), 267-282.



2 Präsentation von Beispielen für bestehende Praktiken im MINT-Unterricht in der Türkei

MINT-Anwendungen haben in der Türkei in den letzten Jahren zugenommen. Viele Einrichtungen und Organisationen, von so genannten MINT-Schulen über Wissenschafts- und Forschungszentren bis hin zu nationalen Netzwerken, messen der MINT-Bildung große Bedeutung bei. Diese Zentren sollen den Schüler*innen helfen, ihre wissenschaftlichen und technologischen Fähigkeiten zu entwickeln, ihr Interesse an Wissenschaft und Technologie zu steigern und ihnen zu helfen, in ihrer zukünftigen Karriere erfolgreich zu sein. Im Folgenden finden Sie einige Beispiele für Aktivitäten zur Vermittlung und Anwendung von MINT.



2.1 Präsentation bewährter Verfahren 1: Havelsan Academy Engineer Child

HAVELSAN wurde 1982 als ein Unternehmen der Stiftung der türkischen Streitkräfte gegründet. Anerkannt als eines der größten Technologieunternehmen der Türkei, ist HAVELSAN mit seiner Erfahrung, seinen fachkundigen Mitarbeiter*innen, seinen softwareintensiven Originallösungen und seinen auf fortschrittlicher Technologie basierenden Produkten eine führende Marke auf dem internationalen Markt. Hinzu kommt die selbst entwickelte Hochtechnologie und Software. Dank seiner jahrzehntelangen Erfahrung und seiner hochqualifizierten Mitarbeitenden bietet HAVELSAN hochtechnologische, softwareintensive Lösungen und Produkte für die Streitkräfte, den öffentlichen und privaten Sektor.

HAVELSAN als verlässlicher, nachhaltiger und strategischer Lösungspartner ist auch Wegbereiter für die digitale Transformation im In- und Ausland. In diesem Sinne hat HAVELSAN die HAVELSAN Academy gegründet. Die HAVELSAN Academy wurde für Kinder und Jugendliche ins Leben gerufen, die immer mehr über das umfangreiche Wissen im Bereich der Wissenschaft und Technologie lernen wollen. Das HAVELSAN Engineer Kids Social Responsibility Projekt trifft Tausende von Kindern in der ganzen Türkei. Die Ingenieurkinder machen verschiedene Erfahrungen mit den MINT-Workshops an den HAVELSAN-Ständen. Wie das Ingenieur-Kind bewertet auch die Havelsan Akademie die Projekte türkischer Jugendlicher mit Ingenieurträumen im Rahmen von Havelsan Engineer Teen und kommt zusammen, um technische Unterstützung für ihre Projekte anzubieten.



Quelle: Abgerufen von <https://akademi.havelsan.com.tr/muhendis-cocuk>

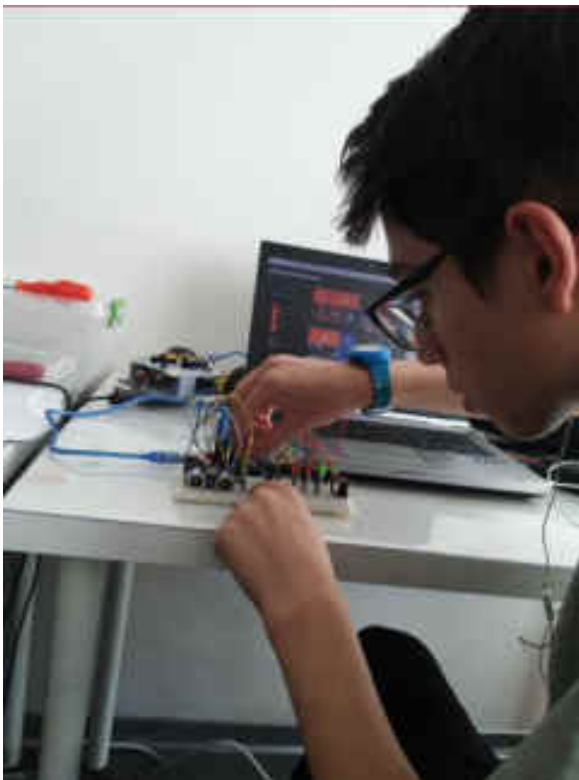


2.2 Präsentation bewährter Verfahren 2: Kivvi Academy

Die Kivvi-Akademie hat ihre Aktivitäten innerhalb von Kivvi R&D im Jahr 2019 aufgenommen. Im Rahmen der Bildungsaktivitäten werden Roboter-Codierung und STEAM-Schulungen angeboten, insbesondere für die Altersgruppe von 8 bis 16 Jahren. Die Materialien und Inhalte, die in den Schulungen verwendet werden, werden von erfahrenen Pädagog*innen und Ingenieuren innerhalb der Kivvi Akademie vorbereitet.

Entsprechend den Bedürfnissen und dem Feedback von Lehrenden und Schüler*innen werden auf verschiedenen Ebenen und für unterschiedliche Zwecke Schulungsunterlagen und -inhalte erstellt. In diesem Rahmen werden praxisorientierte und nachhaltige Schulungen angeboten. Die Schüler*innen werden in alle möglichen Phasen des Produktentstehungsprozesses einbezogen. Auf diese Weise können sie sowohl den Fortschritt als auch die Ergebnisse der Prozesse mit ihren eigenen Ideen erleben. Die von den Fachkräften erstellten Ausbildungsinhalte und -sets werden auf Anfrage auch externen Ausbilder*innen in zertifizierter Form zur Verfügung gestellt.

Mit der Kivvi-Akademie erhalten Schüler*innen und Lehrer*innen Schulungen in den Bereichen 3D-Design, Spiele-Workshop, Robotik, Arduino und Coding und schaffen so die geeignete Infrastruktur für MINT.



Quelle: Abgerufen von www.kivvi.com.tr



2.3 Präsentation bewährter Verfahren : Hacettepe STEM & Maker Lab's

Seit 2009 führt das Hacettepe Science, Technology, Engineering and Mathematics Education and Applications Laboratory (Hacettepe STEM & Maker Lab), das innerhalb der Hacettepe-Universität eingerichtet wurde, verschiedene wissenschaftliche Aktivitäten durch. Das Forschungszentrum hat an verschiedenen Projekten im Rahmen der Rahmenprogramme der Europäischen Union teilgenommen, um moderne Bildungsansätze zu verbreiten und die Menschen dazu zu erziehen, die Zukunft einer Gesellschaft zu gestalten, indem sie ihre Vorstellungskraft, Kreativität und Innovation fördern. Einige der Projekte des Forschungszentrums sind;

- Berufliche Fortbildung für europäische MINT-Lehrer*innen und -Vorstufenlehrer*innen
- Perspektiven für den lebenslangen MINT-Unterricht - Berufsberatung, kooperative Praxis und Kompetenzentwicklung (3C4Life)
- MINT-Standardthemen mit einem Schlüsselkompetenz-Ansatz unterrichten
- Integrierter Ansatz für die STEM-Lehrerbildung (STEM)
- MINT-Lehrerbildung - Innovation für ein ausgewogenes Geschlechterverhältnis - Toolkit
- INSTEM State of the Art Bericht

Jedes Jahr organisieren sie ein STEM & Makers Fest/Expo. STEM & Maker Fest/Expo ist Mitglied der European Public Engagement Association (EUSEA). STEM & Makers Fest/Expo zielt darauf ab, das öffentliche Engagement für Wissenschaft, Technologie, Ingenieurwesen und Mathematik (MINT) zu fördern. Es bringt MINT-Fachleute, Forscher*innen, politische Entscheidungsträger*innen und die Öffentlichkeit zusammen, um die Qualität der MINT-Bildung zu verbessern und die Beteiligung an MINT zu erhöhen. Bisher haben sich mehr als 200 000 Teilnehmer*innen aus verschiedenen Altersgruppen an den Aktivitäten von STEM & Makers beteiligt. Die Festivals haben in 10 verschiedenen Provinzen stattgefunden, und die Zahl dieser Provinzen und Menschen steigt mit Ihren Beiträgen von Tag zu Tag. Das STEM & Makers Fest/die STEM & Makers Expo wurde in Zusammenarbeit zwischen Universitäten, Schulen, lokalen Behörden und der Industrie organisiert.

Quelle: Abgerufen von <https://hstem.hacettepe.edu.tr/>



2.4 Präsentation bewährter Verfahren 4: Wissenschaftszentren in verschiedenen Städten der Türkei

Wissenschaftszentren zielen darauf ab, Wissenschaft und Technologie für die Gesellschaft verständlich und zugänglich zu machen und die Bedeutung von Wissenschaft und Technologie in den Augen der Gesellschaft zu erhöhen, indem sie Menschen verschiedener Altersgruppen und mit unterschiedlichem Hintergrund mit der Wissenschaft zusammenbringen; sie umfassen experimentelle und angewandte Aktivitäten, ermutigen die Besucher*innen zum Experimentieren und Entdecken; sie verfolgen ein öffentliches Interesse, werden nicht zur Erzielung von Gewinnen eingerichtet und werden aus öffentlichen oder privaten Mitteln finanziert. Viele Wissenschaftszentren in der Türkei bieten MINT-Aktivitäten an. Hier sind einige MINT-Zentren und -Aktivitäten in der Türkei

Konya-Wissenschaftszentrum: Die MINT-Werkstatt bietet Schüler*innen die Möglichkeit, mit hochmodernen Werkzeugen wie 3D-Druckern, Lasercuttern und anderen fortschrittlichen Werkzeugen zu arbeiten. Durch die Organisation von MINT-Tagen und Wissenschaftsfestivals versucht das Zentrum, mehr Kinder und Menschen aus der Gemeinde zu erreichen.

Bursa Zentrum für Wissenschaft und Technologie: Das Bursa Science and Technology Center bietet Schüler*innen und Student*innen eine Ausbildung und Erfahrungen in den Bereichen Wissenschaft, Technologie, Ingenieurwesen und Mathematik.

Gaziantep Zentrum für Wissenschaft und Technologie: Das Gaziantep Science and Technology Center unterrichtet Schüler*innen in MINT-Fächern und organisiert auch Robotik- und Programmieraktivitäten.

Wissenschaftszentrum Izmir: Im Izmir Science Center können Besucher*innen wissenschaftliche Experimente durchführen und sich in MINT-Fächern ausbilden lassen.

Dies sind nur einige Beispiele, und es gibt viele MINT-Zentren in der Türkei. Viele dieser Zentren bieten kostenlose oder kostengünstige Aktivitäten an, um die wissenschaftlichen und technischen Fähigkeiten der Schüler*innen zu fördern.

3 Abschließende Bemerkung

Die Forschung im Bereich der MINT-Bildung wird meist von oben nach unten betrieben. Mit anderen Worten, es ist offensichtlich, dass sie nur aus Vorschlägen besteht, die auf theoretischen Grundlagen aufbauen, deren Anwendungen aber noch nicht in der Praxis getestet wurden. Es ist sicher, dass die Umwandlung der theoretischen Grundlagen in Praktiken, die für jede Stufe geeignet sind, für MINT-Praktiker, Lehrkräfte und Studierende effektiver sein wird. Unter diesem Gesichtspunkt sollte es vor allem den Lehrenden, die MINT unterrichten, nicht an theoretischem und praktischem Wissen mangeln, damit sie es an ihre Schüler*innen weitergeben können.



MINT lernen Innovatives Modell zum Erlernen von STEM in Sekundarschulen



Die oben genannten Beispiele können für die Popularisierung von MINT herangezogen werden.



MINT lernen
Innovatives Modell zum Erlernen von STEM
in Sekundarschulen



Learn STEM
*Innovatives Modell des MINT-Lernens
in Sekundarschulen*

ERASMUS+ KA220
Kooperationspartnerschaften in der Schulbildung

**Überblick über bestehende Praktiken
im MINT-Unterricht durch innovative
pädagogische Ansätze für GRIECHENLAND**

KALLIOPI NTOLOU
IEK KAVALAS
KAVALA/ GRIECHENLAND

Datum:
22.08.2023

Referenznummer:
2022-1-TR01-KA220-SCH-000087583



Die Unterstützung der Europäischen Kommission für die Erstellung dieser Veröffentlichung stellt keine Billigung des Inhalts dar, der ausschließlich die Ansichten der Autoren widerspiegelt, und die Kommission kann nicht für eine etwaige Verwendung der darin enthaltenen Informationen verantwortlich gemacht werden.



MINT lernen
Innovatives Modell zum Erlernen von STEM
in Sekundarschulen



1	Die Bedeutung von MINT im Bildungskontext A 3-9	
2	Präsentation von Beispielen für bestehende Praktiken im MINT-Unterricht in Name des Partnerlandes 9-10	
2.1	Präsentation der besten Praxis 1: Name der besten Praxis	10-11
2.2	Präsentation der besten Praxis 2: Name der besten Praxis	11-12
2.3	Präsentation der besten Praxis 3: Name der besten Praxis	12-13
2.4	Präsentation der besten Praxis 4: Name der besten Praxis	13-14
<u>3</u>	Letzter Kommentar	14-15



1 Die Bedeutung von MINT im Bildungskontext

Beim großen Webinar von SEV (Griechischer Unternehmensverband) und Endeavor, Innovative Community Kickoff Greeks, verfolgten mehr als 10.000 Menschen, wie führende griechische Innovatoren aus der ganzen Welt ihr Wissen und ihre Erfahrungen darüber austauschten, wie das Innovationsökosystem in Hellas wesentlich gestärkt werden kann. Die Redner waren sich einig, dass für die Schaffung von Innovationen Wissen (wissenschaftlich, technisch und horizontal) wichtig ist, und dass Innovation und Produktivität zusammengehören. Eine zweite gemeinsame Erkenntnis war, dass der Grad der Komplexität, aber auch der Umfang der heutigen Herausforderungen der Globalisierung, der digitalen Transformation und der Nachhaltigkeit den Zugang zu vielen verschiedenen Fachgebieten und spezialisierten Fähigkeiten erfordert. Und durch die erwartete Verschiebung der Arbeitsteilung zwischen Menschen und Maschinen werden bis 2025 etwa 85 Millionen Arbeitsplätze wegfallen und 97 Millionen neue entstehen, vor allem in der grünen Wirtschaft, der Datenanalyse und der künstlichen Intelligenz, aber auch im Ingenieurwesen, im Cloud Computing und sogar in der Unternehmensentwicklung oder der Entwicklung neuer Produkte (Weltwirtschaftsforum 2020).

Griechenland kann eine wichtige Position in den neuen internationalen Wertschöpfungsketten beanspruchen, wenn wir in Extrovertiertheit, Innovation und Nachhaltigkeit investieren. Die Aufwertung unseres Humankapitals beinhaltet die Behebung der großen Bildungsdefizite in Griechenland, um eine Hauptkraft für die Produktion von Innovationen in unserer Wirtschaft zu sein. Der SEV betont systematisch die Notwendigkeit, ein modernes Bildungsmodell und eine moderne Ausbildung zu fördern, die mit den Erfordernissen des internationalen Wettbewerbs, dem Übergang zu einer grünen und digitalen Wirtschaft und der sich verschiebenden Arbeitsteilung zwischen Menschen und Maschinen mit dem Abbau von 85 Mio. Arbeitsplätzen und der Schaffung von 97 Mio. jungen Menschen bis 2025 (World Economic Forum 2020) in Einklang stehen. Die wichtigsten Wissensbereiche in diesem Umfeld sind die MINT-Fächer (Wissenschaft, Technologie, Ingenieurwesen, Mathematik). Sie stehen im Mittelpunkt der Bildungsstrategie der technologischen Entwicklungsländer in Asien, aber Europa und Nordamerika verlieren an Boden. In Griechenland ergibt sich ein gemischtes Bild mit einer hohen Teilnahmequote an MINT-Programmen, aber niedrigen Leistungen. Die MINT-Bildung ist ein pädagogisches Modell, das auf Interdisziplinarität, forschendem und erfahrungsorientiertem Lernen, Teamarbeit, kombinatorischem Denken und Problemlösungen (Problem-based Learning - PBL) beruht und bei dem die Studierenden im Mittelpunkt stehen. Der SEV schlägt unter anderem eine kohärente und langfristige Strategie vor, die eine Anpassung der Lehrpläne, die Stärkung des MINT-Unterrichts in der Erstausbildung und der Weiterbildung der Lehrkräfte, die Förderung von Bildungsexzellenz und die Mobilisierung der Wirtschaft zur Unterstützung der MINT-Bildung vorsieht.



MINT lernen Innovatives Modell zum Erlernen von STEM in Sekundarschulen



Naturwissenschaften, Technologie, Ingenieurwesen und Mathematik (MINT) sind Wissensgebiete, die für die Anpassung an diese Umwelt besonders wichtig sind, und ein moderner Trend in den Bildungssystemen legt den Schwerpunkt auf diese Fächer und ihre effektive Vermittlung. Es handelt sich um ein pädagogisches Modell, das auf Interdisziplinarität, forschendem und erfahrungsorientiertem Lernen, Teamarbeit, kombinatorischem Denken und Problemlösung (problemorientiertes Lernen - PBL) basiert, wobei die Schüler*innen im Mittelpunkt stehen. Gleichzeitig werden Fähigkeiten wie methodisches Verständnis, analytisches Denken, Kreativität usw. entwickelt. Das heißt, es stellt sich weitgehend den verschiedenen Herausforderungen, denen die jungen Menschen von heute in ihrer beruflichen Laufbahn begegnen werden.

In den sich technologisch entwickelnden Volkswirtschaften Asiens wird dieser Ansatz schon seit Jahrzehnten verfolgt. Im Gegensatz dazu haben Europa und Nordamerika an Boden verloren, wie die schlechteren Leistungen der Schüler*innen in Mathematik und Naturwissenschaften zeigen - eine Folge der geringen Beteiligung an Studiengängen mit positiver und technologischer Ausrichtung sowie der geringen Ermutigung von Frauen, technische Berufe zu ergreifen.

In Griechenland ergibt sich ein gemischtes Bild mit einer hohen Beteiligung an tertiären MINT-Studiengängen und einer ausgewogenen Verteilung der Geschlechter, aber mit alarmierend niedrigen Leistungen in den positiven und natürlichen Wissenschaften.

Diese Schwäche des griechischen Bildungssystems untergräbt die langfristige Berufsperspektive der Student*innen und die Entwicklungsperspektive der europäischen und amerikanischen Unternehmen und Volkswirtschaften. Der SEV (Griechischer Unternehmensverband) ist der festen Überzeugung, dass wir die oben genannten großen Lücken im modernen Bildungswesen des Landes schließen müssen, damit die Humanressourcen die Hauptkraft für die Produktion von Innovationen sind. In dieser Richtung ist neben der Loslösung der Schulbildung vom Frontalunterricht und dem Auswendiglernen von theoretischem Wissen mit dem Hauptziel der Zulassung zur Hochschulbildung auch der Erwerb, die Nutzung und die Synthese von Wissen wichtig. Trotz positiver Schritte wie der schrittweisen Aufnahme von MINT in die Bildungsagenda und anderer Bemühungen wie Qualifizierungsworkshops, IT-Verbesserung usw. muss das Land den Schritt hin zu einer modernen und qualitativ verbesserten MINT-Ausbildung deutlich beschleunigen, während die Unternehmen gleichzeitig großen Wert auf die Entwicklung ihrer Humanressourcen legen müssen. Die Ausbildung und Aufwertung der Fähigkeiten aller Mitarbeitenden ist eine langfristige Investition in die Entwicklung der Kreativität, das Wachstum der Innovationsfähigkeit und schließlich in die Ausbreitung im globalen Markt. Für das Bildungssystem stellt sich die Frage, wie die oben genannten Merkmale in den Bildungsprozess integriert werden können, mit welcher strategischen Planung, welchen Bildungsinhalten und welcher Unterstützung in Form von Lehrenden und logistischer Infrastruktur.

Das griechische Bildungssystem weist im Laufe der Zeit einen erheblichen Rückstand auf, was die Konvergenz mit dem übrigen Europa und die effektive Bewältigung der



Herausforderungen des 21. Jahrhunderts angeht, trotz der laufenden Reformbemühungen und der in den letzten Jahrzehnten erzielten Fortschritte, vor allem auf der Ebene der Lehrpläne. Vor allem im Bereich der MINT-Bildung fehlt es an einer integrierten nationalen Strategie zur Förderung der MINT-Bildung, an der Struktur des Bildungssystems, an der Bildungstradition und an sozialen und historischen Parametern, die die Übernahme und Konsolidierung der Grundprinzipien der MINT-Bildung, vor allem in der Sekundar-, Allgemein- und Berufsbildung, nicht erleichtern. Die negativen Auswirkungen der Ineffektivität der griechischen Bildungspolitik spiegeln sich in den chronisch niedrigen Schülerleistungen wider, insbesondere in Bezug auf das Niveau der naturwissenschaftlichen und mathematischen Kompetenzen der Schüler*innen, die die Pflichtschule abschließen. Beim jüngsten PISA-Wettbewerb (2018) liegt Griechenland auf der Grundlage der durchschnittlichen Schülerleistungen auf Platz 45 von 78 Ländern/Regionen. Dieses Bild scheint sich in der Sekundarstufe nicht zu verbessern.

Die meisten Gymnasien arbeiten von 8 bis 14 Uhr, aber es gibt auch Abendschulen, die von 19 bis 22 Uhr für Schüler*innen - vor allem Erwachsene - geöffnet sind, die tagsüber arbeiten, um einen objektiven Überblick über die Bedeutung von MINT in der Bildung in Griechenland zu erhalten.

In der Junior High School wird eine Vielzahl von Fächern unterrichtet, darunter Neugriechisch und Altgriechisch, Mathematik, Physik, Chemie, Geografie, Geschichte, Sport, Religion, Musik und Kunst. Besonderer Wert wird auf das Erlernen von Fremdsprachen gelegt, da die Schüler*innen sowohl Englisch als auch eine weitere europäische Sprache ihrer Wahl (in der Regel Französisch oder Deutsch) lernen. Am Ende eines jeden Schuljahres legen die Schüler*innen in allen Fächern Prüfungen ab.

Die Schüler*innen können auch eine Berufsausbildung in Vocational High Schools absolvieren oder, sobald sie 16 Jahre alt sind, eine Vocational Evening High School besuchen und nach vier Jahren den Abschluss machen. Darüber hinaus gibt es Berufsausbildungsschulen; in diesen Schulen wie auch in allen Berufsgymnasien besuchen die Schüler*innen allgemeinbildende Kurse in Kombination mit Kursen am Arbeitsplatz. In der letzten Phase ihrer Ausbildung können die Schüler*innen als Lehrlinge arbeiten und wertvolle Berufserfahrung sammeln.

High Schools bieten eine Kombination aus allgemeinbildenden Kursen und Advanced Placement-Kursen an. Schüler*innen, die ein Hochschulstudium anstreben, legen Panhellenic-Prüfungen in einer bestimmten Anzahl von Advanced Placement-Kursen ab, die in eine der folgenden Kategorien fallen: Geisteswissenschaften, Naturwissenschaften, Technologie. Es handelt sich dabei um ein hartes und sehr wettbewerbsorientiertes Prüfungsverfahren, das die Schüler*innen durchlaufen, um eine Ausbildung auf höherem Niveau zu gewährleisten.

Das naturwissenschaftliche Schullabor (SEFE) deckt die Bedürfnisse des naturwissenschaftlichen Laborunterrichts ab. Die Durchführung von Laboraktivitäten ist ein integraler Bestandteil des Unterrichts in naturwissenschaftlichen Fächern.



MINT lernen

Innovatives Modell zum Erlernen von STEM in Sekundarschulen



Die Schüler*innen arbeiten in Gruppen an einem bestimmten Thema und entwickeln dabei ihre Kreativität in einem Geist der Zusammenarbeit. Gleichzeitig stehen ihnen moderne Instrumente zur Verfügung. Diese helfen ihnen, die Umwelt und die Gesetze, die sie regieren, zu entdecken. Um den Laborunterricht in den Naturwissenschaften (Physik, Chemie, Biologie, Geologie und Geographie) zusätzlich zu unterstützen, gibt es naturwissenschaftliche Laborzentren (EKFE). Je nach Anzahl der Schuleinheiten in jeder Bildungsdirektion kann es ein oder mehrere geben. Parallel zu SEFE sind alle Schuleinheiten mit einem Schullabor für Informationstechnologie und Computeranwendungen ausgestattet. Dessen Aufgabe ist es, Informatik und Computeranwendungen im Sinne der Lehrpläne und der übergeordneten Bildungsziele zu unterrichten.

Das Labor arbeitet ergänzend zum Bildungsprozess. Es bietet eine moderne und interaktive Art des Lernens und der Ausbildung durch die Vermittlung von Fachgebieten über:

1. Die Verwendung von zertifizierter Lernsoftware
2. Pädagogische Nutzung des Internets
3. Unterstützung des projektbasierten Lernens im Rahmen der Aktivitäten der Schule
4. Die europäischen Kooperationsmaßnahmen
5. Die Ausweitung der reinen Lehrtätigkeit (verstärkter Unterricht, zusätzliche Unterstützung des Unterrichts).

Zusätzliche Kommentare:

- Der Lehrerberuf ist sehr attraktiv, aber es fehlt an Möglichkeiten und Anreizen zur Verbesserung der Professionalität.
- Die Bildungsausgaben sind niedriger als in den meisten EU-Ländern und werden größtenteils für Gehälter ausgegeben.
- Die Zahl der Schulabbrecher*innen wurde weiter reduziert, insbesondere in ländlichen Gebieten.
- Nach der Ausbildung einen Arbeitsplatz zu finden, ist nach wie vor schwierig, auch für hochqualifizierte Menschen.
- Es werden Maßnahmen zur Bekämpfung der Abwanderung von Hochschulabsolventen ergriffen, aber
- Die Internationalisierung der griechischen Universitäten ist unterentwickelt.

Die Direktion für Bildungstechnologie und Innovation hat im Mai 2023 erneut Grund- und Sekundarschulen (öffentliche und private) eingeladen, Originalmaterial von Bildungsbesuchen und Exkursionen sowie Material zur Förderung von MINT- und STEAM-Projekten einzureichen, die von that's all entwickelt werden oder bereits entwickelt wurden.



MINT lernen Innovatives Modell zum Erlernen von STEM in Sekundarschulen



Zu den Materialien, auf die in den originellen Exkursionen verwiesen wird, gehören Texte von Schüler*innen mit bis zu 300 Wörtern, Fotos (bis zu fünf Bilder pro Besuch), Videos (bis zu zwei Videos pro Besuch in Form eines Links, der auf einem externen Kanal veröffentlicht wird) und künstlerische Arbeiten (in Form von Bildern oder Videos, bis zu zwei pro Besuch). Beachten Sie, dass das betreffende Material auf der Website <https://edu-gate.minedu.gov.gr/> in der Kategorie Innovation veröffentlicht wird.

MINT- und STEAM-Projekte behandeln fächerübergreifend die Bereiche Wissenschaft, Technologie, Ingenieurwesen und Mathematik. Ihr Ausstellungsmaterial umfasst Schülertexte von bis zu dreihundert (300) Wörtern, Fotos (bis zu fünf Bilder pro Projekt), Videos (bis zu zwei Videos pro Projekt in Form eines Links, der auf einem externen Kanal veröffentlicht wird) und Kunstwerke (bis zu zwei pro Projekt), die ebenfalls auf der oben genannten Website (<https://edu-gate.minedu.gov.gr>) in der Kategorie Innovation veröffentlicht werden.

Wir konzentrieren uns auf die Integration von STE(A)M in griechischen Schulen und stellen bewährte Praktiken und laufende nationale und internationale Projekte, Ressourcen und Initiativen im Zusammenhang mit STE(A)M vor. Wir fahren fort mit der Vorstellung dessen, was in Bezug auf STEAM relativ neu ist: der Teil der Künste, der in Wissenschaft, Technologie, Ingenieurwesen und Mathematik (STEM) eingebettet ist und STEM mit Kunst (STEAM) zusammenbringt. Dadurch wird den Schüler*innen und Lehrer*innen ein ganzheitlicherer Ansatz im Klassenzimmer geboten, der Forschung, Innovation und kritisches Denken beinhaltet. Lehrer*innen in Griechenland haben versucht, die Schüler*innen zu motivieren, über STEAM-Bildung und die Verbindung von STEAM-Bildung und griechischer Ethnizität nachzudenken. STEAM wurde entwickelt, um wissenschaftliche MINT-Fächer in verschiedene bildungsrelevante Disziplinen zu integrieren.

Diese Programme zielen darauf ab, Auszubildenden kritisches Denken und die Nutzung von Ingenieurs-, Technologie- und Naturwissenschaften für virtuelle Entwürfe oder kreative Lösungsansätze für reale Probleme beizubringen, während sie gleichzeitig auf mathematischen und wissenschaftlichen Grundlagen aufbauen. So fügen STEAM-Programme dem MINT-Lehrplan Kunst hinzu, indem sie Designprinzipien darstellen und kreative Lösungen ermutigen und beleben.

Mit anderen Worten, es führt Schüler*innen und Lehrkräfte in einen ganzheitlichen Ansatz im Unterricht ein. STEAM beseitigt Beschränkungen und ersetzt sie durch Staunen, Kritik, Untersuchung und Innovation. Da es wichtig ist, den Schüler*innen zu vermitteln, dass STEAM-Bildung mit dem täglichen Leben verbunden ist, müssen die Lehrer*innen in Griechenland die Schüler*innen motivieren, über die Interdisziplinarität der STEAM-Bildung nachzudenken und insbesondere über die Verbindung, die zwischen STEAM-Bildung und der griechischen Kultur bestehen kann. Mit anderen Worten, die Schüler*innen müssen bei Entdeckungs-, Untersuchungs- und Erfahrungslernaktivitäten interdisziplinär zusammenarbeiten.

STEAM hebt MINT auf die nächste Ebene: Es bietet den Schüler*innen die Möglichkeit, ihr Lernen in diesen kritischen Bereichen mit künstlerischen Konzepten



und Praktiken, Designprinzipien und Standards so zu vernetzen, dass ihnen die gesamte Palette des Lernens zur Verfügung steht.

MINT oder STEAM allein lassen mehrere Schlüsselkomponenten vermissen, die zu einem ganzheitlichen Ansatz führen, der von vielen Arbeitgeber*innen, Pädagog*innen und Eltern als entscheidend für den Erfolg von Schüler*innen in der Gegenwart und der nahen Zukunft bezeichnet wird. Die Integration von MINT mit Kunst und Kultur könnte einen solchen Mangel beheben und zu einem pädagogischen Lernansatz führen, der Wissenschaft, Technologie, Ingenieurwesen und Mathematik in Kunst und Kultur als Zugangspunkte nutzt, um die Schüler*innen zum Nachforschen, zum interkulturellen Dialog, zum kritischen Denken, zum Verstehen und zur Verwirklichung einer gemeinsamen Sprache, nämlich der von MINT, anzuleiten. Das Endergebnis sind Schüler*innen, die durchdachte Risiken eingehen, sich auf Erfahrungslernen einlassen, bei der Problemlösung beharrlich sind, Zusammenarbeit schätzen und den kreativen Prozess durchlaufen.

Der folgende Text befasst sich mit einigen der in Griechenland ergriffenen Initiativen, den bewährten Verfahren und der Nachhaltigkeit ihrer Maßnahmen auf nationaler Ebene:

1. Hellenic Education Society of STEM

Ein Beispiel für nationale Initiativen auf nationaler Ebene ist die Hellenic Education Society of STEM

Zielgruppe: Schüler*innen, Eltern, Lehrer*innen

Ziele: Die Ziele des E 3 STEM sind: Bereitstellung der besten Lehr- und Lernpraktiken und Konzepte für die operative Umsetzung von MINT-Didaktikmodellen; Bereitstellung von angewandten Unterrichtsprojekten/Didaktikszenerarien und Lehrplanaktivitäten; Bereitstellung von Material zur Klärung der Konzepte "MINT in der Bildung" und "MINT-Epistemologie"; Förderung der Umsetzung der "Ingenieurpädagogik" in der Bildung, die in die MINT-Bildung integriert ist; Bereitstellung von Anleitung durch die Unterstützung von MINT-basierten Laboren; Bereitstellung innovativer Ideen für die Umsetzung von "MINT in der Bildung" in Lehrplanmodellen; einen nationalen Berufsverband zu gründen und zu unterstützen, der die MINT-Pädagog*innen in Griechenland vertritt; eine repräsentative nationale Meinung für die Mitgliedsverbände zu erhalten und zu vertreten; ein gemeinsames Forum für MINT-Pädagog*innen auf nationaler und internationaler Ebene zu schaffen; mit anderen Organisationen und Interessengruppen auf lokaler, nationaler und internationaler Ebene zusammenzuarbeiten; Strategien für die Verbreitung von MINT-Epistemologie und Praktiken für den Lehr- und Lernprozess auf lokaler, nationaler und internationaler Ebene zu erleichtern und bereitzustellen. Unterstützung der Mitgliedsverbände; Organisation und Durchführung von Workshops, Konferenzen und Seminaren; Beteiligung an nationalen, europäischen und internationalen Projekten; Veröffentlichung von Publikationen mit internationalem Schwerpunkt; Steigerung des Bewusstseins der Gemeinschaft für die MINT-Epistemologie; Bereitstellung eines Repositoriums mit Lerndesign-Aktivitäten zum Thema "MINT in der Bildung".



Ressourcen und Aktivitäten: Die Mitgliedschaft bietet Zugang zu Material, Schulungen, Beratung und Unterstützung. (E3STEM), kann diejenigen unterstützen und vertreten, die sich in den ersten Jahren ihrer Karriere als Lehrer*innen befinden, und bietet Seminare und Workshops für Studenten und Schulen an.

Lehrstrategien: Die Hellenic Education Society of STEM engagiert sich für die Entwicklung von MINT-Anwendungen und -Epistemologie mit Praktiken, die mit dem forschungsbasierten Lehr- und Lernansatz verbunden sind. Ihr Ziel ist es, die MINT-Epistemologie, die Informatik, die Computerwissenschaften und das rechnergestützte Denken zu fördern und das Verständnis und die Ausbildung der MINT-Methodik zusammen mit zeitgenössischen Lerntheorien und didaktischen Modellen zu verbessern. Es ist der einzige Berufsverband für MINT-Bildung in Griechenland mit der Vision, Fachleuten aus dem Bereich MINT-Bildung den Status eines "Chartered" zu verleihen.

Informationen zum Verfahren: Die Hellenic Education Society of STEM wurde 2017 gegründet und ist ein unabhängiger, gemeinnütziger, eingetragener Berufsverband, dessen Mitglieder sich für die MINT-Bildung im Primar-, Sekundar- und Hochschulbereich einsetzen. Es ist eine Gemeinschaft von Universitätsprofessor*innen, Schulpädagog*innen und Schulberater*innen, die eine gemeinsame Vision für die Rolle der MINT-Epistemologie bei der Förderung der Bildung teilen.

2. MATHISI STEM Camp an der Moraitis Schule

Die Mathisi-Initiative ist eine gemeinnützige Organisation, die es sich zur Aufgabe gemacht hat, innovative und anerkannte Bildungsprogramme in Griechenland auf offene und erschwingliche Weise einzuführen. Sie wird von Stiftungen und privaten Spender*innen unterstützt. Für den Sommer 2019 hat sie mit dem MIT Jameel World Education Lab (J-WEL) zusammengearbeitet, um zum ersten Mal in Griechenland (und in Europa) ein MIT-unterstütztes MINT-Camp an der Moraitis-Schule in Athen zu veranstalten.

Zielgruppe: Schüler*innen vor der Oberstufe (12- bis 14/15-jährige Kinder)

Ziele: Schüler*innen vor der High School einen lokalen und erschwinglichen Zugang zu Programmen von international anerkannter Exzellenz und Relevanz bieten, um unabhängige und neugierige Lernende, kritische und kreative Denker und problemlösungsorientierte junge Erwachsene zu fördern, die sich in der Welt engagieren.

Ressourcen und Aktivitäten; Das Mathisi-Camp 2019 fand an der Moraitis-Schule in Athen statt, an dem 60 Schüler*innen des 1., 2. und 3. Gymnasiums aus 20 verschiedenen Schulen teilnahmen. Die Kosten für das zweiwöchige Programm betrugen 650 €, und fast ein Viertel der Schüler*innen erhielt finanzielle Unterstützung. Es wurden Busse entlang der Hauptrouten bereitgestellt.



3. CTY Griechenland - Zentrum für begabte Jugendliche am Anatolia College

Das CTY Greece am Anatolia College ist das Ergebnis einer strategischen Partnerschaft dreier Organisationen mit einer langen Tradition in den Bereichen Bildung und sozialer Beitrag. Das Anatolia College, die Johns Hopkins University in den USA und die Stavros Niarchos Foundation haben sich zusammengeschlossen, um ein Zentrum zu gründen, das in Griechenland und Südosteuropa im Allgemeinen einzigartig ist.

Zielgruppe: Schüler*innen der Primar- und Sekundarstufe

Ziele: Im Rahmen des Programms werden Sommerprogramme angeboten, die den teilnahmeberechtigten Schüler*innen die Möglichkeit bieten, anspruchsvolle akademische Arbeit in Gesellschaft von Gleichaltrigen zu leisten, die ihre außergewöhnlichen Fähigkeiten und ihre Freude am Lernen teilen. Im Rahmen der Sommertagsprogramme für ältere Schüler*innen bereichern die Schüler*innen ihre Erfahrungen innerhalb und außerhalb des Klassenzimmers. Bei CTY Greece stehen sowohl das Lernen als auch die Förderung sozialer Kompetenzen im Vordergrund, da die Schüler*innen lebenslange Freundschaften schließen. Die Kurse sind temporeich und stellen hohe akademische Anforderungen, damit sie den Bedürfnissen der jeweiligen Kinder mit hohem akademischem Potenzial gerecht werden. Die Schüler*innen kommen aus verschiedenen Orten und haben unterschiedliche Bildungserfahrungen. Drei Wochen lang sind sie eingeladen, ihre akademischen Interessen zu vertiefen und gleichzeitig Teil einer außergewöhnlichen Gemeinschaft zu sein, ohne Ablenkung.

2 Präsentation von Beispielen für bestehende Praktiken im MINT-Unterricht in Griechenland

Trotz des Fehlens einer umfassenden MINT-Strategie in Griechenland gab es in den letzten Jahren wichtige Initiativen zur Förderung der MINT-Bildung auf allen Ebenen, vor allem aber in der allgemeinbildenden Sekundarstufe und, noch systematischer, in der privaten Sekundarstufe.

Obwohl es sich dabei in der Regel um isolierte und punktuelle Aktionen handelt, sind der Wert und die Auswirkungen auf das Bildungswesen und die Schülerschaft, aber auch auf die griechische Gesellschaft als Ganzes, äußerst wichtig, da sie einerseits das Interesse der Schüler*innen an diesen wissenschaftlichen Bereichen steigern und andererseits den MINT-Unterricht schrittweise in den Schulen einführen.

In den meisten Fällen werden diese Aktionen mit Unterstützung oder sogar auf Initiative eines privaten Unternehmens oder einer Organisation durchgeführt, wie z. B. die Zusammenarbeit der Strategie Cosmote mit der griechischen Niederlassung der Educational Robotics Organization and of Science (WRO Hellas) oder das Generation Next-Programm von Vodafone.



MINT lernen Innovatives Modell zum Erlernen von STEM in Sekundarschulen



Bemerkenswert ist auch die Aktivität der Lehrer*innen auf individueller und kollektiver Ebene. Als Beispiele seien die einschlägigen Initiativen der Hellenic Scientific Union STEM Educators (E3STEM), der Union of Greek Physicists, der Panhellenic Union of Teachers of Informatics (PEKAP), aber auch der Open Technologies Organization (EELLAK) genannt, vor allem durch ihre Beteiligung am Scientix European Network.

Und in der Politik gibt es eine Tendenz, MINT in der Bildung zu stärken. Nach dem derzeitigen Ansatz des Bildungsministeriums nimmt MINT nun einen festen Platz auf der Bildungsagenda ein, und die ersten Reformbemühungen haben begonnen, zumindest auf der institutionell-regulatorischen Ebene (z. B. Kompetenzworkshops, IT-Unterstützung in Analyseprogrammen usw.) zu greifen. Das Land muss sich jedoch öffnen und sein Tempo in allen Fragen, die das nationale Ökosystem der Kompetenzentwicklung betreffen, beschleunigen, um den Beitrag der Humanressourcen zu Wirtschaftswachstum und Produktivitätswandel zu maximieren. Die Stärkung von MINT im gesamten Spektrum des Bildungssystems ist eine notwendige Komponente für die Modernisierung und Verbesserung des Bildungswesens.



2.1 Präsentation bewährter Verfahren 1: Einführung in die elektronische Technologie

Name des anbietenden Learn STEM-Partners	IEK KAVALAS
Titel/Name des Beispiels	Einführung in die elektronische Technologie
Organisation, Land und Website	Organisation für Bildungsrobotik und Wissenschaft (WRO Hellas), Griechenland, https://stem.edu.gr/en/
Kurzbeschreibung (Abstract)	Die Welt der Elektronik hat einen großen Einfluss auf die Umwelt, in der wir leben. Es ist wichtig, dass Kinder die grundlegenden elektronischen Prinzipien verstehen, damit sie die technologische Umgebung um sie herum kontrollieren und intelligente Entscheidungen treffen können. Grundlegende elektronische Prinzipien werden in den Lehrplänen der Schulen nicht gelehrt. Das von STEM Education vorgeschlagene Programm füllt diese Lücke auf interessante und unterhaltsame Weise. Wie funktionieren ein Prozessor und sein Speicher, und wie unterscheiden sie sich? Wie funktionieren Stromversorgungen für Geräte, und nach welchen Kriterien wählen wir sie aus? Wie funktionieren LED-, Neon- und Leuchtstofflampen, und wie wählt man eine Glühbirne aus? Welche Antennen werden für die drahtgebundene und drahtlose Datenübertragung verwendet? Wie werden Farbe und Ton in Daten umgewandelt, und wie werden Bilder und Videos auf Bildschirmen angezeigt? Dies sind einige der Fragen, die während der unterhaltsamen Aktivitäten des Programms beantwortet werden. Zielsetzungen Nach Abschluss des Programms verfügen die Studierenden über: ➤ sich mit den Grundprinzipien der Elektronik vertraut machen, ➤ erstellten ihre eigenen Schaltungen, um die Konzepte des Projekts zu untersuchen, ➤ kritisches Denken und Fachwissen über elektronische Geräte, die sie in



MINT lernen

Innovatives Modell zum Erlernen von STEM in Sekundarschulen



Co-funded by
the European Union

	ihrem täglichen Leben benutzen, entwickelt haben, ➤ Beantwortung von Fragen aus der Praxis nach der MINT-Methodik. Anzahl der Kurse: 30 Dauer: 90'
Altersspanne	Sekundarschule
Fach/Disziplin oder fachübergreifend	Technik



2.2 Präsentation bewährter Verfahren 2: Zukünftige Innovatoren

Name des anbietenden Learn STEM-Partners	IEK KAVALAS
Titel/Name des Beispiels	Zukünftige Innovatoren
Organisation, Land und Website	Organisation für Bildungsrobotik und Wissenschaft (WRO Hellas), Griechenland, https://stem.edu.gr/en/
Kurzbeschreibung (Abstract)	Das Programm "Future Innovators" besteht aus einer Reihe von Projekten, die von den Studierenden durchgeführt werden, um echte Probleme zu verstehen und innovative Lösungen mit Hilfe von Spitzentechnologien zu entwickeln. Dazu gehören Technologien wie 3D-Design und -Druck, Cloud Computing, maschinelles Sehen und künstliche Intelligenz. Im Rahmen dieses Programms lernen die Studierenden, Strukturen und Teile von Robotersystemen in 3D-Anwendungen zu entwerfen, die entsprechenden elektronischen Teile (Sensoren, Aktoren, Mikrocontroller) auszuwählen und zu montieren und mit Hilfe fortschrittlicher Verfahren und Algorithmen zu programmieren. Außerdem werden sie in die Arten und Merkmale von Datennetzen sowie in Konzepte und Methoden aus dem Bereich der künstlichen Intelligenz eingeführt. Gleichzeitig entwickeln sie Kommunikationsfähigkeiten, indem sie Präsentationen über ihre Kreationen vorbereiten. Zielsetzungen Nach Abschluss des Programms verfügen die Studierenden über: ➤ ihre Kenntnisse über Spitzentechnologien (Robotik, künstliche Intelligenz usw.) vertieft haben, ➤ komplexe Anwendungen zu programmieren, indem sie Algorithmen mit einem hohen Grad an Komplexität erstellen, ➤ entworfene und hergestellte Artefakte mit 3D-Design und 3D-Druck, ➤ Entwicklung von Präsentations-, Problemlösungs- und innovativen Denkfähigkeiten durch den Projektprozess. Anzahl der Kurse: 30 Dauer: 90'
Altersspanne	15-18 Jahre alt



MINT lernen
Innovatives Modell zum Erlernen von STEM
in Sekundarschulen



Co-funded by
the European Union

Fach/Disziplin oder fachübergreifend	Technik, Technologie
---	----------------------



2.3 Präsentation bewährter Praktiken 3: Bildungsrobotik

Name des anbietenden Learn STEM-Partners	IEK KAVALAS
Titel/Name des Beispiels	Pädagogische Robotik
Organisation, Land und Website	Sparmatseto, Griechenland, https://sparmatseto.gr/events/kavala-ekpaideftiki-robotiki/
Kurzbeschreibung (Abstract)	Die pädagogische Robotik hat eine solide Basis theoretischer, erkenntnistheoretischer und praktischer Grundsätze geschaffen, die es ihr ermöglichen, autonom als ein Mittel der Bildung zu agieren, das an die besonderen Grundsätze des forschenden Lernens angepasst ist, was es sehr effektiv macht. Wir werden uns mit der pädagogischen Robotik, ihrer Theorie und ihren Materialien auseinandersetzen. Wir werden ihre wunderbare Welt erforschen, Roboterstrukturen bauen und programmieren, die Kunst schaffen werden. All dies mit dem Ziel, das Wissen und das künstlerische Bewusstsein der Teilnehmer*innen zu fördern. Zweck und Zielsetzung Ziel des Programms ist es, Kenntnisse, Fähigkeiten und Erfahrungen in Bezug auf die pädagogische Robotik, ihre Methoden, ihre Anwendungsmöglichkeiten und ihre Wirksamkeit zu vermitteln. Gleichzeitig wird versucht, den entsprechenden Hintergrund zu vermitteln, der notwendig ist, um die Teilnehmer*innen in ein hocheffektives Training einzubinden. Ziel des Programms ist es, die Kinder mit allen kognitiven, methodischen und praktischen Fähigkeiten auszustatten, die es ihnen ermöglichen, in die pädagogische Robotik einzutauchen, sie zu verstehen und anzuwenden, indem sie nützliche Erfahrungen sammeln und sich Wissen über die Robotik aneignen.
Altersspanne	14-15 Jahre alt
Fach/Disziplin oder fachübergreifend	• Physik (Bewegung, Reibung, Energie, Druck, Kräfte, usw.) • Mathematik-Geometrie (Proportionen, Größen, Umfänge, Winkel usw.) • Technik (Konstruktion, Montage, Stabilität, usw.) • Programmierung (Sensoren, algorithmische Wahrnehmung, digitale Intelligenz usw.)



2.4 Präsentation bewährter Verfahren 4: R-Lab. Εργαστήρι Physical Computing

Name des anbietenden Learn STEM-Partners	IEK KAVALAS
Titel/Name des Beispiels	R-Lab. Εργαστήρι Physikalisches Rechnen
Organisation, Land und Website	Robomatheia, Griechenland, https://robomatheia.gr/
Kurzbeschreibung (Abstract)	Die Geheimnisse des Internets der Dinge (IoT) kennenlernen Dieses Bildungsprogramm führt die Schüler*innen in die neuen Trends in der Informatik und Kommunikation ein und vermittelt ihnen hochwertige Kompetenzen. Die Schüler*innen lernen, Computergeräte zu programmieren und sich mit Sensoren und elektromechanischen Strukturen (IoT) vertraut zu machen, um alltägliche Probleme mit Hilfe von Roboterautomation zu lösen und so Computer mit der physischen Welt zu verbinden (Physical Computing). Zielsetzungen: ➤ Kultivierung des algorithmischen Denkens. ➤ Entwicklung von Phantasie und Kreativität. ➤ Verbesserung des Selbstwertgefühls und des Selbstvertrauens. ➤ Analytisches und synthetisches Denken - Ausbildung des kritischen Denkens. ➤ Förderung der Zusammenarbeit und der kommunikativen Klarheit. ➤ Suche nach Informationen und Aneignung neuer Kenntnisse. ➤ Suchen und finden Sie Lösungen für echte, alltägliche Probleme. ➤ Innovation - Vertrautheit mit den Möglichkeiten und Anwendungen der neuen Technologien. ➤ Einbindung des Schulstoffs in den Erfahrungsaustausch. 60 min / Woche
Altersspanne	12-19 Jahre alt
Fach/Disziplin oder fachübergreifend	Wissenschaft, Informatik, Arduino, Raspberry Pi, micro:bit



3. Abschließende Bemerkung

Die obigen Informationen zeigen die allgemeine und zeitlose Schwäche des griechischen Bildungssystems bei der effektiven Vermittlung von Wissen und der Entwicklung kritischer Lebenskompetenzen, wie kritisches Denken, Problemlösung, Selbstmanagement usw. Dieses negative Bild ist auf eine Vielzahl kombinierter Faktoren zurückzuführen. Obwohl die wissenschaftliche Kompetenz der Mehrheit der im Bildungswesen beschäftigten Mitarbeitenden unbestritten ist, werden Vorbehalte hinsichtlich der pädagogischen Kompetenz der Lehrenden geäußert, insbesondere im Sekundarbereich.

Vor allem auf didaktischer Ebene bleibt die Schulbildung dem Frontalunterricht und dem Auswendiglernen von theoretischem Wissen verhaftet und zielt in erster Linie auf den Zugang zu höheren Bildungsstufen ab, ohne sich wirklich um den Erwerb von Wissen und die Entwicklung der entsprechenden Fähigkeiten und Fertigkeiten zu kümmern. Wie in allen zentral gesteuerten, bürokratischen Systemen übt die Lehrkraft in der griechischen Schule seine Funktion in einer introvertierten Schulumgebung aus. Angesichts einer Vielzahl administrativer und praktischer Beschränkungen und ohne nennenswerte Unterstützung - abgesehen von den während der Erstausbildung erworbenen Materialien (denen es oft an pädagogischen Inhalten mangelt) und seiner persönlichen Gewissenhaftigkeit - übt die griechische Lehrkraft seine Funktion unter Bedingungen aus, die sich stark von denen unterscheiden, die für ausländische Lehrkräfte gelten, mit denen er jedoch systematisch verglichen wird.

Gleichzeitig bilden der erdrückende und konservative Rahmen der Analyseprogramme, die zunehmende Heterogenität der Schülerschaft, das bürokratische Verwaltungssystem, das schwache Bewertungssystem für Schüler*innen, Lehrer*innen und Schuleinheiten, das sinkende Ansehen des Lehrerberufs und die fehlende Motivation zur beruflichen Entwicklung und Selbstverbesserung, die konservative Wahrnehmung des Bildungswesens durch die Gesellschaft, die Unzulänglichkeit und Diskontinuität der Bildungspolitik ein Umfeld, das von der Übernahme der kritischen Komponenten der MINT-Bildung abhält.

Im Gegensatz zu diesen negativen Ergebnissen weist Griechenland eine vergleichsweise hohe Beteiligung an MINT-Studiengängen im Hochschulbereich auf und lässt damit einige der wirtschaftlich und technologisch am weitesten entwickelten Länder hinter sich. Das Image des Landes und die Beteiligung von Frauen an MINT-Studiengängen sind relativ positiv. Außerdem unterscheiden sich die akademischen Leistungen der Mädchen in den spezifischen Bereichen nicht wesentlich von denen der Männer/Jungen. Bei den EPALs ist die durchschnittliche Punktzahl in allen MINT-Fächern stabil um eine Einheit höher als die der Jungen, obwohl sie im Allgemeinen in der MINT-Ausbildung im Vergleich zu klassischen oder theoretischen Fächern (Sprache, Geschichte usw.) deutlich niedriger ist.

Die nationale Bildungspolitik muss den komparativen Vorteil des gestiegenen Interesses junger Menschen, Männer und Frauen, für positive und technologische Karriereoptionen nutzen. Eine allgemeine Verbesserung der Qualität der Schulbildung



MINT lernen

Innovatives Modell zum Erlernen von STEM in Sekundarschulen



in Richtung einer Stärkung der naturwissenschaftlichen und technologischen Kompetenzen bereits ab den ersten Klassenstufen ist erforderlich. Um dieses Ziel zu erreichen, ist eine Änderung des Bildungsmodells erforderlich, bei der mehr Gewicht auf Interdisziplinarität, praktische Anwendung und die Kultivierung zeitgemäßer Fähigkeiten gelegt wird, sowie eine stärkere Verknüpfung der Bildung mit der Gesellschaft und der Wirtschaft, damit die Schüler die Bedeutung von Wissenschaft und Technologie in der realen Welt erfahrungsgemäß verstehen.

Ebenso wichtig ist die Neugestaltung der Hochschulausbildung in Richtung einer Erhöhung der Einschreibung in MINT-Studiengänge, aber auch die Stärkung des Angebots an MINT-Bildungswegen in den unteren Klassenstufen, insbesondere der beruflichen Bildung, damit noch mehr junge Menschen in entsprechende Studiengänge gelenkt werden können.

Abschließend lässt sich sagen, dass das Land vor allem eine integrierte nationale Strategie zur Verbesserung der Qualität des Bildungsangebots in allen Bereichen benötigt, wobei ein besonderer Schwerpunkt auf den MINT-Fächern liegt.



Ressourcen:

- <https://www.britannica.com/place/Greece/Local-government#ref26469>
- <https://www.worldometers.info/demographics/greece-demographics/#pop>
- <https://www.fulbright.gr/en/study-in-greece/the-greek-educational-system>
- https://eacea.ec.europa.eu/national-policies/eurydice/content/teaching-and-learning-general-lower-secondary-education-16_en
- https://ec.europa.eu/education/resources-and-tools/document-library/education-and-training-monitor-2019-greece-report_en



MINT lernen
Innovatives Modell zum Erlernen von STEM
in Sekundarschulen



LearnSTEM

Innovatives Modell des MINT-Lernens in Sekundarschulen

ERASMUS+ KA220
Kooperationspartnerschaften in der Schulbildung

Überblick über bestehende Praktiken im MINT-Unterricht durch innovative pädagogische Ansätze in Rumänien

Saiz Ana

Karpfen Monica Mihaela

Signeanu Gabriel

Colegiul Tehnic "Haralamb Vasiliu", Podu Iloaiei, Rumänien

Datum:
30.08.2023

Referenznummer:
2022-1-TR01-KA220-SCH-000087583



Die Unterstützung der Europäischen Kommission für die Erstellung dieser Veröffentlichung stellt keine Billigung des Inhalts dar, der ausschließlich die Ansichten der Autoren widerspiegelt, und die Kommission kann nicht für eine etwaige Verwendung der darin enthaltenen Informationen verantwortlich gemacht werden.



MINT lernen
Innovatives Modell zum Erlernen von STEM
in Sekundarschulen



Inhalt

1	Die Bedeutung von MINT im Bildungskontext.....	2
2	Präsentation von Beispielen für bestehende Praktiken im MINT-Unterricht in Rumänien	2
2.1	Präsentation der besten Praxis 1: BRD FIRST Tech Challenge.....	3
2.2	Präsentation der besten Praxis 2: TechnoBrick.....	5
2.3	Präsentation bewährter Verfahren 3: CODE Kids.....	7
2.4	Präsentation der besten Praxis 4: Programmieren mit Geduld.....	9
3	Abschließende Bemerkung	12



1 Die Bedeutung von MINT im Bildungskontext

Die MINT-Bildung spielt eine entscheidende Rolle bei der Entwicklung des Bildungswesens in Rumänien und bietet zahlreiche Vorteile für die Schüler*innen, die Gesellschaft und die Wirtschaft.

Erstens bereitet die Förderung der MINT-Bildung die Schüler*innen auf die moderne Welt vor, die auf Technologie und Innovation angewiesen ist. Durch das Erlernen von Naturwissenschaften, Technik, Ingenieurwesen und Mathematik entwickeln die Schüler*innen kritische Fähigkeiten, analytisches Denken und die Fähigkeit, komplexe Probleme zu lösen. Diese Kompetenzen sind in einem digitalen und sich ständig verändernden Zeitalter unerlässlich.

Außerdem entspricht die MINT-Ausbildung den Anforderungen des Arbeitsmarktes und der modernen Wirtschaft. Mit gut vorbereiteten MINT-Arbeitskräften kann Rumänien ausländische Investitionen anziehen und innovative Branchen entwickeln. Absolvent*innen mit Fachwissen in diesem Bereich sind in verschiedenen Sektoren wie IT, Ingenieurwesen, Gesundheitswesen und wissenschaftliche Forschung gefragt.

In den letzten Jahren haben traditionelle Lernmethoden den didaktischen Prozess zunehmend belastet und dazu geführt, dass die Schüler*innen das Interesse am Erlernen wichtiger Konzepte verlieren, weil sie von der Art und Weise, wie sie präsentiert werden, nicht begeistert sind. Interdisziplinarität ist in der heutigen Welt von entscheidender Bedeutung, und durch MINT-Bildung werden alle Informationen verarbeitet, ohne als "nutzloses Wissen" angesehen zu werden.

Durch die Entwicklung dieser Fähigkeiten kann Rumänien in Schlüsselbereichen wie der Informationstechnologie, den erneuerbaren Energien, der künstlichen Intelligenz und der Medizintechnik Fortschritte erzielen. Dieser Fortschritt kann zu einer Verbesserung der Lebensqualität, der Gesundheit und des Umweltschutzes führen.

MINT-Bildung fördert auch kreatives und innovatives Denken. Die Schüler*innen werden ermutigt, zu erforschen, zu experimentieren und ihre eigenen Ideen zu entwickeln, um so besser darauf vorbereitet zu sein, komplexe Herausforderungen mit innovativen Lösungen zu bewältigen.

Darüber hinaus kann eine hochwertige MINT-Bildung dazu beitragen, soziale und wirtschaftliche Ungleichheiten zu verringern. Indem wir einen gleichberechtigten Zugang zur MINT-Bildung ermöglichen, können wir die Erfolgchancen aller Studierenden unabhängig von ihrem Hintergrund oder ihrer sozialen Herkunft erhöhen.

2 Präsentation von Beispielen für bestehende Praktiken im MINT-Unterricht in Rumänien

Die vier ausgewählten Beispiele für bewährte Verfahren sind BRD FIRST Tech Challenge, TechnoBrick, CODE Kids und Programing with Patience. Diese Initiativen fördern die MINT-Bildung in Rumänien und bieten den Schüler*innen interaktive Lernmöglichkeiten in den



Bereichen Wissenschaft, Technologie, Ingenieurwesen und Mathematik. BRD FIRST Tech Challenge und TechnoBrick konzentrieren sich auf innovative Bereiche wie Ingenieurwesen, Mechanik, Mathematik, Informatik, Physik, Unternehmertum, Robotik und Umweltschutz, während CODE Kids und Programing with Patience die Schüler*innen in die Programmierung, Informatik, Mathematik, Ethernet-Netzwerke, spielbasiertes Lernen, künstliche Intelligenz, Grafik und mobile Anwendungen einführen. Durch diese innovativen Praktiken wird die MINT-Bildung in Rumänien verbessert, die Schüler*innen auf eine technologieorientierte Welt vorbereitet und die Entwicklung innovativer Fähigkeiten gefördert.

2.1 Präsentation von Best Practice 1:

BRD FIRST Tech Challenge

Kurzer Überblick

*Die BRD FIRST Tech Challenge ist der größte Robotikwettbewerb für Gymnasiasten in Rumänien und Europa. Schüler*innen im Alter von 13 bis 18 Jahren nehmen in fächerübergreifenden MINT-Bereichen wie Technik, Mechanik, Mathematik, Informatik, Physik, Unternehmertum und Robotik teil. Heute nehmen an diesem Projekt über 3000 Oberschüler*innen und 400 Mentor*innen aus 73 Städten in Rumänien teil, die einen Wettbewerbsroboter von Grund auf mit innovativen pädagogischen Methoden bauen.*

Die BRD FIRST Tech Challenge 2023, die von der *Asociația Nație Prin Educație* (Verband für nationale Bildung) in Zusammenarbeit mit der BRD Groupe Sociéte Générale organisiert wird, ist der größte Robotik-Wettbewerb für Gymnasiasten in Rumänien und Europa.

Dieser Wettbewerb steht im Einklang mit den Werten der internationalen Organisation FIRST und hilft den Schüler*innen nicht nur, ihre technischen Fähigkeiten zu entwickeln und ihre Ausbildung in den Bereichen MINT, Unternehmertum und Robotik zu stärken, sondern öffnet ihnen auch eine Tür in ihre Zukunft.

An diesem Wettbewerb können Schüler*innen im Alter zwischen 13 und 18 Jahren teilnehmen. Zu den Fächern/Disziplinen oder fachübergreifenden Bereichen gehören Technik, Mechanik, Mathematik, Informatik, Physik, Unternehmertum und Robotik.

Im letzten Jahr wurde die Weltmeisterschaft von einem Team aus Rumänien gewonnen, nämlich dem Team Delta Force aus Arad.

BRD FIRST Tech Challenge bedeutet mehr als nur Roboter - es ist ein technisches Projekt und eine Arbeit, die wie in einem Startup organisiert ist, die Arbeit, Hingabe und vor allem Teamwork erfordert, eine wichtige Voraussetzung für ein Robotikteam.

Die Nation Through Education Association hat in all den Jahren Unterstützung, Material und finanzielle Mittel für Robotik-Teams in Rumänien bereitgestellt. Dank ihrer Bemühungen bauen heute mehr als 3000 Oberschüler*innen und 400 Mentor*innen aus 73 Städten in Rumänien mit innovativen pädagogischen Mitteln einen Wettbewerbsroboter von Grund auf.



MINT lernen Innovatives Modell zum Erlernen von STEM in Sekundarschulen



Seit der ersten Ausgabe im Jahr 2016 hat die BRD Groupe Société Générale die Teilnahme und Ausbildung von über 13.000 Schüler*innen und über 2.000 Lehrer*innen im Bereich MINT und Unternehmertum ermöglicht.

Ein Team aus dem Kreis Ia i, das PEPPERS-Team des Grigore-Moisil-Informatikgymnasiums, qualifizierte sich ebenfalls für die ersten drei besten Teams der nationalen Bühne 2023 und vertrat Rumänien bei der Weltmeisterschaft in Houston, USA.

Die Kreativität und die Leidenschaft der Peppers-Teammitglieder erreichten bei diesem Wettbewerb ein neues Niveau, durch das die Schüler*innen praktische und technische Fähigkeiten entwickelten sowie die Fähigkeit, alle Situationen, denen sie begegneten, zu fördern, zu verstehen und kritisch zu analysieren.

Bei dem Wettbewerb hatte der vom Peppers-Team entwickelte Roboter die Aufgabe, Kegel in zwei verschiedenen Farben zu heben und sie auf Stangen von 35, 60 und 85 Zentimetern zu platzieren. Der Roboter verfügt über einen Silikongreifer an der Vorderseite, um die Kegel zu greifen, einen Schiebemechanismus mit Zahnrädern, um die Kegel auf die jeweils erforderliche Höhe zu heben, und einen Mechanismus, um sie vor oder hinter sich zu platzieren, wobei sie bei jedem Schritt senkrecht zum Boden gehalten werden, um ihre Ausrichtung beizubehalten. Alles wird von zwei Controllern gesteuert, die von zwei Fahrern bedient werden, die unterschiedliche Aktionen ausführen. Ein Fahrer steuert die Bewegung des Roboters auf dem Feld und den Greifer, während der andere den Hebemechanismus bedient.

Der Großteil des Roboters wurde in 3D gedruckt, aber es wurden auch Teile verwendet, die von Händlern in den Vereinigten Staaten gekauft wurden.

Das Peppers Robotics Team des Theoretischen Informatikgymnasiums "Grigore Moisil" in Iasi hat mit seiner Teilnahme den zweiten Platz in der Kategorie "Motivieren" belegt.

Weitere Informationen zu diesem Wettbewerb finden Sie auf der offiziellen Website des Vereins "Natie prin Educatie" (Nation durch Bildung): <https://natieprineducatie.ro>.



Bildquelle: https://natieprineducatie.ro/season-2-day-3/mfw_3606/

2.2 Präsentation bewährter Verfahren 2:

TechnoBrick

Kurzer Überblick

*TechnoBrick ist ein Projekt, das das Verständnis der Wissenschaft durch nicht-formale Aktivitäten mit LEGO® Education Sets fördert. Die Teilnehmer*innen im Alter von 12 bis 18 Jahren bauen Mechanismen, um theoretisches Wissen in die Praxis umzusetzen. Während der vier Ausgaben von TechnoBrick haben über 500 Schüler*innen aus dem Bezirk Iași teilgenommen und dabei technische Fähigkeiten und Teamarbeit entwickelt und gleichzeitig etwas über Umweltbewusstsein und verantwortungsvollen Konsum gelernt.*

Die Alegoria Association wurde aus dem Wunsch heraus gegründet, jungen Menschen innovative Methoden zur spielerischen Erkundung und zu praktischen Aktivitäten in den Bereichen STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, Math) anzubieten.

Eines der Projekte des Vereins Alegoria, an dem derzeit 7 Freiwillige beteiligt sind, ist TechnoBrick.

Das Ziel dieses Projekts ist es, das Verständnis für die Wissenschaft durch nicht-formale Aktivitäten zu fördern, die mit LEGO® Education Baukästen durchgeführt werden. Die Erkundung der MINT-Bereiche kann interaktiv sein und sogar Spaß machen. Die Verwendung



MINT lernen Innovatives Modell zum Erlernen von STEM in Sekundarschulen



von LEGO® Education-Sets erleichtert die Entwicklung sowohl technischer als auch sozialer Fähigkeiten wie Teamarbeit, Kooperation und Kreativität, da die Schüler*innen die Möglichkeit haben, verschiedene Mechanismen zu bauen und so theoretische Informationen in die Praxis umzusetzen.

In den ersten beiden Ausgaben erlebten die Teilnehmer*innen, wie man physikalische Konzepte nicht nur auf dem Papier, sondern auch in der Praxis anwenden kann. Die Schüler*innen spielten mit Teilen und Schaltkreisen und bauten verschiedene Konstruktionen aus LEGO Education Sets zusammen.

Unter der Anleitung von Moderatoren bauten die Schüler*innen geneigte Ebenen, Zahnräder und Maschinen. Mit ihrer Hilfe erforschten sie physikalische Prinzipien wie Reibung und Gewicht und lösten dann verschiedene Aufgaben.

Die dritte Ausgabe von TechnoBrick hatte das Hauptthema: Autonome Maschinen versus vom Menschen gesteuerte Maschinen.

Bei der dritten Auflage nahmen 92 Schüler*innen im Alter von 14 bis 18 Jahren aus vier Gymnasien des Bezirks Iași an einer Reihe von Workshops in den Bereichen Technik und Robotik teil und erlebten eine interaktive Lernmethode, indem sie mit LEGO® Steinen spielten. Die Aktivitäten zielten darauf ab, Konzepte der Physik, Mechanik, Mathematik und Informatik im Zusammenhang mit dem Funktionieren von Maschinen zu verstehen.

Die Schüler*innen bauten Maschinen aus LEGO® Technic Teilen und programmierten Roboter mit LEGO® Mindstorms, um die Eigenschaften, Ähnlichkeiten und Unterschiede zwischen autonomen Maschinen und von Menschenhand gesteuerten Maschinen zu untersuchen.

Unter anderem entdeckten sie, wie Licht- und Farbsensoren dabei helfen, die Maschinen in der Spur zu halten, und der Gyroskopsensor hilft beim richtigen Einparken des Autos.

Die Emotionen der Fahrer*innen, die die Autos per Fernbedienung steuerten, wirkten sich auf die Fahrzeiten aus, da sie sich aufgrund des menschlichen Faktors verlängerten, während die autonomen Autos keine Probleme hatten, was zeigt, wie wichtig Programmierkenntnisse sind.

In der letzten Ausgabe von TechnoBrick, der vierten Ausgabe, lautete das vorgeschlagene Thema: Automatisierungssysteme für die Abfallsammlung und -auswahl.

In vier praktischen Workshops bauten die Teilnehmer*innen mit LEGO Technic Steinen, Sensoren und autonomen Mechanismen, die mit LEGO Mindstorms Systemen und Maschinen programmiert wurden, um einige Prinzipien der Sortierung und des Recyclings verschiedener Arten von Abfall zu veranschaulichen und zu verstehen. Die Methoden sind interaktiv und fördern sowohl das Verständnis der Wissenschaften als auch die Entwicklung persönlicher Fähigkeiten wie Teamarbeit und die Präsentation der eigenen Ergebnisse in der Öffentlichkeit. Außerdem werden die Schüler*innen für die Bedeutung der Mülltrennung und des Recyclings sensibilisiert, vor allem aber für einen verantwortungsvollen Konsum und die Tatsache, dass es für jede*n Einzelne*n leicht ist, kleine Maßnahmen zu ergreifen, die zum Umweltschutz beitragen.



MINT lernen Innovatives Modell zum Erlernen von STEM in Sekundarschulen



In den vier Ausgaben von TechnoBrick wurden Themen oder Disziplinen wie Mechanik, Mathematik, Informatik, Physik und Umweltschutz entweder einzeln oder in fächerübergreifenden Kombinationen behandelt.

Das Alter der Schüler*innen, die an den Aktivitäten von TechnoBrick teilnahmen, lag zwischen 12 und 18 Jahren.

An den vier Ausgaben von TechnoBrick nahmen mehr als 500 Schüler*innen aus verschiedenen Gymnasien des Bezirks Iasi teil.

Weitere Informationen über das TechnoBrick-Projekt und die Initiative der Alegoria Association finden Sie auf deren Website: <https://technobrickiasi.wordpress.com/>



Bildquelle: <https://technobrickiasi.files.wordpress.com/2019/02/tb3a.jpg>

2.3 Präsentation bewährter Verfahren 3:

CODE Kinder

Kurzer Überblick

Das Projekt CODE Kids zielt darauf ab, eine Coding- und MINT-Bewegung in ländlichen und kleinen städtischen Gebieten zu fördern. Im Rahmen von Partnerschaften mit öffentlichen Bibliotheken und kommunalen Einrichtungen bietet CODE Kids Schulungen und Workshops an, um die digitalen Fähigkeiten von Kindern im Alter von 10 bis 14 Jahren zu entwickeln und so das Engagement in der Gemeinschaft und potenzielle Karrieren im technischen Bereich zu fördern.



MINT lernen Innovatives Modell zum Erlernen von STEM in Sekundarschulen



CODE Kids ist ein Projekt der Progress Foundation, das 2022 in Brüssel bei den Emerging Europe Awards mit dem Hauptpreis in der Kategorie "Zukunftsfähige Bildung" ausgezeichnet wurde.

Die Progress Foundation ist eine Nichtregierungsorganisation, die 1996 in Bistrita, Rumänien, gegründet wurde. Sie trägt zur Entwicklung von Gemeinschaftseinrichtungen, gefährdeten Einzelpersonen und Gruppen bei und hilft den Menschen, durch Bildung, Technologie, Forschung und Innovation mehr Selbstbestimmung zu erlangen.

Die Organisation unterstützt Menschen dabei, sich weiterzuentwickeln, ihr Potenzial auszuschöpfen und Wohlbefinden in nachhaltigen und widerstandsfähigen Gemeinschaften zu erreichen. Durch ihre Partnerschaften konzentriert sich die Progress Foundation auf die Förderung des lebenslangen Lernens, den Transfer von Innovationen, den Aufbau von IT- und MINT-Kenntnissen und die Entwicklung neuer Methoden für partizipatives Design und soziale Integration.

Um ihre Ziele zu erreichen und alle gesellschaftlichen Gruppen zu erreichen, nutzt die Organisation öffentliche Bibliotheken und Gemeinschaftsräume in Dörfern und Städten als Lernorte und Zentren für soziale Innovation. www.progressfoundation.ro

Das Projekt CODE Kids zielt darauf ab, eine Coding- und MINT-Bewegung zu schaffen, in der Kinder, Jugendliche, Bibliothekare und Freiwillige aus ländlichen und kleinstädtischen Gebieten ihre digitalen Fähigkeiten entwickeln und sich durch die Lösung kreativer digitaler Aufgaben in das Leben der Gemeinschaft, aus der sie kommen, einbringen.

Im Rahmen des CODE Kids-Projekts werden die Schüler*innen IT-Kurse besuchen, Animationen entwickeln und Anwendungen erstellen. Zusätzlich zu den Kursen werden sie praktische Wahlfächer und Wettbewerbe absolvieren.

Neben den Programmierkenntnissen haben die Schüler*innen auch die Möglichkeit, sich mit Hardware zu beschäftigen. Durch Hardware-bezogene Aktivitäten lernen sie, wie technische Komponenten funktionieren, wie sie zusammengebaut werden können, um verschiedene Geräte zu erstellen, und wie sie diese in ihre Programmierprojekte integrieren können. Sie werden die Verbindungen zwischen Software und Hardware verstehen und lernen, wie man Anwendungen und Programme erstellt, die effizient mit physischen Komponenten kommunizieren.

Durch die Kombination von Programmieraktivitäten mit dem Erlernen von Hardwarekomponenten profitieren die Schüler*innen von einer umfassenden Bildungserfahrung, die ihre Fähigkeiten in beiden Bereichen weiterentwickelt und sie darauf vorbereitet, in Zukunft technologische Schöpfer und Innovatoren zu werden.

Öffentliche Bibliotheken spielen im CODE Kids-Projekt eine zentrale Rolle, da sie oft die einzigen Einrichtungen sind, die Kindern und Jugendlichen Computer und Internetanschlüsse zur Verfügung stellen.

Durch die Schulungsaktivitäten und organisierten Workshops wird ein weiterer Weg eröffnet, die digitale Welt mit ihren Entwicklungs- und Lernmöglichkeiten zu erkunden, so dass mehr als 4600 Kinder im Alter von 10 bis 14 Jahren ermutigt werden, sich aktiv zu beteiligen und sogar eine Karriere in der Technologie zu verfolgen.



MINT lernen Innovatives Modell zum Erlernen von STEM in Sekundarschulen



Öffentliche Bibliotheken, Nichtregierungsorganisationen, Rathäuser und andere kommunale Einrichtungen aus 33 rumänischen Bezirken sind oder werden strategische Partner des Projekts und sind durch das beschäftigte Personal und die eigenen Räumlichkeiten direkt an seiner Umsetzung beteiligt.

Ab 2021 stehen die Türen zu neuen Perspektiven offen.

Die ersten Programmclubs für Kinder entstanden außerhalb der öffentlichen Bibliotheken unter der Koordination von Freiwilligen aus verschiedenen Tätigkeitsbereichen.

Unter dem neuen Motto "Programmiere die Zukunft deiner Gemeinde" will das Projekt CODE Kids so viele ländliche und kleinstädtische Gemeinden in Rumänien wie möglich erreichen.

CODE Kids bietet einen fächerübergreifenden Unterricht in Informatik, Ethernet-Netzwerken und spielerischem Lernen, der Kindern im Alter von 10 bis 14 Jahren einen dynamischen und unterhaltsamen Zugang zur Technologie ermöglicht.

Weitere Informationen über das Projekt CODE Kids und die Progress Foundation finden Sie auf der Website: <http://www.codekids.ro>



Bildquelle: <https://www.freepik.com>

2.4 Präsentation bewährter Verfahren 4:

Programmieren mit Geduld

Kurzer Überblick

"Programmieren mit Geduld" ist eine Initiative der EduSoft Association, die die Programmierausbildung von Kindern und Jugendlichen zwischen 7 und 24 Jahren durch



MINT lernen Innovatives Modell zum Erlernen von STEM in Sekundarschulen



*MINT-Disziplinen fördert. Sie wurde 2018 ins Leben gerufen und 2019 landesweit ausgeweitet und umfasst derzeit über 800 aktive Teilnehmer*innen. Die lobenswerten Aktivitäten des Projekts in den letzten zwei Jahren brachten ihm den "Merit Award" beim WCIT ein, der sein Engagement für hervorragende Leistungen in den Bereichen Informatik, Mathematik, Ethernet-Netzwerke, spielbasiertes Lernen, künstliche Intelligenz, Grafik und mobile Anwendungen hervorhebt.*

"Programmieren mit Geduld" ist eine Initiative der EduSoft Association, die sich für die Förderung der MINT-Bildung bei Kindern und Jugendlichen einsetzt.

Das Projekt startete Ende 2018 und wurde von der EduSoft Association in Zusammenarbeit mit dem Nationalen College "Gheorghe Vrănceanu" aus Bacău und verschiedenen Organisationen, die IT-Bildung unterstützen, durchgeführt.

Ziel des Projekts ist es, mehr Schüler*innen der Mittel- und Oberstufe für das Studium der Informatik zu gewinnen, indem interessante Themen auf interdisziplinäre und weniger formale Weise behandelt werden.

Im ersten Jahr des Projekts waren mehr als 300 Schüler*innen aus Bacău und Umgebung eingeschrieben, von denen 80-140 Schüler*innen regelmäßig an jedem Treffen teilnahmen. Ab 2019 wurde das Projekt "Programmieren mit Geduld" auf die nationale Ebene ausgeweitet und findet in mehreren lokalen Zentren statt (Bukarest, Iași, Timișoara, Galați, etc.).

Die Zahl der aktiven Teilnehmer*innen an dem Projekt liegt inzwischen bei über 800 Kindern.

"Programmieren mit Geduld" bringt Kindern und Jugendlichen die Informatik näher und bietet ihnen eine sichere Zukunft. Die Schüler*innen lernen, wie man komplexe Spiele und Apps erstellt, Roboter programmiert, gemeinsam Spaß hat und sich bewegt.

Im Gegensatz zum klassischen Unterricht sind die Lektionen im Programm "Programmieren mit Geduld" interaktiv und behandeln aktuelle Themen wie künstliche Intelligenz, Grafik, mobile Anwendungen, unter Verwendung moderner und zugänglicher Programmiersprachen.

Die Mitglieder von "Programming with Patience" haben ihre Zentren in vier Kategorien eingeteilt, die auf den Neigungen und Zielen der Schüler*innen basieren. Zur Förderung der integrativen Bildung ist die EduSoft Association der Ansicht, dass diese vier Kategorien von Zentren (einschließlich der Schüler*innen und ihrer Lehrer*innen) nicht unbedingt in einer hierarchischen Reihenfolge betrachtet werden sollten.

Kategorie A: In diesen Zentren werden den Schüler*innen in erster Linie algorithmische Elemente unter Verwendung von Standardprogrammiersprachen (wie C, C++, Pascal, Python, Basic, Java, einschließlich Visual Studio-Umgebung usw.) vermittelt.

Kategorie B: In diesen Zentren werden den Schüler*innen in erster Linie algorithmische Elemente unter Verwendung von Standardprogrammiersprachen (z. B. C, C++, Pascal, Python) beigebracht, und sie sind daran interessiert, die Konzepte von Schulprogrammen sowie von Programmen für die Zulassung zum Abitur und zur Universität zu verstehen.



MINT lernen Innovatives Modell zum Erlernen von STEM in Sekundarschulen



Kategorie C: In diesen Zentren werden den Schüler*innen in erster Linie einführende Elemente der Programmierung unter Verwendung visueller Programmiersprachen oder programmierbarer Plattformen (wie Scratch, Alice, Blockly, Microbit, Arduino, Raspberry Pi usw.) beigebracht, und sie sind daran interessiert, die grundlegenden Konzepte der Programmierung durch die Erstellung animierter Geschichten oder grafischer Spiele zu verstehen.

Kategorie D: In diesen Zentren werden die Schüler nicht umfassend in der Programmierung unterrichtet; stattdessen lernen sie Elemente der Informationstechnologie, die die Programmierung tangieren können. Diese Zentren können zum Beispiel Webdesign, einführende Elemente der Robotik, Computergrafik (einschließlich Foto- und Videobearbeitung, CAD oder Animation) abdecken.

Darüber hinaus haben die Schüler*innen aller Zentren die Möglichkeit, außergewöhnliche Lehrer*innen, Universitätsprofessor*innen sowie junge Menschen zu treffen, die entweder als Angestellte oder als Stipendiaten in Unternehmen wie Google, Amazon, Facebook, Twitter, Palantir, Bitdefender usw. erfolgreich im IT-Bereich tätig sind oder eine herausragende akademische Tätigkeit aufweisen. Sie teilen ihre Erfahrungen mit der Informatik und ihre aktuellen Interessen im IT-Bereich und unterrichten auch einige fortgeschrittene Themen, die in den Lehrplänen der Schulen weniger behandelt werden.

Während des Weltkongresses für Informationstechnologie (WCIT - World Congress on Information Technology), der in Penang (Malaysia) stattfand, wurde das Informatikprojekt "Programmieren mit Geduld" in der Kategorie "Chancen/Digitale Inklusion" nominiert und erhielt den "Merit Award" als Anerkennung für den Erfolg der in den letzten zwei Jahren durchgeführten Aktivitäten.

Weitere Informationen über das Projekt "Programare cu răbdare" und die EduSoft Association finden Sie auf der Website: <https://programarecurabdare.ro/>



Bildquelle: <https://www.freepik.com>



3 Abschließende Bemerkung

Dies waren nur vier der Initiativen, die in Rumänien im Bereich der MINT-Fächer durchgeführt wurden. In letzter Zeit wird in Rumänien immer mehr Wert auf die Einführung innovativerer Lehrmethoden und die Integration außerschulischer und interdisziplinärer Aktivitäten gelegt, um Schüler*innen für Themen zu begeistern, denen sie vielleicht noch zögerlich gegenüberstehen. Durch die Einbeziehung von Schüler*innen in MINT-bezogene Aktivitäten können sie ein besseres Verständnis von Konzepten erlangen, die mit traditionellen Ansätzen nur schwer zu erfassen waren. Diese Bemühungen fördern ein besseres Verständnis und eine größere Bewunderung für MINT-Disziplinen und inspirieren die Schüler*innen dazu, sich mit Wissenschaft, Technologie, Ingenieurwesen und Mathematik zu beschäftigen.



LearnSTEM
Innovatives Modell zum Erlernen von STEM
in Sekundarschulen



LearnSTEM
*Innovatives Modell des MINT-Lernens
in weiterführenden Schulen*

Schulbildung ERASMUS+ KA220-SCH -
Kooperationspartnerschaften in der Schulbildung

**Überblick über bestehende Praktiken
im MINT-Unterricht durch innovative
pädagogische Ansätze für Deutschland**

Marc Beutner
Helene Lindenthal
Universität Paderborn
Warburger Str. 100, 33098 Paderborn
Deutschland

Datum:
16.08.2023

Referenznummer:
2022-1-TR01-KA220-SCH-000087583



Die Unterstützung der Europäischen Kommission für die Erstellung dieser Veröffentlichung stellt keine Billigung des Inhalts dar, der ausschließlich die Ansichten der Autoren widerspiegelt, und die Kommission kann nicht für eine etwaige Verwendung der darin enthaltenen Informationen verantwortlich gemacht werden.



LearnSTEM
Innovatives Modell zum Erlernen von STEM
in Sekundarschulen



Inhalt

1	Die Bedeutung von MINT im Bildungskontext.....	2
2	Präsentation von Beispielen für bestehende Praktiken im MINT-Unterricht in Deutschland.....	3
2.1	Präsentation von Best Practice 1: MINT in Spee.....	3
2.2	Präsentation von Best Practice 2: Schülerforschungszentren (SRCs)	5
2.3	Präsentation von Best Practice 3: MINT-EC Das nationale Excellence-Schulnetzwerk.....	7
2.4	Präsentation von Best Practice 4: MINT@UniPB	9
3	Abschließende Bemerkung	10



1 Die Bedeutung von MINT im Bildungskontext

Die MINT-Fächer stehen seit einigen Jahren im Mittelpunkt des Bildungswesens auf allen Ebenen. Die Verantwortlichen im Bildungswesen sind sich bewusst, dass die Förderung der MINT-Fächer und damit der Aufbau von Wissen und Kompetenzen eine zentrale Notwendigkeit ist, um den langfristigen Wohlstand des Landes zu sichern. Die MINT-Fächer sind wichtige Triebfedern für Forschung und Entwicklung, und daher werden in diesen Bereichen langfristig junge Fachkräfte benötigt.

In Deutschland hat das Bundesministerium für Bildung und Forschung einen Aktionsplan zur Förderung von MINT in allen Bildungsbereichen (Kindergarten, Schule, Hochschule und Weiterbildung) entwickelt (BMBF, 2022). Er sieht verschiedene Angebote in MINT-Fächern wie die Teilnahme an Herausforderungen oder Forschungsaktivitäten vor. Das Ministerium möchte auch Programme stärken, die schulische und außerschulische Aktivitäten miteinander verbinden, da es in solchen Programmen die Chance sieht, MINT-Kompetenzen zu verbessern. Diese Programme sollten spielerische Ansätze haben, damit die Lernenden eine spielerische Erfahrung machen können.

Um MINT-Programme zu entwickeln, unterstützt das Ministerium eine Gemeinschaftsplattform, die alle Arten von Interessengruppen wie Fachleute, Lernende, Familien, Unternehmen usw. zusammenbringt. Es zeigt sich, dass außerschulische Lernorte der richtige Ort für junge Menschen sind, um MINT kennen zu lernen, ohne den Druck der Schule zu spüren. Sie erhalten die Möglichkeit, ihre eigenen Ideen in reale Projekte mit Forschung und professioneller Vorbereitung umzusetzen.

Dennoch ist der Unterricht natürlich ein wichtiger Aspekt bei der Förderung von MINT. Deshalb haben die deutschen Schulen hervorragende Programme entwickelt.

Quelle: BMBF/Bundesministerium für Bildung und Forschung (2022). MINT-Aktionsplan 2.0. Abrufbar unter: https://www.bmbf.de/bmbf/de/bildung/digitalisierung-und-mint-bildung/mint-bildung/mint-aktionsplan_node.html



2 Präsentation von Beispielen für bestehende Praktiken im MINT-Unterricht in Deutschland

In Deutschland wird die Förderung der MINT-Fächer seit vielen Jahren vorangetrieben. Im Laufe der Jahre haben sich faszinierende Projekte, Netzwerke, Programme und Ideen entwickelt, wie die folgenden vier Best-Practice-Beispiele zeigen sollen. Von sogenannten MINT-Schulen über Schülerforschungszentren bis hin zu bundesweiten Netzwerken gibt es zahlreiche Best-Practice-Beispiele aus Deutschland, von denen im Folgenden nur vier vorgestellt werden.

2.1 Präsentation von Best Practice 1:

MINT in Spee

In Paderborn hat die Friedrich-Spee Gesamtschule Paderborn ein Zertifikat als MINT-Schule erhalten. Eine ihrer jüngsten Übungen war ein Wettbewerb, bei dem die Schüler*innen eine Möglichkeit finden sollten, Wasser ohne Strom zu erhitzen. Vier Jungen hatten eine tolle Idee und gewannen den Wettbewerb. Sie hatten die Möglichkeit, ein ganzes Schuljahr lang in ihrer Freizeit an ihrer Idee zu arbeiten und Dinge auszuprobieren. Die Schule verfügt über ein eigenes Labor für die Schüler*innen.

<https://www.speepb.de/schulprofil/mint/mint-schule/>

Diese Schulen spielen eine entscheidende Rolle, wenn es darum geht, bei den Schüler*innen eine solide Grundlage in den MINT-Disziplinen zu schaffen. Die Plattform unterstreicht, wie wichtig es ist, ein umfassendes Lernumfeld zu schaffen, das die aktive Beschäftigung mit MINT-Aktivitäten fördert und es den Schüler*innen ermöglicht, grundlegende Fähigkeiten, Kenntnisse und eine echte Leidenschaft für diese Bereiche zu entwickeln.

Der Kern der Plattform dreht sich um das Konzept der MINT-Schulen und die bereichernden Möglichkeiten, die sie den Schüler*innen bieten. MINT-Schulen haben sich zum Ziel gesetzt, ein umfassendes Bildungserlebnis zu schaffen, das über das traditionelle Lernen im Klassenzimmer hinausgeht. Die Plattform unterstreicht die Idee, dass MINT-Schulen als Katalysatoren dienen, um Schüler*innen zu inspirieren, die Bereiche Wissenschaft, Technologie, Ingenieurwesen und Mathematik durch praktische Projekte, interaktive Workshops und gemeinschaftliche Initiativen zu erkunden.

Diese Schulen, wie die Friedrich-Spee-Gesamtschule Paderborn, entwickeln Aktivitäten, die darauf ausgerichtet sind, die Neugierde der Schüler*innen zu wecken, ihr kritisches Denken anzuregen und ihre Problemlösungskompetenz zu fördern. Von der Durchführung wissenschaftlicher Experimente bis hin zu Programmier- und Robotik-Workshops wird den Schüler*innen eine dynamische Plattform geboten, um sich mit praktischen Anwendungen von MINT-Konzepten auseinanderzusetzen. Solche Aktivitäten vertiefen nicht nur das Verständnis der Schüler*innen für



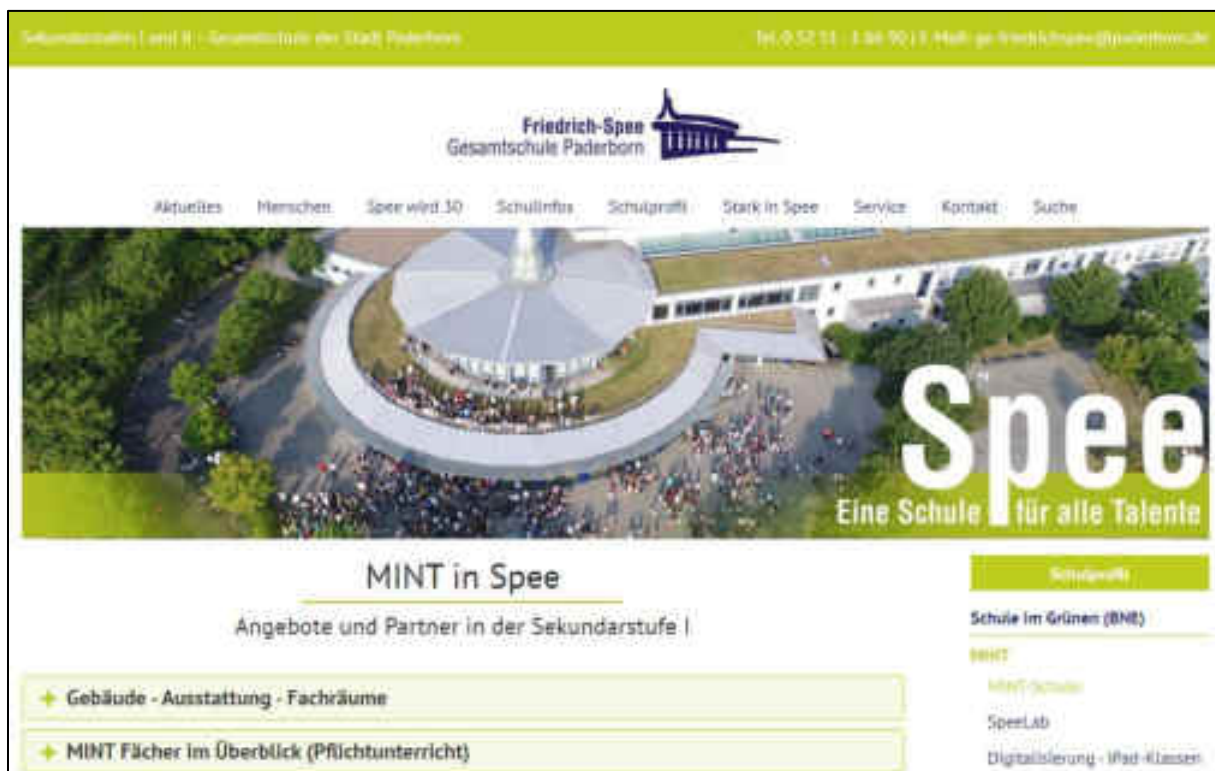
LearnSTEM

Innovatives Modell zum Erlernen von STEM
in Sekundarschulen



komplexe MINT-Themen, sondern fördern auch wichtige Fähigkeiten wie Teamarbeit, Kommunikation und Kreativität. Durch die aktive Beteiligung an Projekten und Aktivitäten, die reale Herausforderungen widerspiegeln, sind die Schüler*innen besser darauf vorbereitet, sich in der sich ständig weiterentwickelnden Landschaft der MINT-Berufe zurechtzufinden.

Das Beispiel der Friedrich-Spee Gesamtschule Paderborn und ihre Herausforderung unterstreicht auch die Rolle der Lehrkräfte in MINT-Schulen. Es zeigt, wie Lehrer*innen und Mentor*innen eine zentrale Rolle bei der Begleitung der Schüler*innen auf ihrem Weg in die MINT-Fächer spielen und ein Umfeld der Erkundung und Innovation fördern. Die Schule bietet auch Weiterbildungsmöglichkeiten für Lehrkräfte an, um ihre MINT-Lehrmethoden zu verbessern und mit den neuesten Fortschritten in diesem Bereich Schritt zu halten.



Quelle: Screenshot von <https://www.speepb.de/schulprofil/mint/mint-schule/> auf 16th August 2023



2.2 Präsentation bewährter Verfahren 2: Schülerforschungszentren (SRCs)

Schülerforschungszentren ist eine umfassende Plattform, die sich um das Konzept der Schülerforschungszentren (SFZ) in Deutschland dreht. Schülerforschungszentren sind spezialisierte Einrichtungen, die sich der Förderung einer Kultur der wissenschaftlichen Neugier und des Forscherdrangs unter Schüler*innen der Sekundarstufe widmen. Diese Zentren spielen eine zentrale Rolle bei der Förderung des Forschungs- und Innovationsgeistes junger Menschen und tragen letztlich zur Entwicklung einer umfassenden MINT-Bildungslandschaft (Wissenschaft, Technologie, Ingenieurwesen und Mathematik) in Deutschland bei.

Das Wesen der Schülerforschungszentren liegt in ihrem Engagement für die Förderung und Unterstützung von SRCs in ganz Deutschland. Diese Zentren dienen als Knotenpunkte für Schüler*innen, die tiefer in die Welt der wissenschaftlichen Forschung eintauchen wollen. Sie bieten ein dynamisches Umfeld, in dem Schüler*innen unter der Anleitung erfahrener Mentoren und Pädagogen praktische Experimente, Kooperationsprojekte und Forschungsstudien durchführen können. Durch diese Initiativen werden die Schüler*innen in die Lage versetzt, ihre wissenschaftlichen Interessen zu erforschen, Fähigkeiten zum kritischen Denken zu entwickeln und eine echte Leidenschaft für MINT-Fächer zu entwickeln.

Eines der Hauptziele der Plattform ist es, gleichgesinnte Personen und Institutionen zusammenzubringen, die ein gemeinsames Ziel verfolgen: die Förderung von Schülerforschung und wissenschaftlicher Erkundung. Die Schülerforschungszentren sind eine unschätzbare Ressource für Pädagogen, Verwaltungsangestellte und Interessenvertreter, die an der Einrichtung und Förderung von SRCs interessiert sind. Die Plattform bietet eine Fülle von Informationen, die von bewährten Praktiken und Richtlinien bis hin zu Erfolgsgeschichten und Fallstudien von bestehenden SRCs reichen.

Darüber hinaus unterstreicht die Plattform, wie wichtig es ist, den Schüler*innen Zugang zu hochmodernen Laboren, Geräten und Ressourcen zu verschaffen, die in traditionellen Schulen nicht ohne weiteres zur Verfügung stehen. Indem sie ein förderliches Umfeld für Experimente und Untersuchungen bieten, tragen die SRCs wesentlich zur akademischen Entwicklung der Schüler*innen und ihrer späteren beruflichen Laufbahn in MINT-Feldern bei.

Im Wesentlichen dienen die SRCs als Inspirations- und Informationszentrum für alle Personen, die sich für die Förderung der wissenschaftlichen Forschung und Entdeckung durch Schüler*innen einsetzen. Sie bündeln die kollektiven Bemühungen von Pädagogen, Forschern, politischen Entscheidungsträgern und Studenten, die die Bedeutung der Förderung einer Generation von wissbegierigen Köpfen erkannt haben. Durch diese Plattform wird die transformative Wirkung von Schülerforschungszentren auf die Bildungslandschaft in Deutschland weiter gedeihen und eine neue Generation von wissenschaftlich gebildeten und

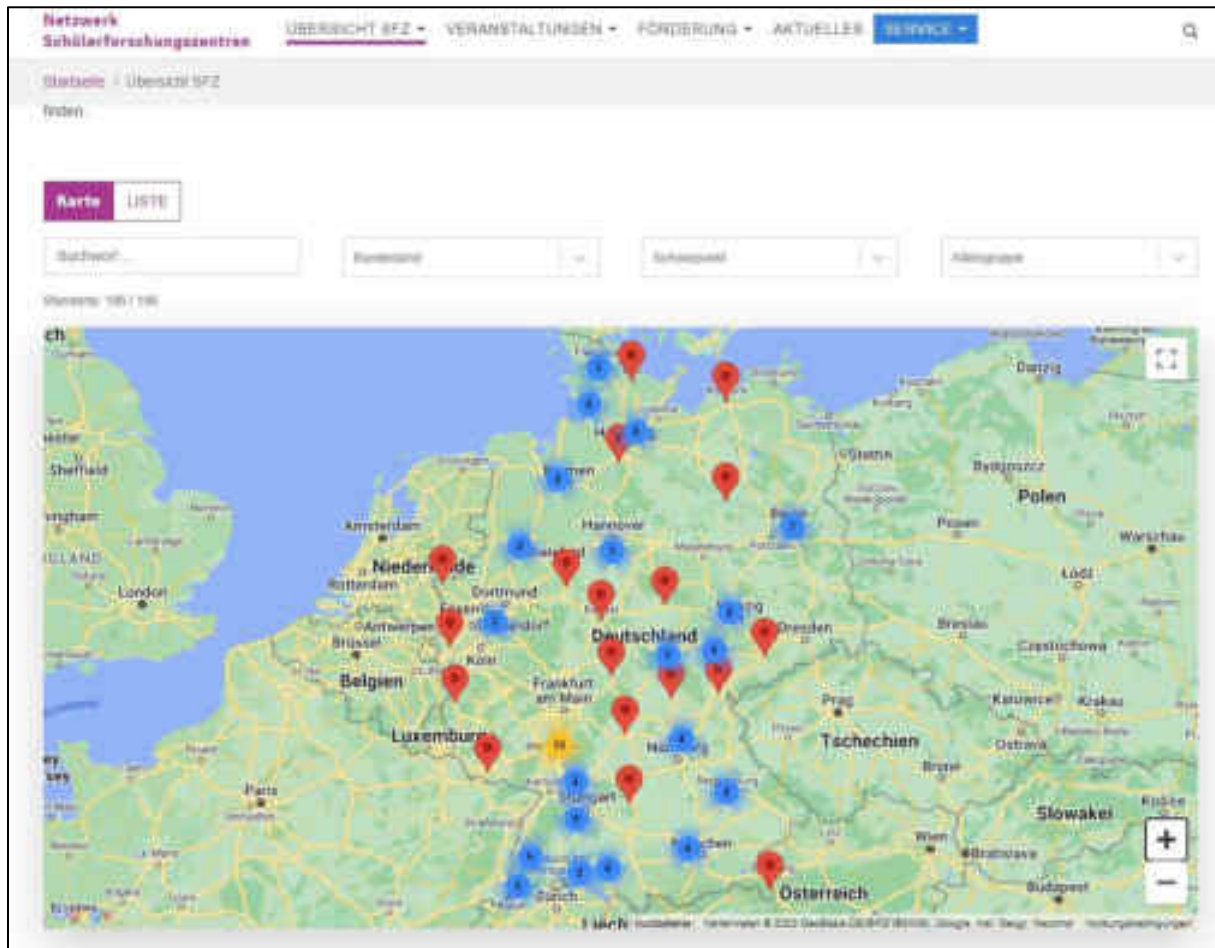


LearnSTEM Innovatives Modell zum Erlernen von STEM in Sekundarschulen



Co-funded by
the European Union

begeisterten Lernenden fördern, die bereit sind, sinnvolle Beiträge zur Welt der MINT zu leisten.



Quelle: Screenshot von <https://schuelerforschungszentren.de/uebersicht-sfz?q&state&subject&targetGroup&view=map> auf 16th August 2023



2.3 Präsentation von Best Practice 3:

MINT-EC Das nationale Excellence-Schulnetzwerk

MINT-EC, das nationale Exzellenznetzwerk von Schulen mit MINT-Schwerpunkt in Deutschland, ist ein leuchtendes Beispiel für vorbildliche MINT-Ansätze in der Bildungslandschaft des Landes. Das vielschichtige Konzept von MINT-EC zielt darauf ab, bei den Schüler*innen ein tiefes Verständnis und eine Wertschätzung für die MINT-Disziplinen zu entwickeln, eine Innovationskultur zu fördern und die nächste Generation von MINT-Führungskräften zu stärken.

Im Kern ist MINT-EC ein Versprechen für Zusammenarbeit und Exzellenz in der MINT-Bildung. Das Netzwerk umfasst eine ausgewählte Gruppe von Schulen der Sekundarstufe II, die ein außergewöhnliches Engagement für eine qualitativ hochwertige MINT-Bildung zeigen. Diese Einrichtungen sind als "MINT-EC-Schulen" anerkannt und werden für ihre innovativen Lehrmethoden, fortschrittlichen Lehrpläne und ihr Engagement, die Leidenschaft der Schüler*innen für die MINT-Fächer zu fördern, gefeiert.

Eines der herausragenden Merkmale von MINT-EC ist das Engagement zur Förderung des interdisziplinären Lernens. Die MINT-EC-Schulen ermutigen die Schüler*innen, die Verflechtung der MINT-Disziplinen durch fächerübergreifende Projekte, Workshops und Initiativen zu erkunden. Durch die Überwindung traditioneller Fächergrenzen entwickeln die Schüler*innen eine ganzheitliche Perspektive, die die reale Anwendung von MINT-Wissen widerspiegelt - eine wesentliche Eigenschaft in der heutigen komplexen Problemlösungslandschaft.

Der Schwerpunkt des Netzwerks auf projektbasiertem Lernen setzt einen außergewöhnlichen Standard für effektive MINT-Bildung. MINT-EC-Schulen integrieren praxisnahe Projekte und reale Herausforderungen in ihre Lehrpläne. Dieser Ansatz vertieft nicht nur das Verständnis der Schüler*innen für theoretische Konzepte, sondern vermittelt ihnen auch praktische Fertigkeiten, kritisches Denken und Kompetenz für die Zusammenarbeit. Solche intensiven Erfahrungen machen MINT-Fächer nicht nur interessant, sondern fördern auch eine lebenslange Begeisterung für das Lernen.

Darüber hinaus ist das Engagement von MINT-EC für die berufliche Weiterbildung ein Beweis für seinen ganzheitlichen Ansatz. Das Netzwerk bietet Pädagogen maßgeschneiderte Weiterbildungsmöglichkeiten, die es ihnen ermöglichen, ihre Lehrmethoden kontinuierlich zu verbessern, modernste Technologien einzubeziehen und mit den sich entwickelnden pädagogischen Trends in der MINT-Bildung Schritt zu halten.

Der Einfluss von MINT-EC geht über die Grenzen der Klassenzimmer hinaus. Das Netzwerk fördert aktiv Partnerschaften mit der Industrie, Hochschulen und Forschungseinrichtungen und knüpft Verbindungen, die den Schüler*innen einen Einblick in die realen Anwendungen ihres Studiums geben. Diese Partnerschaften bieten den Studierenden Mentoring, Praktika und die Möglichkeit, mit Fachleuten in



LearnSTEM

Innovatives Modell zum Erlernen von STEM
in Sekundarschulen



Kontakt zu treten und so die Verbindung zwischen Ausbildung und Berufsaussichten zu festigen.



Quelle: Screenshot von <https://netzwerkkarte.mint-ec.de/> auf 16th August 2023



2.4 Präsentation von Best Practice 4:

MINT@UniPB

"MINT@UniPB" bietet eine bemerkenswerte Demonstration vorbildlicher MINT-Praktiken in Deutschland, mit einem besonderen Fokus auf die MINT-Initiativen der Universität Paderborn. Diese Plattform zeigt ein breites Spektrum an Aktivitäten und Strategien, die effektive MINT-Ansätze verkörpern, die Innovation, praktisches Lernen und Zusammenarbeit betonen, um eine reiche Bildungserfahrung zu fördern.

Im Kern steht "MINT@UniPB" für das Engagement der Universität zur Förderung von Engagement und Exzellenz in den Bereichen Naturwissenschaften, Technik, Ingenieurwesen und Mathematik (MINT). Diese Initiative zeigt anschaulich das Engagement der Universität für die Schaffung eines lebendigen Lernumfelds, das die Neugierde und den Enthusiasmus der Studierenden weckt. Dieses Engagement wird durch ein Übermaß an Aktivitäten hervorgehoben, die beispielhaft für bewährte Praktiken in der MINT-Ausbildung sind.

Eines der wichtigsten Merkmale von "MINT@UniPB" ist der vielseitige Ansatz des Erfahrungslernens. Die Initiative bietet verschiedene praktische Aktivitäten, Workshops und Experimente, die über theoretische Grenzen hinausgehen und es den Schüler*innen ermöglichen, sich direkt mit wissenschaftlichen Konzepten auseinanderzusetzen. Dieser immersive Ansatz dient als Katalysator für ein tieferes Verständnis, fördert das kritische Denken und eine echte Leidenschaft für die MINT-Fächer.

Der Schwerpunkt der Universität Paderborn auf der interdisziplinären Zusammenarbeit ist ein Beispiel für eine effektive MINT-Ausbildung im Rahmen von "MINT@UniPB". Diese Initiative ermutigt Studierende aus verschiedenen MINT-Disziplinen, gemeinsam an Projekten zu arbeiten, die den integrativen Charakter von Problemlösungen in der Praxis widerspiegeln. Durch die Förderung der Zusammenarbeit entwickeln die Studierenden nicht nur die Beherrschung ihres gewählten Fachs, sondern auch die Fähigkeit zu ganzheitlichem Denken und zur Entwicklung von Lösungen.

Darüber hinaus unterstreicht "MINT@UniPB" die Bedeutung des Forschungsengagements in der MINT-Bildung. Das Engagement der Initiative für forschungsorientierte Lernangebote, studentische Projekte und Partnerschaften mit der Industrie stellt ein Best-Practice-Modell dar. Solche Initiativen überbrücken die Kluft zwischen Wissenschaft und Praxis und vermitteln den Studierenden die Fähigkeiten und die Einstellung, die sie brauchen, um in ihrem Beruf erfolgreich zu sein und zu wissenschaftlichen Fortschritten beizutragen.

Der Schwerpunkt auf Innovation zieht sich durch die gesamte Initiative "MINT@UniPB". Auf der Plattform werden Hackathons, Innovationslabore und Entrepreneurship-Programme vorgestellt, die die Schüler*innen zu kreativem Denken und zur Umsetzung ihrer Ideen in praktische Lösungen herausfordern. Dieser Ansatz bereitet die Studierenden nicht nur auf die dynamische Welt der MINT-Fächer vor, sondern fördert auch eine Innovationskultur, die den Fortschritt vorantreibt.



Quelle: Logo von <https://www.uni-paderborn.de/universitaet/mintunipb> am 16. August 2023

3 Abschließende Bemerkung

Die vier Best-Practice-Beispiele zeigen, wie vielfältig und fächerübergreifend MINT-Ansätze sein können. Innovative Methoden wurden auf allen Bildungsebenen entwickelt, um das Interesse und die Freude an MINT-Fächern zu steigern. Besonderes Augenmerk gilt jedoch den Schüler*innen in den Schulen, da hier die grundlegenden Bausteine für ihre künftige berufliche Laufbahn gelegt werden können. Und wie die Beispiele zeigen, ist dies durchaus möglich.



Learn STEM
Innovatives Modell für MINT-Unterricht
in Sekundarschulen



Learn STEM
*Innovatives Modell für MINT-Unterricht
in Sekundarschulen*

School Education ERASMUS+
KA220-SCH -
Cooperation partnerships in school education

**Überblick über bestehende Praktiken
im MINT-Unterricht durch innovative
pädagogische Ansätze für Italien**

Antonino Imbesi
Researcher – EURO-NET (Italy)



Datum:
17-08-2023

Referenznummer:
2022-1-TR01-KA220-SCH-000087583



Die Unterstützung der Europäischen Kommission für die Erstellung dieser Publikation stellt keine Billigung des Inhalts dar, der lediglich die Ansichten der Autoren widerspiegelt, und die Kommission kann nicht für die Verwendung der darin enthaltenen Informationen verantwortlich gemacht werden.



Inhalt

1	The importance of STEM in Educational contexts	Error! Bookmark not defined.
2	Presentation of examples for existing practices in teaching STEM in Italy.....	5
2.1	Presentation of best practice 1: Matabì	7
2.2	Presentation of best practice 2: #Codelikeagirl by Vodafone	8
2.3	Presentation of best practice 3: School4Life 2.0.....	10
2.4	Presentation of best practice 4: NERD? (Non È Roba per Donne?) – NERD? (Isn't it stuff for women?)	11
3	Final comment	Error! Bookmark not defined.
4	References.....	Error! Bookmark not defined.



1 Die Bedeutung von MINT im Bildungskontext

Die strategische Bedeutung des Unterrichts in MINT-Fächern für die gesellschaftliche Entwicklung eines Landes ist allgemein bekannt, und es ist bekannt, wie wichtig MINT-Fächer sind, wenn sie sich an ein möglichst breites Publikum richten. Die Zukunft der Industrie und der Wirtschaft basiert auf digitaler Kreativität sowie auf der Entwicklung neuer Technologien, die Lösungen in verschiedenen Bereichen bieten. MINT ist das Schlüsselthema einer zukunftsorientierten Bildung, die darauf abzielt, Menschen heranzubilden, die in der Lage sind, zu konkurrieren, zu reagieren und die unbekannte und ungewisse Zukunft zu bewältigen. Um dies zu erreichen, ist es notwendig, dass die Schüler*innen von ihrer Kindheit bis zu ihrer Adoleszenz, wenn sich ihre Leidenschaften und Interessen herausbilden, positive und lohnende Erfahrungen machen. Die MINT-Disziplinen (Wissenschaft, Technologie, Ingenieurwesen und Mathematik) sind nicht vier autonome Disziplinen, sondern vier Disziplinen, die in ein neues Bildungsparadigma integriert sind, das auf realen und authentischen Anwendungen basiert. Was das Studium der MINT-Fächer von den traditionellen Naturwissenschaften und der Mathematik unterscheidet, ist der unterschiedliche Ansatz und die Lernmethodik. Den Studenten wird gezeigt, wie die wissenschaftliche Methode auf das tägliche Leben angewendet werden kann. MINT ermöglicht es den Schüler*innen, rechnerisches Denken zu erlernen, indem sie sich auf reale Anwendungen aus einer Problemlösungsperspektive konzentrieren. Die Grundlage von MINT ist Forschung, Neugier, der Wunsch, Neues zu entdecken und zu erschaffen, die Leidenschaft für Schönheit und Ordnung und die Nutzung der Regel als Leitfaden, um unerforschte Wege zu beschreiten.

Wir leben heute in einer Welt, die immer mehr Fähigkeiten und Wissen erfordert. Technologien durchdringen fast jeden Aspekt unseres Lebens, von der Freizeit bis zur Bildung, und die richtigen kognitiven Werkzeuge zu besitzen, um Technologien zu beherrschen, ist heutzutage entscheidend. Wir neigen zu der Annahme, dass nur ältere Generationen Probleme mit Technologien haben, aber in Wirklichkeit betrifft das Problem auch jüngere Generationen, denn es fehlt das Bewusstsein, wie man moderne Technologien richtig nutzt. Aus diesen Gründen nehmen die MINT-Disziplinen als Instrument der Bürgerbeteiligung Gestalt an. Es ist daher von entscheidender Bedeutung, neue Lernmethoden einzuführen, um den Lernenden relevante Werkzeuge an die Hand zu geben, mit denen sie auch in der sie umgebenden Realität leben können. In diesem Rahmen ist ein neuer Ansatz für die MINT-Disziplinen erforderlich, der den Beitrag der wissenschaftlichen Fächer wertschätzt, um die Funktionsweise der Welt, in der wir leben, lesen und verstehen zu können. Dies führt zum Erwerb neuer grundlegender Fähigkeiten, wie der Fähigkeit zum logischen und rechnerischen Denken sowie zur Problemlösung. Dies muss in Angriff genommen werden, denn im Jahr 2022 verfügten nur 80,2% der jungen Italiener im Alter von 16-24 Jahren über grundlegende digitale Fähigkeiten zur Problemlösung, während der EU-Durchschnitt bei 93,8% lag. Das sind die zweitschlechtesten Daten in der Europäischen Union, nach Bulgarien.



Learn STEM

Innovatives Modell für MINT-Unterricht in Sekundarschulen



In MINT zu investieren bedeutet nicht nur, die Bedeutung der naturwissenschaftlichen Fächer im traditionellen Sinne aufzuwerten, sondern es bedeutet auch, eine neue Lehrmethode zu nutzen, die in der Lage ist, die klassischen persönlichen Vorlesungen durch einen Labor- und Kooperationsansatz zu ergänzen. Darüber hinaus bedeutet es auch, den Beitrag der wissenschaftlichen Disziplinen mit anderen Fächern, wie z.B. den Künsten (mit dem Akronym STEAM), zu integrieren und so die Kontamination von Standpunkten und Ansätzen zu ermöglichen, um eine Lehrmethode zu entwickeln, die sowohl die analytische wissenschaftliche Strenge als auch die Kreativität und Neugier fördert.

Allerdings werden die Geisteswissenschaften in Italien traditionell und allgemein als Teil der allgemeinen, weit verbreiteten Kultur betrachtet, während die wissenschaftlichen Disziplinen oft als ein Fach angesehen werden, das Spezialisten oder Insidern vorbehalten ist. Darüber hinaus besteht in Italien im Vergleich zum internationalen Durchschnitt nach wie vor eine scharfe Trennung zwischen Natur- und Geisteswissenschaften, was sich in vielerlei Hinsicht auswirkt. Die erste Folge ist der im europäischen Vergleich niedrige Prozentsatz junger Absolventen in MINT-Fächern in Italien, was zu einer Verarmung des vorhandenen Humankapitals in Italien führt. Die zweite Konsequenz hängt mit dem Geschlechtergefälle zusammen: Aufgrund gesellschaftlicher Stereotypen sind weibliche Studenten in wissenschaftlichen Fächern in der Minderheit, und zwar genau in den Fächern, die in der Zukunft mehr Stabilität und höhere Gehälter garantieren. Die dritte Konsequenz hängt mit dem Mangel an MINT-Fähigkeiten, digitalen Fähigkeiten und Wissen in der jungen Bevölkerung zusammen. Das Paradoxe daran ist, dass die jungen Generationen, die immer mehr vernetzt sind, trotz des Mangels an MINT-Kenntnissen keineswegs von der digitalen Welt ausgeschlossen scheinen. Hinzu kommt jedoch, dass die fehlende Ausbildung in Bezug auf Tools und Technologien dazu führt, dass nicht jeder diese auf die gleiche Weise beherrscht, was zu Ungleichheiten führt. Eine 2019 durchgeführte Studie hat gezeigt, dass italienische Jugendliche im Alter von 16 bis 19 Jahren im

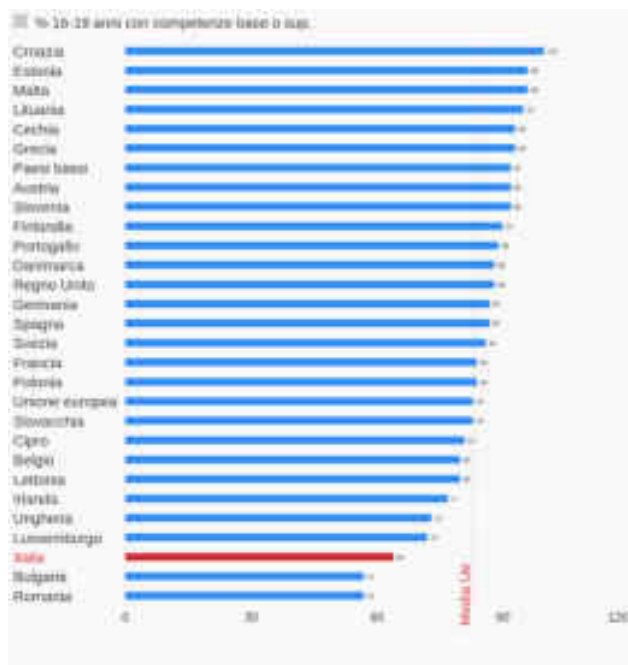


Learn STEM

Innovatives Modell für MINT-Unterricht in Sekundarschulen



europäischen Vergleich auf den letzten Plätzen liegen, was die Beherrschung digitaler Fähigkeiten angeht.¹



Das eigentliche Risiko besteht darin, dass die laufenden Digitalisierungsprozesse nicht vollständig inklusiv sind und somit große Teile der Gesellschaft außen vor bleiben (vor allem die sozial und wirtschaftlich Schwächsten und Frauen). Aus diesem Grund ist es notwendig, dass die breite Masse von den ersten Jahren der Bildung an mit digitalen Werkzeugen und insbesondere mit MINT-Fähigkeiten vertraut gemacht wird. Italien wird sich in den kommenden Jahren dem digitalen Wandel stellen müssen, um die technologischen Lücken im Land zu schließen und zu verringern. Um diese Herausforderung zu meistern, werden MINT-Fähigkeiten benötigt, sowohl um spezialisierte Berufsprofile auszubilden als auch um die Verbreitung bestimmter Grundfähigkeiten wie logisches und rechnerisches Denken, Problemlösung oder Grundkenntnisse in Programmiersprachen oder Robotik zu fördern. Italien bemüht sich intensiv um die Verbesserung der MINT-Fähigkeiten. Dies ist auch eine der Hauptprioritäten des Nationalen Plans für Konjunkturbelebung und Widerstandsfähigkeit, mit dem Ziel, die Schaffung innovativer Lernumgebungen für den MINT-Unterricht und die Ausstattung von Klassenzimmern und Labors mit neuen Technologien zu fördern. Diese Ambitionen beziehen sich also auf die Stärkung und Verbreitung von MINT in Italien.

Heutzutage liegt die MINT-Lehre in Italien jedoch hinter den europäischen Durchschnittswerten zurück. Der Prozentsatz junger Hochschulabsolventen in Italien ist weit vom europäischen Durchschnitt entfernt (im Jahr 2022 haben nur 29 von 100

¹ Source: <https://www.openpolis.it/numeri/italia-terzultima-in-ue-per-competenze-digitali-dei-piu-giovani/>



Studenten im Alter zwischen 25 und 34 Jahren ihren Abschluss gemacht), und der Rückstand bei den Absolventen in den MINT-Disziplinen ist noch größer. In Europa gibt es im Durchschnitt jedes Jahr etwa 21 MINT-Absolventen von 1000 Absolventen, während es in Italien nur 16 MINT-Absolventen von 1000 Absolventen gibt. Erschwerend kommt hinzu, dass das Geschlecht eine entscheidende Rolle spielt, denn der Anteil der Frauen an der Gesamtzahl der MINT-Absolventen ist gering: In Europa kommen auf 1000 Absolventen im MINT-Bereich durchschnittlich 14,9 Frauen. Infolgedessen führt die geringere Präsenz von Frauen in MINT-Fächern zu Lohnunterschieden und geschlechtsspezifischen Diskrepanzen. Darüber hinaus ist der niedrige Prozentsatz von Absolventen in MINT-Fächern darauf zurückzuführen, dass diese Fächer im Vergleich zum internationalen Durchschnitt von der Grundschule an auf einem niedrigeren Niveau erlernt werden.

Es geht darum, die Leidenschaft und das Interesse junger Studenten für MINT-Fächer zu fördern. Der niedrige Prozentsatz an Absolventen in diesen Fächern ist einfach eine Folge des Abschlusses eines Studiums, in dem die Studenten wissenschaftliche Fächer ablehnen, weil diese als zu theoretisch, abstrakt oder weit weg vom Alltag empfunden werden. In diesem Sinne würde der MINT-Ansatz die Schüler*innen von Kindesbeinen an durch konkrete, interaktive und kooperative Anwendungen an die Wissenschaft heranführen, sowohl mit anderen Schüler*innen als auch mit Lehrer*innen.

Die Unterrepräsentation weiblicher Studierender in MINT-Studiengängen hängt oft von sozialen und familiären Stereotypen ab, die schon in der Kindheit beginnen, und das hat zwei Hauptfolgen. Die erste Folge ist, dass Mädchen dazu neigen, weniger Vertrauen in ihre Fähigkeiten im MINT-Bereich zu haben. Die zweite Folge ist, dass Mädchen mit hervorragenden MINT-Fähigkeiten sich im Vergleich zu Männern in Berufen wie Wissenschaftler oder Ingenieur unterschätzen. Darüber hinaus haben Studien gezeigt, dass geschlechtsspezifische Unterschiede beim Erlernen von MINT-Fächern oft mit territorialen Unterschieden zusammenhängen, da der niedrigste Prozentsatz von Frauen, die MINT-Fächer erlernen, im Süden Italiens zu finden ist, wo die Lernmöglichkeiten aufgrund eines benachteiligten sozialen, kulturellen und wirtschaftlichen Hintergrunds anders sind als im Norden Italiens.

2 Präsentation von Beispielen für bestehende Praktiken im MINT-Unterricht in Italy

Der MINT-Bereich stellt uns heute vor unzählige Herausforderungen. Er erfordert die Umschulung und Höherqualifizierung von Arbeitnehmern, die Digitalisierung von Unternehmen, die Automatisierung einiger Sektoren und vor allem neue soziale und digitale Kompetenzen. Infolgedessen werden neue Arbeitsplätze entstehen, die immer mehr an Bedeutung gewinnen werden, wie z.B. die Spezialisten für Cloud Computing, Big Data, Internet der Dinge, künstliche Intelligenz und Robotik. MINT-Disziplinen



Learn STEM

Innovatives Modell für MINT-Unterricht
in Sekundarschulen



ermöglichen die Entwicklung von Fähigkeiten, die auf dem Arbeitsmarkt stark nachgefragt werden, aber es gibt immer noch geschlechtsspezifische Ungleichheiten, die von Stereotypen und Vorurteilen beeinflusst werden, so dass Frauen in diesem Bereich immer noch eine Minderheit sind. Die Schule spielt jedoch eine entscheidende Rolle, wenn es darum geht, die Schüler*innen bei der Wahl und dem Studium von MINT-Fächern zu unterstützen, insbesondere im Falle von Schülerinnen. Um dies zu erreichen, ist es wichtig, bewährte Praktiken im Bereich der MINT-Fächer zu berücksichtigen, die das Erlernen dieser Disziplinen fördern. Die besten Praktiken im MINT-Bereich lassen sich in vier Kategorien einteilen:

- 1- Initiativen, um junge Studenten für MINT-Fächer zu begeistern;
- 2- Initiativen zur Höherqualifizierung und Umschulung;
- 3- Initiativen zur Förderung der Entwicklung von MINT-Frauen;
- 4- Initiativen zur Förderung der Beschäftigung von weiblichen MINT-Fachkräften.

Das erste bewährte Verfahren ist Matabì, eine Initiative, die junge Grundschüler*innen für MINT-Disziplinen begeistern soll, indem sie mit Spaß lernen. Matabì basiert auf einem innovativen Lernansatz und einer innovativen Methodik dank der Verwendung von LEGO® DUPLO® Steinsätzen, die den Schulen kostenlos zur Verfügung gestellt werden, sowie auf einem speziell konzipierten Schulungskurs für Lehrer*innen und Workshops für die Klassen.

Das zweite bewährte Verfahren ist Code Like a Girl von Vodafone, das weltweit, also auch in Italien, durchgeführt wird. Es richtet sich an junge Mädchen zwischen 14 und 18 Jahren und zielt darauf ab, die Entwicklung neuer Kompetenzen bei jungen Studentinnen zu fördern, um sie mit Kenntnissen und Fähigkeiten in den Bereichen Webentwicklung, Programmierung und Programmieren auszustatten.

Das dritte bewährte Verfahren ist School4Life 2.0, eine Initiative, die von 11 italienischen Unternehmen gefördert und unterstützt wird. Das Projekt richtet sich an Schüler*innen der Mittel- und Oberstufe aus Gebieten mit hohen Abbrecherquoten, um sie nach der Methode "Learning by Doing" an MINT-Fächer heranzuführen. Diese Initiative kann sowohl als Initiative eingestuft werden, die junge Studenten dazu ermutigen soll, MINT-Fächer zu studieren, als auch als eine Initiative zur Höherqualifizierung und Umschulung.

Die vierte Initiative schließlich ist das Nerd? Projekt von IBM Italien, das sich an Schülerinnen der Sekundarstufe richtet, um ihre Leidenschaft für die Informatik zu wecken und sie bei der Wahl ihrer Universität zu unterstützen. Diese Initiative bündelt alle oben genannten Interventionsbereiche, d.h. sie ermutigt junge Studentinnen, eine MINT-Karriere anzustreben, sie fördert die Aus- und Weiterbildung durch Workshops und Schulungen, sie wirbt für MINT-Frauen und fördert die zukünftige Beschäftigung von MINT-Expertinnen.



2.1 Präsentation bewährter Verfahren 1:

Matabì

Matabì ist ein Projekt, das darauf abzielt, das Erlernen von Mathematik durch eine innovative Lernmethodik zu fördern und dabei Spaß zu haben. Matabì fördert den Erwerb visuell-räumlicher Fähigkeiten durch die Verwendung von Bauklötzen. Das Projekt richtet sich an Grundschulklassen (3. und 4.) und bezieht ganze Klassen mit ein. Alle, Mädchen und Jungen, können von dieser neuen Methodik profitieren.

Das Erlernen von Mathematik war für Schüler*innen schon immer beängstigend und die Ergebnisse sind nicht immer gut. So verfügt leider 1 von 2 italienischen Schüler*innen im Alter von 15 Jahren nicht über grundlegende mathematische Fähigkeiten. Das Problem mit der Mathematik in der Schule beginnt schon früh, vor allem bei Mädchen, die stärker betroffen sind als Jungen. Diese Kluft wächst mit der Zeit: In den ersten Jahren der Grundschule ist sie gering, aber schon in der fünften Klasse beträgt der Unterschied zwischen Jungen und Mädchen etwa 7 Lernmonate. In der Mittelstufe wächst der Abstand dann wieder an und erreicht am Ende der High School den Wert von 1 Jahr. Dies führt zu geringeren Chancen für die Mädchen von heute und die Frauen von morgen.

Jeder Junge und jedes Mädchen in einem Klassenzimmer erhält ein persönliches Set bestehend aus 14 LEGO® DUPLO® Steinen (inspiriert von Six Bricks; die Sets werden kostenlos an Schulen abgegeben), die unter Anleitung des Lehrers verwendet werden können, um mathematische Probleme zu lösen und sich spielerisch mit Konzepten im Zusammenhang mit räumlichen Fähigkeiten vertraut zu machen. Die Lehrer*innen erhalten eine Schulung zu Übungen und Aktivitäten, die von Six Bricks entwickelt wurden, um die Bausteine zu verwenden.

Die Lehrer*innen, die an dem Projekt teilnehmen, erhalten ein entwickeltes Training und Unterrichtsmaterial. Die 5 Schulungsmodule für Lehrer*innen, die jeweils 2 Stunden dauern, befassen sich mit der geschlechtsspezifischen Diskrepanz in der Mathematik und wie man sie beheben und verhindern kann; die Rolle der räumlichen Fähigkeiten und wie man sie verbessern kann; Konstruktionsspiele und räumliche Fähigkeiten; wie man Matabì-Workshops gestaltet; wie man ein Lehrblatt erstellt.

Jede Klasse wird an vier Workshops teilnehmen, um mehr über das Projekt und die innovative Methodik zu erfahren. Am Ende werden diese Praktiken und Erfahrungen in der Schule mit anderen Lehrer*innen geteilt.

Das Projekt wurde von Exor gefördert, einer der führenden europäischen Holdinggesellschaften, die von der Familie Agnelli kontrolliert wird. Das Projekt wurde von der Fondazione Agnelli mit dem wissenschaftlichen Beitrag von DISMA (Abteilung für mathematische Wissenschaften der Polytechnischen Universität Turin) und mit der Unterstützung der LEGO Stiftung entwickelt. Das Projekt hat sich aufgrund seiner innovativen Lernmethodik zu einem der besten Praktiken im Bereich MINT in Italien entwickelt.



Webseite: <https://matabi.it/>



**imparare
un mattoncino
alla volta**



2.2 Präsentation bewährter Verfahren 2:

#Codelikeagirl by Vodafone

Die globale Initiative **Code Like a Girl** von Vodafone richtet sich an junge Mädchen und hat das Ziel, das Interesse von Mädchen an MINT-Fächern zu wecken. Das Programm wurde 2017 ins Leben gerufen und hat seitdem mehr als 5000 Mädchen in 26 Ländern, darunter auch Italien, erreicht und mehr als 2,5 Millionen Pfund an kostenloser technischer Bildung bereitgestellt.

Das Programm, das das größte internationale Programm seiner Art ist, wurde von Vodafone in Zusammenarbeit mit Code First: Girls, einem mehrfach ausgezeichneten sozialen Unternehmen, das Programmierkurse für Frauen und Mädchen anbietet, um die Zahl der Frauen in der MINT-Branche zu erhöhen.

Code Like a Girl hat sich zum Ziel gesetzt, den geringen Anteil von Mädchen in der MINT-Ausbildung zu bekämpfen, mehr Mädchen in Berufe zu bringen, die Programmierkenntnisse erfordern, und ihnen den Einstieg in die MINT-Unternehmerschaft zu erleichtern. Programmieren wird zu einer der gefragtesten Fähigkeiten in allen Branchen, und die Hälfte aller offenen Stellen im digitalen Bereich werden von Unternehmen in Branchen wie dem Finanzwesen, der Fertigung und dem Gesundheitswesen angeboten. Hinzu kommt, dass der Anteil der Frauen in einem Bereich, der weltweit expandiert, zurückgeht, da Männer in den meisten Ländern die Zahl der MINT-Absolventen dominieren, so dass dieses Problem angegangen werden muss, um die Lücke zu schließen. Die Stärkung von Frauen und die Verbesserung ihrer Fähigkeiten durch Technologie sind daher die beiden Hauptbereiche der Initiative Code Like a Girl. Code Like a Girl hat außerdem den Ehrgeiz, Geschlechterstereotypen aufzubrechen, indem es jungen Mädchen die Möglichkeit



Learn STEM

Innovatives Modell für MINT-Unterricht
in Sekundarschulen



gibt, sich in technischen und digitalen Fähigkeiten auszubilden, die sie in ihrer zukünftigen akademischen und beruflichen Laufbahn nutzen können, und so ihren Hintergrund zu bereichern.

Der Kurs ist für Mädchen zwischen 14 und 18 Jahren gedacht, die unabhängig von ihren Fähigkeiten am Programmieren interessiert sind. Bevorzugt werden jedoch Mädchen, die aus benachteiligten Verhältnissen kommen und die normalerweise vielleicht nicht von dieser Art von Gelegenheit profitieren würden. Der Kurs vermittelt grundlegende und einführende Webentwicklungsfähigkeiten und Kenntnisse von Programmiersprachen wie HTML, CSS, Github und Javascript. Während der 5-tägigen kostenlosen Schulung erhalten die Teilnehmer Aufgaben zur Gestaltung und Entwicklung einer Website. Jeder Teilnehmer wird in ein Team eingeteilt und am Ende des Kurses präsentiert jedes Team das Design seiner Website vor einer Jury und anderen Studenten.

Vodafone bietet den Teilnehmern die Möglichkeit, Experten des Sektors zu treffen. Genauer gesagt werden die Vorlesungen während des Kurses von Gesprächen mit Vodafone-Experten aus den Bereichen Künstliche Intelligenz und Digitales Marketing begleitet, um über die Berufe der Zukunft zu sprechen und zu verstehen, wie das Digitale zunehmend Einzug in das Studium hält.

Um Teilnehmer zu gewinnen, hat Vodafone drei Marketingmethoden angewandt: soziale Medien, Pressemitteilungen und Schulpartnerschaften. Soziale Medien können dank der Verwendung von Hashtags und Videos, die die Initiative erklären, erfolgreich junge Menschen ansprechen und gewinnen. In den Pressemitteilungen geht es um Geschichten und Zeugnisse von weiblichen Führungskräften bei Vodafone. Bei den Schulpartnerschaften schließlich geht es darum, Beziehungen zu lokalen Schulen und akademischen Einrichtungen aufzubauen, um mehr Teilnehmer zu gewinnen und mehr Studentinnen für MINT zu begeistern.

Vodafone hat in Italien einen hohen Anteil an weiblichen Beschäftigten, auch in Führungspositionen. Mehr als 50% der Mitarbeiter sind Frauen. Dies ist möglich dank einer Politik, die weibliche Talente fördert, und einer meritokratischen Kultur, die Spitzenleistungen begünstigt. Aus diesen Gründen hat Vodafone diese Initiative ins Leben gerufen, um die Frauen der Zukunft auszubilden.

Diese Initiative hat sich in Italien zu einer Best Practice entwickelt, weil Vodafone sich für die Förderung von MINT-Karrieren einsetzt, indem es geschlechtsspezifische Unterschiede abbaut und die Fähigkeiten junger Frauen durch Technologie verbessert.

Webseite: <https://www.vodafone.com/vodafone-foundation/about-vodafone-foundation>



Learn STEM Innovatives Modell für MINT-Unterricht in Sekundarschulen



2.3 Präsentation bewährter Verfahren 3: School4Life 2.0

School4Life 2.0 ist ein Projekt, das in Zusammenarbeit von ELIS und der Enel-Gruppe mit der Unterstützung von 11 italienischen Unternehmen, darunter Poste Italiane, Eni, Illy, Unicredit, Intesa Sanpaolo Bank und Rai, finanziert wird.

Das Projekt richtet sich an Schüler*innen der Mittel- und Oberstufe, insbesondere aus Gebieten mit hohen Abbrecherquoten, und schenkt den Schüler*innen der 4. und 5. Klasse besondere Aufmerksamkeit. School4Life 2.0 bindet junge Menschen, Lehrer*innen, Familien und Unternehmen in ein gemeinsames Projekt ein, das darauf abzielt, Orientierung zu geben, zu schulen, die Motivation zum Lernen zu stärken und nützliches Wissen zu vermitteln, um erfolgreiche Entscheidungen bei der Planung der eigenen Zukunft treffen zu können.

School4Life 2.0 wird im Rahmen des "Sistema Scuola-Impresa" (System Schule-Unternehmen) durchgeführt und fördert den direkten und ständigen Dialog zwischen den Schulen, der Beschäftigung und dem Gebiet. Das Projekt wurde 2022 für zwei Schuljahre gestartet (von März bis Juni 2022 und von Oktober 2023 bis Juni 2023 - das nächste Schuljahr beginnt in Kürze). Bislang haben 14.000 Schüler*innen von 133 Schulen dank der Unterstützung von 345 Vorbildern und Mentoren in über 3000 Unterrichtsstunden und 1109 Treffen an dem Projekt teilgenommen.

Das Projekt hat zum Ziel, das Interesse junger Menschen an MINT-Fächern durch Schul- und Berufsberatung zu fördern. Dahinter steht die Idee, dass Unternehmen junge Menschen auf dem Weg in eine berufliche Zukunft begleiten sollten, die auf der Zusammenarbeit von Schulen und Unternehmen beruht.



Learn STEM

Innovatives Modell für MINT-Unterricht
in Sekundarschulen



Das Projekt basiert auf der Methode des "Learning by doing" durch Workshops und Treffen mit Experten und Technikern aus dem MINT-Bereich, um die Schüler*innen zu Protagonisten des Lernens zu machen und Motivation und Inspiration zu fördern. Neben den Experten kommen auch Vorbilder und Mentoren zu Wort, die junge Menschen aufklären, um das Bewusstsein der Schüler*innen für die SDGs der Agenda 2030 der Vereinten Nationen zu schärfen. Das Programm zielt darauf ab, die Annäherung der weiblichen Schülerschaft an MINT-Fächer und -Fähigkeiten zu fördern, da diese Fähigkeiten sind, die in Italien immer noch hauptsächlich von Männern beherrscht werden, die aber zunehmend über lukrative Beschäftigungsmöglichkeiten entscheiden werden.

School4Life 2.0 hat sich in Italien zu einer Best Practice für das gemeinsame Engagement und Interesse von Unternehmen entwickelt, Schüler*innen bei der Gestaltung ihrer Zukunft in Richtung einer MINT-Karriere zu helfen und Hilfe und Unterstützung anzubieten, um Schulabbrüche zu vermeiden.

Webseite: <https://www.elis.org/semestri/sistema-scuola-impresa/school4life/>



2.4 Präsentation bewährter Verfahren 4:

NERD? (Non È Roba per Donne?) – NERD? (Isn't it stuff for women?)

Dank der Arbeit von mehr als 100 weiblichen Freiwilligen in den letzten Jahren hat IBM Italien im Jahr 2012 das Projekt NERD? (Ist das nicht was für Frauen?) in Zusammenarbeit mit der Informatikabteilung der Universität La Sapienza in Rom und der IBM Italien Stiftung ins Leben gerufen.

Das Projekt richtet sich an Schülerinnen der Sekundarstufe und soll die Leidenschaft für die Informatik verbreiten, um Frauen bei der Wahl der Universität zu unterstützen. Das Projekt soll Schülerinnen zeigen, dass Informatik ein kreatives, interdisziplinäres, soziales und problemlösungsorientiertes Fach ist (eine Tätigkeit, in der sich Frauen auszeichnen).



Learn STEM

Innovatives Modell für MINT-Unterricht
in Sekundarschulen



Die Hauptziele der Initiative sind: Überwindung von Geschlechterstereotypen; Erhöhung der Zahl der Studentinnen, die sich für MINT-Studiengänge einschreiben; Verringerung der geschlechtsspezifischen Unterschiede in technologischen Berufen; Entwicklung neuer Paradigmen, um Frauen anzusprechen; Demonstration des hochkreativen Charakters der Computerwissenschaft.

Seit 2012 haben über 20 000 junge Schülerinnen aus 1250 Sekundarschulen in Italien an dem Projekt teilgenommen. Infolgedessen wurde ein erheblicher Anstieg der Einschreibung von Mädchen in den MINT-Fakultäten der italienischen Universitäten verzeichnet, von 15 % auf Spitzenwerte von 35 %.

Das Projekt organisiert Workshops und Schulungen, in denen Mädchen aus den letzten Jahren der Sekundarstufe lernen, wie man ohne Vorkenntnisse mobile Apps programmiert, wie man die IBM-Cloud-Plattform nutzt, wie man mit künstlicher Intelligenz arbeitet und wie man einen virtuellen Assistenten zu einem der Themen der Agenda 2030 der Vereinten Nationen für nachhaltige Entwicklung erstellt. Während des Programms haben die Teilnehmerinnen auch die Möglichkeit, sich mit Expertinnen aus dem MINT-Bereich auszutauschen, um sich inspirieren und motivieren zu lassen. Darüber hinaus können die Teilnehmerinnen in Teams einen virtuellen Assistenten erstellen, der vom IBM-Team bewertet wird. Am Ende des Kurses wird die beste Kreation mit einem Preis ausgezeichnet (die Gewinnerin kann an einem weiteren dreitägigen Workshop zum Thema MINT teilnehmen).

Das Projekt basiert auf der „Learning by doing“-Methode, was bedeutet, dass weniger theoretische Kenntnisse über das Programmieren vermittelt werden, sondern die Teilnehmer sofort in die Praxis eintauchen, um zu lernen, wie man eine App und einen Chatbot entwickelt.

Der Wert des NERD?-Projekts besteht darin, Frauen die Möglichkeit zu bieten, sich ihren eigenen Raum und ihre Autonomie in einem Bereich wie der IT zu eigen zu machen, in dem sich Frauen oft, auch unbewusst, sehr eingeschränkt fühlen.

Neben Workshops und Treffen wurde im Rahmen des Projekts auch die Plattform „SkillsBuild“ geschaffen, auf der die Lernenden kostenlose Kurse zu innovativen Technologien, künstlicher Intelligenz, Cloud, Quantencomputing und Blockchain finden können und nach Abschluss ein Zertifikat erhalten.

Das NERD?-Projekt gilt als italienische Best Practice, da es einen Mehrwert im Bereich der MINT-Fächer bietet, indem es junge Mädchen im Bereich der Informatik ausbildet und fördert.

Webseite: <https://progettonerd.my.canva.site/>



3 Abschließende Bemerkung

Der MINT-Bereich, in dem die Disziplinen Wissenschaft, Technologie, Ingenieurwesen und Mathematik zusammengefasst sind, kann als eigene pädagogische Philosophie betrachtet werden. Anstatt jedoch unabhängige Disziplinen zu unterrichten, impliziert der MINT-Ansatz die Einbindung in Projekte und reale Aufgaben, die den Schüler*innen interdisziplinäres Lernen bieten, das der Art und Weise ähnelt, wie wir in unserem täglichen Leben arbeiten und Probleme lösen. Aus diesem Grund implizieren die in dieser Studie analysierten Best Practices ein „lustiges“ innovatives Lernen, um wissenschaftliche Probleme zu lösen und gleichzeitig neue Fähigkeiten und Informationen zu erwerben. Interessant am MINT-Unterricht ist, wie er die Neugierde, die Zusammenarbeit, das kritische Denken, die Kommunikation und den Lernwillen der Auszubildenden fördert. Wie aus den zuvor erwähnten bewährten Verfahren hervorgeht, erfolgt das Lernen nicht nach der „traditionellen“ Methodik, sondern nach der Methode des „Learning by doing“, was bedeutet, dass zu Beginn des Kurses nur wenige theoretische Kenntnisse vermittelt werden, sondern die Schüler*innen durch Üben und das Lösen von Aufgaben lernen.

4 Quellen

CEO for Life Awards (2022). *Il Progetto School4Life 2.0 di ELIS*. Retrieved August 17, 2023, from <https://www.ceoforlifeawards.com/it/blog/il-progetto-school4life-2-0-di-elis/>.

Con I Bambini Impresa Sociale (2022, January 11). *Discipline STEM: ancora troppi divari di genere e tra Nord e Sud*. Retrieved August 17, 2023, from <https://www.conibambini.org/osservatorio/discipline-stem-ancora-troppi-divari-di-genere-e-tra-nord-e-sud/>



Elis (2022). *School4Life 2.0*. Retrieved August 17, 2023, from <https://www.elis.org/semestri/sistema-scuola-impresa/school4life/>.

Enel (2022). *School4Life 2.0: il nostro impegno contro l'abbandono scolastico*. Retrieved August 17, 2023, from <https://corporate.enel.it/it/storie/a/2023/03/school4life-contro-l-abbandono-scolastico>.

Focus Scuola (2022, January 7). *STEM, una sfida per la scuola italiana*. Retrieved August 17, 2023, from <https://www.focus-scuola.it/stem-una-sfida-per-la-scuola-italiana/>.

Fondazione Ernesto Illy (2022). *ELIS – School 4 Life 2.0*. Retrieved August 17, 2023, from <https://fondazionernestoilly.org/home/l-attivita/progetti-di-formazione/elis-school-4-life-2-0/>.

Fondazione IBM Italia (2018, January 17). *Progetto NERD? Perché la tecnologia è 'roba' per donne*. Retrieved August 17, 2023, from <https://www.ibm.com/easytools/runtime/hspx/prod/public/X0027/PortalX/page/pageTemplate?s=78c374df5c884363b46454a5ffefb5d9&c=dbb0fa2014a04879958dd7987aefec8a>.

Fondazione IBM Italia (2019). *Progetto Nerd*. Retrieved August 17, 2023, from <https://www.ibm.com/easytools/runtime/hspx/prod/public/X0027/PortalX/page/pageTemplate?c=a90d226d606a4c1c840fac43c038821e&s=3ee9674b01694bd4a6650354e3983eff>.

Il Sole 24 Ore (2021, July 20). *Italia bocciata nelle materie scientifiche (Stem). Come se ne esce?* Retrieved August 17, 2023, from https://www.econopoly.ilsole24ore.com/2021/07/20/stem-italia/?refresh_ce=1.

Karis (2019, May 22). *Code Like a Girl: il progetto Vodafone per le future digital*. Retrieved August 17, 2023, from <https://www.karis.it/code-like-a-girl-il-progetto-vodafone-per-le-future-digital/>.

Matabì (2023). *Matabì: il progetto*. Retrieved August 17, 2023, from <https://matabi.it/>.

Openopolis (2022, January 11). *Stem, una sfida per l'Italia*. Retrieved August 17, 2023, from <https://www.openopolis.it/esercizi/limportanza-delle-materie-stem-nel-mondo-di-oggi/>.

Progetto Nerd? (2023). *Progetto NERD? Non E' Roba per Donne?*. Retrieved August 17, 2023, from <https://progettonerd.my.canva.site/>.

Repubblica Digitale. *I progetti. #CodeLikeAGirl*. Retrieved August 17, 2023, from https://repubblicadigitale.innovazione.gov.it/iniziativa/vodafone-italia_codelikeagirl/.

STEAMiamoci (2023). *Best Practices*. Retrieved August 17, 2023, from <https://steamiamoci.it/best-practices/>.



TG Poste (2022, November 29). *Poste Italiane in prima fila contro l'abbandono scolastico con il progetto School4Life 2.0*. Retrieved August 17, 2023, from <https://tgposte.poste.it/2022/11/29/poste-abbandono-scolastico-school4life/>.

Valore D (2023, February). *STEM: Le buone pratiche aziendali per superare il divario di genere in ambito scientifico e tecnologico*. Retrieved August 17, 2023, from chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://valored.it/wp-content/uploads/2023/02/Valore-D_ValoreD4STEM_Raccolta-buone-pratiche-2023-1.pdf.

Vodafone (2017, June 13). *Encourage more girls to #codelikeagirl*. Retrieved August 17, 2023, from <https://www.vodafone.com/news/inclusion/codelikeagirl>.

Vodafone (2020). *#Codelikeagirl Global Implementation toolkit*. Retrieved August 17, 2023, from chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://steamiamoci.it/wp-content/uploads/2020/05/Vodafone-codelikeagirl-toolkit.pdf.

Vodafone (2023). *Vodafone Foundation*. Retrieved August 17, 2023, from <https://www.vodafone.com/vodafone-foundation/about-vodafone-foundation>.



LearnSTEM
Innovatives Modell zum Erlernen von MINT
in Sekundarschulen



LearnSTEM
*Innovatives Modell des MINT-Lernens
in weiterführenden Schulen*

Schulbildung ERASMUS+ KA220-SCH -
Kooperationspartnerschaften in der Schulbildung

**Überblick über bestehende Praktiken
im MINT-Unterricht durch innovative
pädagogische Ansätze in der **Türkei****

Dr. Hayriye TORUNOĞLU
Yusuf Demir SAC, Kırşehir, Türkiye

Datum:
29.08.2023

Referenznummer:
2022-1-TR01-KA220-SCH-000087583



Die Unterstützung der Europäischen Kommission für die Erstellung dieser Veröffentlichung stellt keine Billigung des Inhalts dar, der ausschließlich die Ansichten der Autoren widerspiegelt, und die Kommission kann nicht für eine etwaige Verwendung der darin enthaltenen Informationen verantwortlich gemacht werden.



LearnSTEM
Innovatives Modell zum Erlernen von MINT
in Sekundarschulen



Inhalt

1	Die Bedeutung von MINT im Bildungskontext.....	2
2	Präsentation von Beispielen für bestehende Praktiken im MINT-Unterricht in Name des Partnerlandes	2
2.1	Präsentation von Best Practice 1: I Meet Engineering.....	3
2.2	Präsentation der besten Praxis 2: Humanoider Roboterarm	3
2.3	Präsentation der besten Praxis 3: Vorhersage der Verkehrsdichte mit maschinellern Lernen	Error! Bookmark not defined.
2.4	Präsentation bewährter Verfahren 4: Junge Intelligenzen auf dem Weg zur Mathematik	7



1 Die Bedeutung von MINT im Bildungskontext

Die MINT-Bildung hat sich als interdisziplinärer Ansatz durchgesetzt, der den gesamten Bildungsprozess von der Vorschule bis zur Hochschulbildung umfasst. Die Befürworter der MINT-Bildung sind der Meinung, dass das Interesse, der Erfolg und die Motivation der Schüler*innen gesteigert werden können, insbesondere bei realen Problemen; sie argumentieren, dass dadurch die Zahl der Schüler*innen, die eine Karriere in den Bereichen der Wissenschaft machen, auf ganzheitliche Weise erhöht werden kann (Honey, Pearson, & Schweingruber, 2014). MINT-Bildung ist eine Bildung, die geistige Prozessentwicklung, Unternehmertum und Produktentwicklungsfähigkeiten unterstützt.

Der Wissenschafts- und Technologieentwicklungsplan 2011-2016 des TÜBİTAK (Wissenschaftlicher und Technologischer Forschungsrat der Türkei) enthält einige Aktivitäten zur Förderung der MINT-Bildung von Schüler*innen (Baran, Canbazoglu-Bilici, & Mesutoğlu, 2015). Gemäß dieser Strategie soll die wissenschaftliche Bildung durch Wissenschaftsmessen in Grund- und Sekundarschulen sowie durch Aktivitäten in den Bereichen Weltraumwissenschaften, Mathematik, Wissenschaft und Technologie für junge Menschen gefördert werden.

Um erfolgreiche Schüler*innen und Lehrer*innen in der MINT-Bildung zu ermitteln, führt TÜBİTAK Projektstudien durch und organisiert Wettbewerbe. Im Hinblick auf die MINT-Bildung in unserem Land hat TÜBİTAK außerdem begonnen, in verschiedenen Provinzen Wissenschaftszentren zu eröffnen. Die Wissenschaftszentren zielen darauf ab, Vorurteile gegenüber der Wissenschaft in der Gesellschaft abzubauen, indem sie die Schüler*innen für die Wissenschaft und die Wissenschaftler begeistern. In den zu diesem Zweck eingerichteten Wissenschaftszentren werden MINT-Aktivitäten mit den Schüler*innen außerhalb des Lehrplans durchgeführt (STEM Academy, 2013).

Seit 2014 ist die Generaldirektion für Innovation und Bildungstechnologien als nationaler Stützpunkt in das vom European Schoolnet durchgeführte Scientix-Projekt zur MINT-Bildung eingebunden.

Das Scientix-Projekt (Gemeinschaftsprojekt für naturwissenschaftliche Bildung in Europa), das vom European Schoolnet (EUN), das die Europäische Kommission vertritt, verwaltet wird, startete im Dezember 2009. Die Website des Scientix-Projekts lautet: <http://www.scientix.eu/>. Sie wurde im Mai 2010 in Betrieb genommen. Scientix ist eine Gemeinschaft von 30 europäischen Ländern, deren Ziel es ist, den Einsatz von Technologien und bewährten Verfahren in der wissenschaftlichen Bildung in Europa zu fördern.

2 Präsentation von Beispielen für bestehende Praktiken im MINT-Unterricht in Türkiye



2.1 Präsentation bewährter Verfahren 1:

ICH TREFFE TECHNIK

Dieses Projekt wurde im Juni 2018 in Kirsehir durchgeführt und von der TÜBİTAK unterstützt. Der Projektkoordinator war das Yusuf Demir Science and Art Center. Die Schüler*innen im Alter von 12 bis 14 Jahren nahmen an dem Projekt teil. Ziel des Projekts war es, eine Möglichkeit für erfolgreiche Schüler*innen in ländlichen Gebieten zu schaffen, sie schon in jungen Jahren an die Ingenieurausbildung heranzuführen und ihr Interesse und ihre Aufmerksamkeit für Berufe in diesen Bereichen zu wecken. Aufgrund des Bedarfs an qualifizierten Arbeitskräften in den Bereichen Wissenschaft, Technologie, Ingenieurwesen und Mathematik (MINT) ist der MINT-Bildungsansatz von der Vorschule bis zur Universität in den letzten Jahren in den Vordergrund gerückt. Die Integration der Technik in den Bildungsprozess erhöht die Nachfrage nach Berufen in diesen Bereichen.

Mit den Aktivitäten des Projekts wurde den Schüler*innen ein Verständnis für den technischen Entwurfsprozess vermittelt. Die Schüler*innen lernten die Landtechnik kennen, indem sie auf dem Feld oder im Garten übten, sie lernten Computer, Software und Elektrotechnik mit Roboteranwendungen kennen, sie lernten die Chemietechnik kennen, indem sie Seife und Naturmarker herstellten, sie lernten die Grundlagen des Maschinenbaus und des Bauwesens mit MINT-Aktivitäten kennen und hatten die Möglichkeit, mit einem 3D-Drucker zu entwerfen.

2.2 Präsentation bewährter Verfahren 2:

HUMANOIDER ROBOTERARM

Das Projekt wurde von der TÜBİTAK unterstützt und fand im März 2019 statt. Der Projektkoordinator war Yusuf Demir SAC, und Schüler*innen der Sekundarstufe nahmen an dem Projekt teil.

Ziel des Projekts ist es, einen humanoiden Roboterarm zu entwickeln und diesen Roboterarm mit den Bewegungen eines Menschen zu steuern.



- In dem Projekt wurde untersucht, in welchen Achsen und Winkeln sich ein menschlicher Arm bewegen kann.
- Anschließend wurden frühere Studien über Roboterarme untersucht.
- Es wurde ein Roboterarm entworfen, der der Beweglichkeit eines menschlichen Arms ähnelt.
- Auf der Grundlage des Entwurfs für die Konstruktion des Roboterarms wurden die für das Projekt zu verwendenden Materialien festgelegt.
- Für die 3D-Zeichnungen wurde das Programm Tinkercad verwendet. Die in Tinkercad gezeichneten Teile wurden mit dem 3D-Drucker ausgedruckt.
- Servomotoren und Verbindungen der gedruckten Teile untereinander wurden hergestellt. Schließlich wurden die notwendigen Codes auf dem Arduino geschrieben.
- Der Roboterarm kann die Öffnungs- und Schließbewegungen eines Menschen mit der gleichen Armbewegung ausführen.

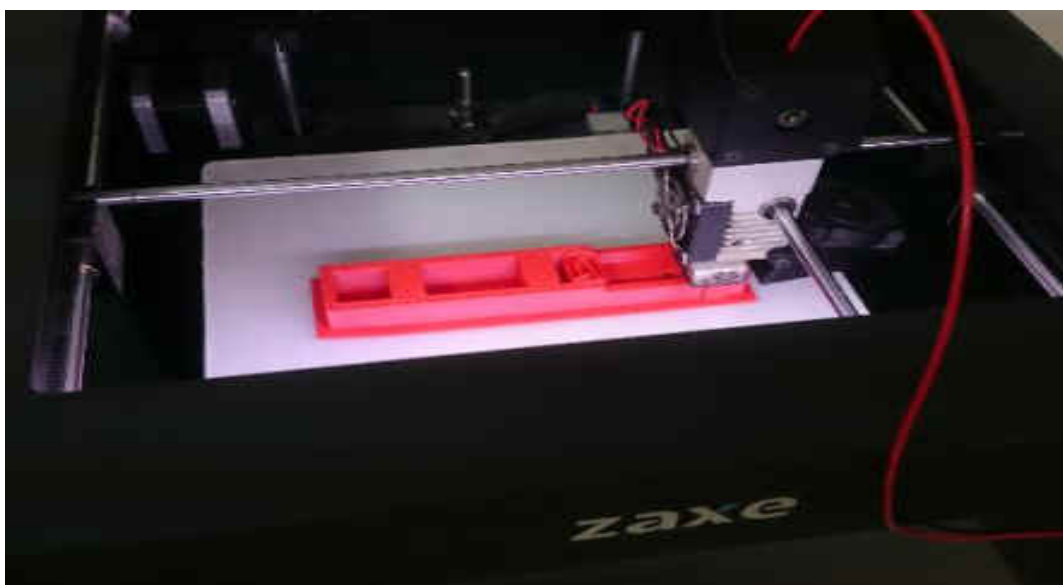
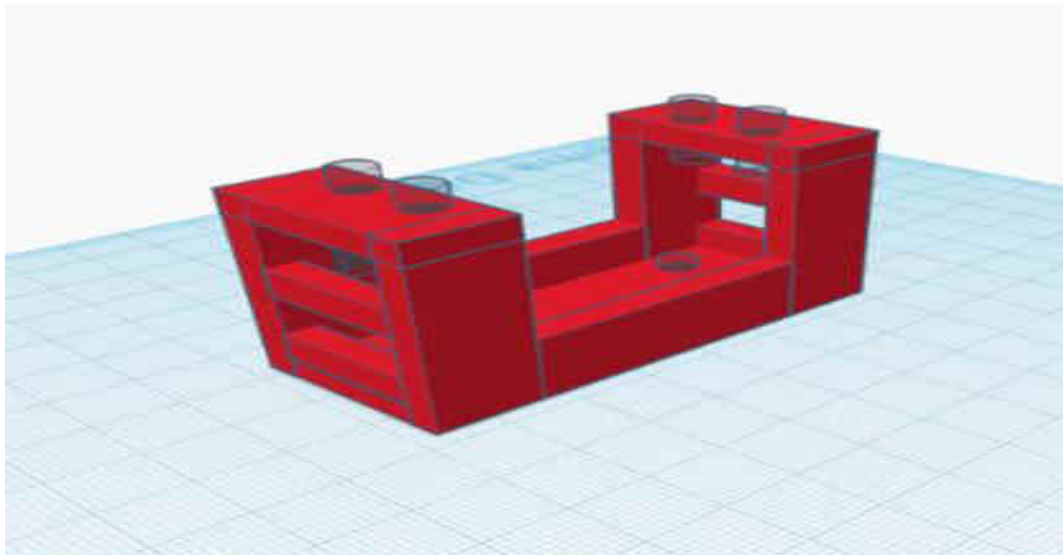
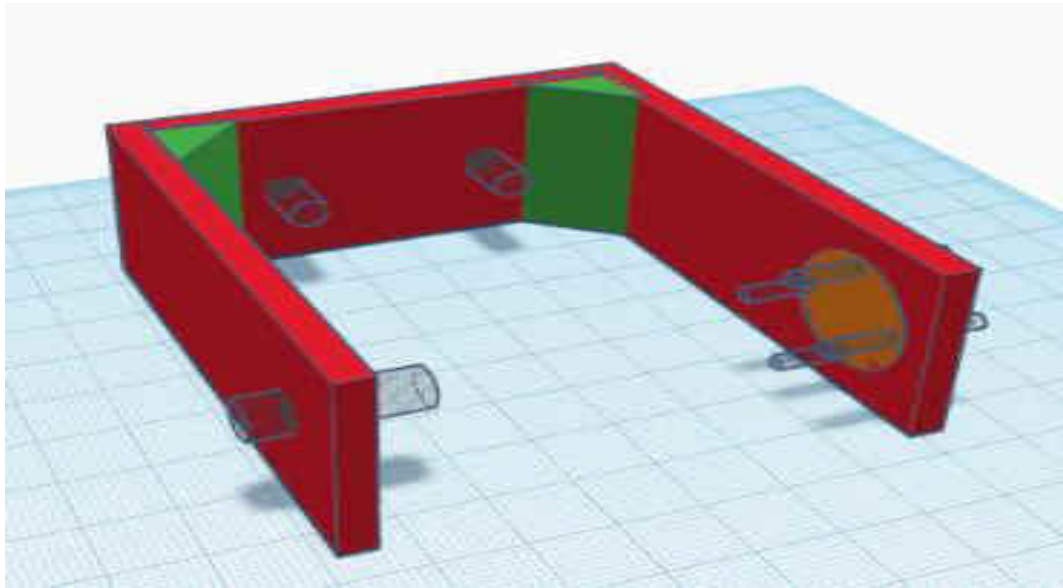


LearnSTEM

Innovatives Modell zum Erlernen von MINT
in Sekundarschulen



Co-funded by
the European Union



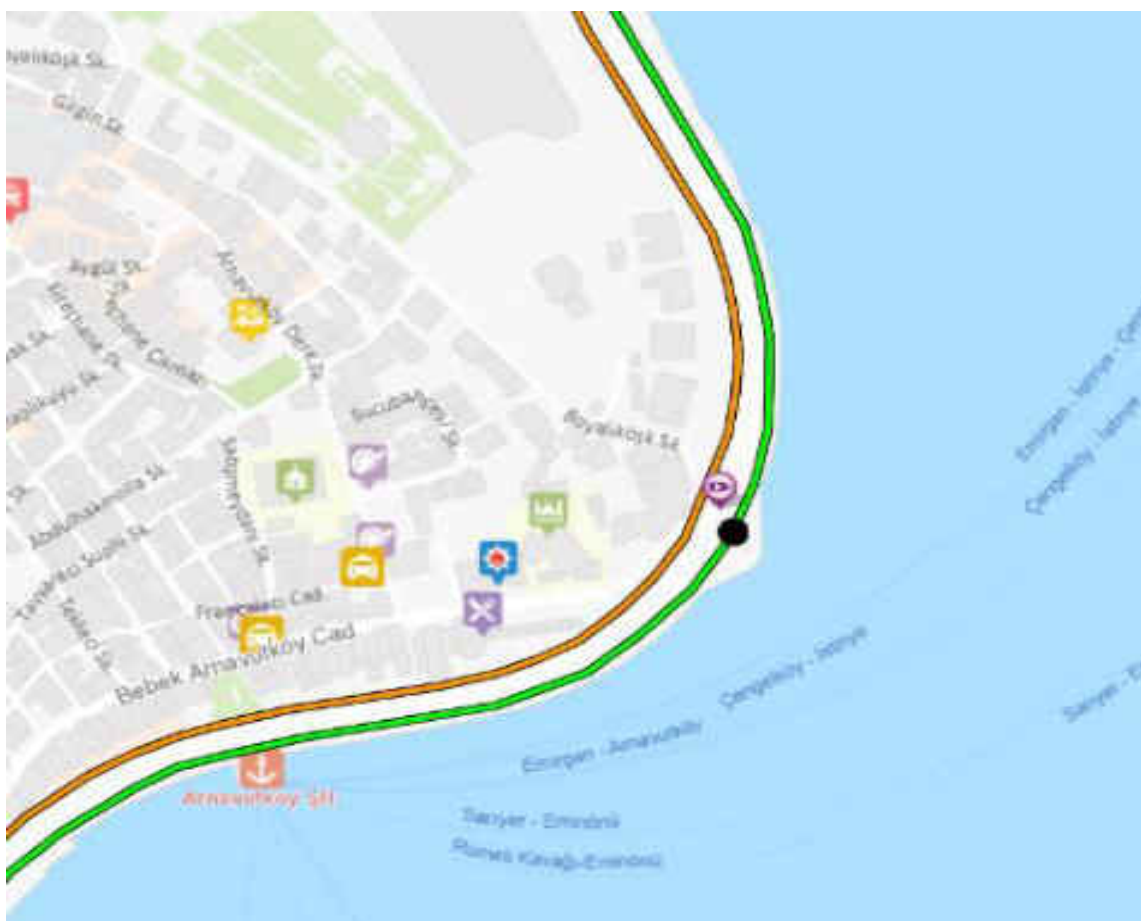


2.3 Präsentation bewährter Verfahren 3:

VORHERSAGE DER VERKEHRSDICHTE MIT MASCHINELLEM LERNEN

Es ist ein TUBİTAK-Projekt, das von Yusuf Demir SAC durchgeführt wird. Es wurde im März 2022 durchgeführt. Das Ziel des Projekts ist die Vorhersage der Verkehrsdichte mit dem Naive-Bayes-Algorithmus, einer Methode des maschinellen Lernens.

- Um die Faktoren zu ermitteln, die die Verkehrsdichte und den Verkehrsfluss beeinflussen, wurden frühere Studien zu diesem Thema untersucht.
- In dieser Studie wurden die Wetterbedingungen, der Wochentag-Wochenende-Status und die Tageszeit als Faktoren verwendet. Diese Faktoren drücken die Merkmale des Forschungsmodells aus.
- Die Verkehrsdichte, die als Ergebnis der Untersuchung vorhergesagt werden soll, stellt die Klassenvariable dar.
- In der Untersuchung wurde die Bebek-Arnavutköy-Straße in Istanbul als Anwendungsgebiet festgelegt.





- Die Daten der Studie wurden von drei Forschern über einen Zeitraum von etwa zwei Monaten gesammelt, wobei berücksichtigt wurde, dass es an Wochentagen und Wochenenden unterschiedliche Tageszeiten und Wetterbedingungen gibt.
- Anschließend schrieben die Forscher die Codes auf der Grundlage des Naive-Bayes-Algorithmus.
- Mit dem geschriebenen Programm wird bei Eingabe des Wetters, der Wochentage/Wochenenden und des Zeitintervalls des Tages der Wahrscheinlichkeitsprozentsatz der Verkehrsdichte und der verkehrsarmen Situation berechnet.
- Im Ergebnis zeigt sich, dass das von uns entwickelte Programm, das auf dem Naive-Bayes-Algorithmus basiert, eine Genauigkeit von 78 % bei der Vorhersage der Verkehrsdichte aufweist.

2.4 Präsentation bewährter Verfahren 4:

JUNGE INTELLIGENZEN AUF DEM WEG ZUR MATHEMATIK

Das Projekt fand im Mai 2009 statt und wurde von der Unteraktion der Nationalen Agentur Jugend für Europa unterstützt. Begabte Schüler*innen im Alter von 13 bis 15 Jahren nahmen an dem Projekt teil

Das Hauptziel des Projekts ist es, die Sozialisierung der Schüler*innen zu gewährleisten und Schüler*innen an Schulen mit niedrigem sozioökonomischem Niveau zu erreichen. In dieser Richtung wird angestrebt, dass die Schüler*innen Kontakte knüpfen, kommunizieren, tolerant gegenüber der Gesellschaft sind, an sozialen Aktivitäten teilnehmen, ihre Kreativität und ihren Unternehmergeist stärken, indem sie die mathematischen Materialien, die sie vorbereitet haben, mit Gleichaltrigen teilen.



MINT lernen
Innovatives Modell zum Erlernen von STEM
in Sekundarschulen



Learn STEM

Innovatives Modell des MINT-Lernens in Sekundarschulen

ERASMUS+ KA220
Kooperationspartnerschaften in der Schulbildung

Überblick über bestehende Praktiken im MINT-Unterricht durch innovative pädagogische Ansätze für Türkei

ALİ ERDEM
KIRŞEHİR AHİ EVRAN ANADOLU LİSESİ
KIRŞEHİR/ TÜRKİYE

Datum:
24.06.2023

Referenznummer:
2022-1-TR01-KA220-SCH-000087583



Die Unterstützung der Europäischen Kommission für die Erstellung dieser Veröffentlichung stellt keine Billigung des Inhalts dar, der ausschließlich die Ansichten der Autoren widerspiegelt, und die Kommission kann nicht für eine etwaige Verwendung der darin enthaltenen Informationen verantwortlich gemacht werden.



MINT lernen
Innovatives Modell zum Erlernen von STEM
in Sekundarschulen



INHALT	SEITE
Die Bedeutung von MINT im Bildungskontext Türkei	1-5
Präsentation bewährter Praktiken 1 "Verbesserung der Stammzellenausbildung in den europäischen Schulen"	6-8
Präsentation bewährter Praktiken 1. integrierter Ansatz für die Ausbildung von Stammeslehrern	9-10
Präsentation bewährter Praktiken 3. Köpfe an, Hände an, Stem Goes On"	11-13
Präsentation bewährter Praktiken 4. der Wissenschaftliche und Technologische Forschungsrat der Türkei (Tübitak) Nationale Förderprogramme	14-19
Abschließende Bemerkung	20-21



1 Die Bedeutung von MINT im Bildungskontext

Um mit dem digitalen Wandel Schritt zu halten und ihn zu unterstützen, braucht die Türkei eine ausreichende Zahl qualifizierter Arbeitskräfte. Die Geschäftswelt braucht Arbeitskräfte mit MINT-Fähigkeiten - Fähigkeiten in den Bereichen Wissenschaft, Technologie, Ingenieurwesen und Mathematik -, um in der globalen Wirtschaft, die von Technologie, Innovation und Digitalisierung geprägt ist, im Rennen zu bleiben. Eine internationale, allgemein akzeptierte Klassifizierung von MINT-Bildung und -Arbeit gibt es nicht, doch sind sich die Experten einig, dass einige Bereiche MINT-Kenntnisse erfordern. In der heutigen Welt, in der der technologische Wandel eine entscheidende Rolle spielt, ist eine produktive, unternehmerische und entdeckungsbasierte Bildung von grundlegender Bedeutung. Die MINT-Bildung verbessert nicht nur die Qualität der Bildung, sondern entspricht auch den Bedürfnissen der Wirtschaft, da sie einen interdisziplinären Ansatz entwickelt, lehrt, wie man theoretische Informationen in der Praxis anwendet, kritisches Denken fördert und Problemlösungskompetenz vermittelt.

Die Menschen haben begonnen, das Bedürfnis zu verspüren, sich mit neuem Wissen weiterzuentwickeln, um sich an die Bedingungen der Zeit anzupassen. Eine Möglichkeit, dies zu erreichen, ist die informelle und formelle Bildung, die Kinder in den ersten Lebensjahren durch bewusste Bildungsmodelle erfahren. Aufgabe der Pädagog*innen ist es, ihrer Verantwortung gerecht zu werden und den Einzelnen in ein kreatives, kritisches, produktives und dynamisches Mitglied der Gesellschaft zu verwandeln, um ihn auf die zukünftige Welt vorzubereiten. Die Fähigkeiten des 21. Jahrhunderts ermöglichen es den Menschen, sich auf den Erfolg in Bildung und Wirtschaft zu konzentrieren. Zu den Denkfähigkeiten gehören Zusammenarbeit, ein hohes Maß an Kommunikation, Problemlösung, Informationskompetenz, Nutzung von Technologien, Offenheit für Innovationen, lebenslanges Lernen, Entscheidungsfindung, Produktivität und Führungsqualitäten. MINT, einer der interdisziplinären Ansätze, die auf die Fähigkeiten des 21. Jahrhunderts abzielen, sollte bereits in der frühen Kindheit in der formellen und informellen Bildung eingesetzt werden. In einem angemessenen Lernumfeld werden Kinder dank der MINT-Bereiche, in denen sie bei jeder Erfahrung eine andere Lebenskompetenz erwerben, von klein auf produktiver lernen. In der Praxis wird die interdisziplinäre Einstellung und die Integration der erlernten Fähigkeiten stattfinden. Im Rahmen von MINT-Trainings können Themen wie Pflanzen, Felsen oder Steine, Tiere, Kraft und Magnete, verschiedene Stoffe und ihre Eigenschaften, Aggregatzustände, jahreszeitliche Veränderungen, Elektrizität, Schall, Licht, Erde und Weltraum, Lebewesen und Lebensräume zum Unterrichtsgegenstand in der Grundschule gemacht werden. Im Programm wird die Durchführung vieler verschiedener Aktivitäten, insbesondere naturwissenschaftlicher Aktivitäten, berücksichtigt.



MINT lernen Innovatives Modell zum Erlernen von STEM in Sekundarschulen



Gemäß der Verfassung der Republik Türkei hat jede*r Bürger*in das Recht auf Bildung, die im Rahmen der Grundschulpflicht kostenlos ist. 2012 wurde die zwölfjährige Schulpflicht für Jungen und Mädchen eingeführt, die in 4+4+4 Schuljahre unterteilt werden kann. Das Ministerium für nationale Bildung (MEB) leitet die Bildungsverwaltung des Landes und ist verantwortlich für die Erstellung von Lehrplänen, die Koordinierung der Arbeit offizieller, privater und freiwilliger Organisationen, die Planung und den Bau von Schulen, die Entwicklung von Unterrichtsmaterialien usw. Die Zentralregierung ist für alle Bildungsausgaben der Öffentlichkeit verantwortlich. Der akademische Kalender beginnt in der Regel Mitte September und reicht bis Mitte Juni, mit einigen Abweichungen zwischen städtischen und ländlichen Gebieten. Der Schultag besteht in der Regel aus einem Vormittags- und einem Nachmittagsunterricht, aber in überfüllten Schulen wird der Unterricht geteilt. Die Schulen sind an fünf Tagen in der Woche (Montag bis Freitag) mit insgesamt 35-40 Stunden geöffnet. Das nationale türkische Bildungssystem besteht aus zwei Hauptbereichen: Formale Bildung und nicht-formale Bildung.

Formale Bildung: Formale Bildung ist die reguläre Bildung von Personen einer bestimmten Altersgruppe, die in Schulen vermittelt wird. Dazu gehören die Vorschulerziehung, die Grundschulerziehung, die Sekundarschulerziehung und höhere Bildungseinrichtungen.

Vorschulerziehung: Die Vorschulerziehung ist eine fakultative Erziehung für Kinder im Alter von 3 bis 5 Jahren, die noch nicht der Grundschulpflicht unterliegen. Der Zweck dieses Unterrichts ist es, die körperliche, geistige und sensorische Entwicklung der Kinder und den Erwerb guter Gewohnheiten zu gewährleisten, die Kinder auf die Grundschulbildung vorzubereiten, eine gemeinsame Wachstumsatmosphäre für diejenigen zu schaffen, die in ungünstigen Verhältnissen leben, und sicherzustellen, dass die türkische Sprache korrekt und gut gesprochen wird. Die Vorschulerziehung findet in Kindergärten, Kindertagesstätten, Vorschulklassen in Grundschulen und in privaten Kindergärten statt, die alle unter der Aufsicht des Ministeriums stehen. Sie sind in der Regel in größeren Städten angesiedelt.

Grundschulbildung: Die Grundschulbildung ist für alle Jungen und Mädchen im Alter von 7 Jahren obligatorisch und wird in öffentlichen Schulen kostenlos erteilt. Diese Schulen bieten eine achtjährige (4+4) Ausbildung. Mit der Grundschulbildung soll sichergestellt werden, dass jedes Kind die grundlegenden Kenntnisse, Fähigkeiten, Verhaltensweisen und Gewohnheiten erwirbt, um ein*e gute*r Staatsbürger*in zu werden, dass es im Einklang mit den nationalen Moralvorstellungen erzogen wird und dass es auf das Leben und auf die nächste Bildungsstufe entsprechend seinen Interessen und Fähigkeiten vorbereitet wird.

Sekundarschulbildung: Die Sekundarschulbildung ist vier Jahre lang obligatorisch und umfasst allgemeinbildende, berufliche und technische Gymnasien (Lyzeen, Lise auf Türkisch), die eine vierjährige Ausbildung bieten (bis 2005 waren es drei Jahre).

Allgemeinbildende Gymnasien bereiten die Schüler*innen auf höhere Bildungseinrichtungen vor. Einige der Sekundarschulen und privaten Gymnasien



MINT lernen Innovatives Modell zum Erlernen von STEM in Sekundarschulen



bieten Vorbereitungsklassen für Fremdsprachen an. Diese Art von privaten Gymnasien bieten eine zweisprachige Ausbildung an (z. B. italienisches Gymnasium, deutsches Gymnasium, österreichisches Gymnasium, französisches Gymnasium usw.).

Berufs- und Fachoberschulen bieten Fachunterricht mit dem Ziel, qualifiziertes Personal auszubilden.

Technische Lyzeen umfassen spezielle Ausbildungen wie Elektrizität, Elektronik, Chemie, Maschinen, Motoren, Bauwesen usw.

Berufsslyzeen können sein: Berufsslyzeen für Industrie, Berufsslyzeen für Mädchen (Hauswirtschaft usw.), Berufsslyzeen für öffentliche Gesundheit, Berufsslyzeen für Handel, Berufsslyzeen für Landwirtschaft, Berufsslyzeen für Meteorologie, Berufsslyzeen für Viehzucht, Berufsslyzeen für Grundbuch und Kataster, usw.

Ziel der Sekundarstufe ist es, den Schüler*innen ein Mindestmaß an gemeinsamer Kultur zu vermitteln, individuelle und soziale Probleme zu erkennen und nach Lösungen zu suchen, das Bewusstsein zu schärfen, um zur sozioökonomischen und kulturellen Entwicklung des Landes beizutragen, und die Schüler*innen entsprechend ihren Interessen und Fähigkeiten auf die Hochschulbildung, den Beruf, das Leben und die Wirtschaft vorzubereiten. Neben den normalen Gymnasien gibt es auch Abendgymnasien, die in der Regel im selben Schulgebäude untergebracht sind. Diese sollen es denjenigen, die nach der Grundschule (oder Mittelschule) eine Beschäftigung aufnehmen, ermöglichen, ihre formale Ausbildung fortzusetzen.

MINT-Anwendungen in türkischen wissenschaftlichen Gymnasien

Die Idee, in der Türkei wissenschaftliche Gymnasien einzurichten, wurde Anfang 1963 im Rahmen eines multilateralen Projekts erörtert. Das Ministerium für nationale Bildung (MoNE), die Ford Foundation, die Technische Universität des Nahen Ostens (METU), die Universität Ankara und die Internationale Entwicklungsagentur (AID) nahmen an diesem Projekt zur Einrichtung dieser Schulen teil. Das Projekt "Science High School" in Ankara war ein von den USA finanziertes und technisch unterstütztes Projekt, das gemeinsam von der Florida State University, der METU und der Universität Ankara durchgeführt wurde.

Die organisatorischen Ziele der Science High Schools waren:

(1) die Fähigkeiten der Schüler*innen zu verbessern und ihre Intelligenz in den Naturwissenschaften zu steigern

(2) die Zahl der qualifizierten Mitarbeiter*innen im Hochschulbereich und in der Industrie zu erhöhen,

und (3) mehr Labors zu entwickeln, indem die wissenschaftlichen Kenntnisse der Studierenden verbessert werden, um das Zentrum für Forschung und Entwicklung zu werden.



MINT lernen Innovatives Modell zum Erlernen von STEM in Sekundarschulen



Um Lehrer*innen in der Türkei auszubilden, wurde auf dem METU-Campus ein modernes Gebäude errichtet und der Unterricht an der wissenschaftlichen Hochschule in Ankara 1964 aufgenommen. Nach dem Erfolg des naturwissenschaftlichen Gymnasiums in Ankara startete das Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur (MoNE) Projekte für naturwissenschaftliche Gymnasien in Istanbul und Izmir. 238 naturwissenschaftliche Gymnasien sind heute öffentliche Schulen und ebenso viele Privatschulen.

2 Präsentation von Beispielen für bestehende Praktiken im MINT-Unterricht in Türkiye

2.1 Präsentation bewährter Verfahren 1:



Projekttitel: Verbesserung der MINT-Bildung an europäischen Schulen

<https://improving-stem-education.eu/>

<https://www.facebook.com/ImproveSTEM/>

Datum des Projektbeginns: 25.10.2020

Gesamtdauer des Projekts: 24 Monate

Datum des Projektende: 24.10.2022

Partnerorganisationen:

Antragstellende Organisation: Akademie für internationale Wissenschaft und Forschung UK

1. 21.YY Egitimciler Dernegi Türkei

2. VITALE TECNOLOGIE COMUNICAZIONE - VITECO SRL Italien



3. INSTITUTE FÜR UNTERNEHMENSENTWICKLUNG Griechenland
4. Scoala Gimnaziala Gheorghe Magheru Caracal Rumänien
5. UC LIMBURG Belgien

Ziele: ALLGEMEINES ZIEL des MINT-Projekts ist es, eine Methodik für Lehrer*innen/Erzieher*innen zu entwickeln und innovative pädagogische Konzepte und Methoden für den Unterricht und die Bewertung von MINT im Klassenzimmer zu entwickeln und umzusetzen, um MINT in den Augen junger Menschen und Schüler*innen attraktiver zu machen.

Spezifische Zielsetzungen

SO1: Förderung einer europaweiten Zusammenarbeit zwischen MINT-Lehrkräften sowie Bildungsforscher*innen, politischen Entscheidungsträger*innen und anderen Fachleuten aus dem Bereich der MINT-Bildung zum Austausch von forschungsbasierten und anderen innovativen, effektiven und ansprechenden Ansätzen für den naturwissenschaftlichen und mathematischen Unterricht.

SO2: Transfer innovativer MINT-Lehrmethoden an eine große Anzahl von Lehrer*innen, ein e-Learning-Bereich, der entwickelt wird, um Einzelpersonen bei der Erforschung und Weitergabe innovativer Werkzeuge und Techniken zu unterstützen, um MINT-Fächer in den Augen der Schüler*innen attraktiv zu machen.

SO3: Erforschung des Einsatzes von IKT in der MINT-Bildung, um die Einführung von IKT in traditionelle Lehrmethoden zu verbessern und technologieorientierte Lernumgebungen für Schüler*innen zu schaffen.

SO4: Unterstützung der Schüler*innen bei der Entwicklung wichtiger transversaler Fähigkeiten wie kreatives Denken, Problemlösung usw., die von jungen Menschen auf dem Arbeitsmarkt genutzt werden können.

Zielgruppen: Während die Schüler*innen das Ziel aller Bildungsanstrengungen sind, sind die Lehrer*innen die zentralen Akteure des Bildungsökosystems, und ihre Rolle hat sich von der einer primären Informationsquelle zu einer Person gewandelt, die Struktur schafft und den Schüler*innen Ratschläge gibt, ihre Fortschritte überwacht, ihre Leistungen bewertet und als Coach arbeitet. Auch die Schulleitung gehört zur Zielgruppe, da sie eine entscheidende Rolle als Führungskraft und Entscheidungsträger*innen spielt.

Ergebnisse:

IO1: Stand der Technik / Bericht über MINT-Bildung & 6 Arten von Schulungsmaterialien

IO2: e-Learning-Bereich/e-Kurse (8 verschiedene Themen)



IO3: Mentorenprogramm

"Verbesserung der MINT-Bildung an europäischen Schulen" (Erasmus+ KA201)

<https://improving-stem-education.eu/teaching-materials/>

Das übergeordnete Ziel des Projekts war die Entwicklung einer Methodik für Lehrkräfte, die innovative Lehrmethoden anbieten, um die MINT-Evaluierung effizienter und ihre Durchführung für die Schüler*innen attraktiver zu machen. Im Laufe des Projekts haben wir die folgenden Ergebnisse erzielt: 10 pädagogische MINT-Szenarien, von denen zwei von den Lehrer*innen unserer Schule erstellt wurden. Diese wurden auch ins Rumänische übersetzt und auf der Projektwebsite (<https://improving-stem-education.eu/teaching-materials/>) aufgeführt.

Ich habe persönlich zu dem Kurs über das aktive Engagement für den Schutz des Lebensraums beigetragen. 25 Online-Kurse zu neun MINT-Themen, von denen fünf von der Koordinatorin unserer Schule erstellt wurden. Auch hier wurden alle Kurse übersetzt und sind auf der Projektwebseite (<https://e-learning.improving-stem-education.eu/>) zu finden. 30 Mentorensitzungen für Schüler*innen, von denen sechs von rumänischen Mentor*innen abgehalten wurden, die unserem Aufruf gefolgt sind. Die Sitzungen wurden aufgezeichnet und sind hier zu finden: <https://improving-stem-education.eu/mentoring-scheme/> Drei Lern- und Lehrmobilitäten, von denen zehn Lehrkräfte unserer Schule profitierten. Diese fanden in Griechenland (Nov. 2021), Belgien (Apr. 2022) und Irland (Jun. 2022) statt und hatten die folgenden Hauptthemen: Klassenmanagement, Schülermotivation, Robotik und Programmierung, 3D-Druck und Laserschneiden.

Ich war einer der Lehrer*innen, die an dem Workshop in Belgien teilgenommen haben. Das Projekt erwies sich als komplex und herausfordernd, zumal wir die einzige Einrichtung waren, die sich mit jüngeren Schüler*innen befasste. Während des Projekts arbeitete unsere Schule mit einer Universität, einem Science House Centre, einem Zentrum für die berufliche Entwicklung von Lehrer*innen, einem IT-Unternehmen und einer NRO zusammen, die sich für die Verbesserung des Unterrichts einsetzt.



2.2 Präsentation der bewährten Praxis 2:

Name des bewährten Verfahrens

Erasmus + STEM

**INTEGRIERTER ANSATZ FÜR DIE AUSBILDUNG VON
STAMMESLEHRER*INNEN**

<https://stem-project.org/about>



Dauer des Projekts: Januar 2019 - September 2022

Erasmus + STEM

**INTEGRIERTER ANSATZ FÜR DIE AUSBILDUNG VON
STAMMESLEHRER*INNEN**

Dieses Projekt wurde mit Unterstützung der Europäischen Kommission finanziert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Website trägt allein der Verfasser; die Kommission haftet nicht für die weitere Verwendung der darin enthaltenen Angaben.

Das übergeordnete Projektziel ist die Verbesserung der Qualität der MINT-Lehrerbildung an den Partneruniversitäten im Einklang mit den Bologna-Bestimmungen und den Anforderungen der wissensbasierten Wirtschaft.

Spezifische Projektziele:

- Entwicklung von Masterprogrammen für die Ausbildung von MINT-Lehrer*innen auf der Grundlage eines integrierten Ansatzes;
- Einrichtung von regionalen MINT-Ressourcententren, die Beratungs- und Engagementdienste anbieten;
- Ausbildung von MINT-Botschafter*innen;
- Ausbildung von Lehrer*innen in neuen Fähigkeiten.

Das Projekt zielt darauf ab, den Bedarf der Partnerländer an qualifizierten MINT-Lehrer*innen zu decken, indem die Qualität der MINT-Ausbildung verbessert wird: In



Absprache mit den EU-Partnern wird ein einzigartiges Masterprogramm für die Lehrerbildung auf der Grundlage eines integrierten Ansatzes entwickelt. Zunächst werden die Lehrer*innen, die an dem neuen Programm teilnehmen, und dann ein größerer Kreis von Lehrer*innen aus den Konsortiumsmitgliedern und regionalen Universitäten und Schulen in den modernsten T&A-Methoden ausgebildet.

Das Erreichen der Ergebnisse wird durch die Umsetzung von 6 Arbeitspaketen erreicht:

1. VORBEREITUNG "Bewährte Politiken und Praktiken"
2. ENTWICKLUNG "Entwicklung eines MINT-Masterstudiengangs"
3. ENTWICKLUNG "Ausbildungsrahmen"
4. QUALITÄTSPLAN "Qualitätssicherung der Projektdurchführung"
5. DISSEMINATION & EXPLOITATION "Sichtbarkeit und Nachhaltigkeit des Projekts"
6. MANAGEMENT "Effizientes Projektmanagement und Koordination"

In der Vorbereitungsphase werden die wichtigsten Projektstrategien und -pläne entwickelt und eine Analyse der wichtigsten Bedürfnisse der Arbeitgeber*innen durchgeführt. Während der Entwicklungsphase sollen die wichtigsten Ergebnisse erzielt werden. Die Ausbildung von Lehrkräften erfolgt nach dem Kaskadenmodell: Zunächst wird das "Train the Trainer"-Programm für eine kleine Anzahl qualifizierter Lehrkräfte eingeführt; anschließend werden die ausgebildeten Ausbilder*innen die Fähigkeiten an einen größeren Kreis von MINT-Akteuren weitergeben. Alle Projektergebnisse werden intern und extern evaluiert. Das Projektkonsortium besteht aus 10 Universitäten aus 4 EU-Ländern und 6 Universitäten aus Russland und Kasachstan. Die assoziierten Partner werden sich aktiv an den Schulungs- und Verbreitungsaktivitäten beteiligen.

2.3 Präsentation bewährter Verfahren 3:

Das Projekt "Minds ON, Hands ON, STEM Goes ON"

<https://www.facebook.com/groups/473363756379571/>

<https://erasmus-stem.weebly.com/>

Beschreibung des Projekts

- Das Projekt "Minds on Hands on STEM Goes on" befasste sich vor allem mit der Frage, wie der naturwissenschaftliche und mathematische Unterricht den Bedürfnissen junger Menschen gerecht werden kann und wie er für die Schüler*innen sinnvoll und freudvoll sein kann. Angesichts dieser Problematik bestand das Hauptziel des Projekts darin, den naturwissenschaftlichen und



mathematischen Unterricht für unsere Schüler*innen relevanter und sinnvoller zu gestalten, und zwar im Hinblick auf Respekt, Glauben und kulturelle Vielfalt.

Das Projekt konzentrierte sich auf die Entwicklung von Schlüsselkompetenzen, darunter "traditionelle" Fähigkeiten wie Kommunikation in der Muttersprache, Fremdsprachen, digitale Fähigkeiten, Lese- und Schreibfähigkeiten und Grundkenntnisse in Mathematik und Naturwissenschaften sowie horizontale Fähigkeiten wie Lernen lernen, soziale und staatsbürgerliche Verantwortung, Initiative und Unternehmertum, Kulturbewusstsein und Kreativität.

Neben den oben genannten Zielen trug unser Projekt zu den folgenden Kompetenzen von Schüler*innen und Lehrer*innen bei;

- Verbesserung der Einstellung zu MINT-Fächern und -Berufen
- Einbindung und Unterstützung von Mädchen in MINT-Bereichen
- Schüler*innen für die Natur zu begeistern, etwas über Ökologie zu lernen und die Umwelt zu schützen
- Verbesserung der Kompetenzen von Lehrer*innen und Stärkung ihres Bewusstseins für die Bedürfnisse von Kindern und die Überwindung von Schwierigkeiten beim wissenschaftlichen Lernen
- das Verständnis für Praktiken, Strategien und Systeme in der Schulbildung zu erweitern
- bessere Möglichkeiten für die berufliche Entwicklung
- ein besseres Verständnis der Zusammenhänge zwischen formaler und nicht formaler Bildung
- positive Auswirkungen auf unsere Schulgemeinschaft im weiteren Sinne

Während des Projekts haben wir untersucht, wie sich Schüler*innen, Eltern und Lehrer*innen im Alltag mit der Wissenschaft beschäftigen und von ihr beeinflusst werden.

Wir haben unsere Erfahrungen und bewährten Verfahren ausgetauscht, während wir MINT-Aktivitäten in einem formellen und informellen Umfeld organisiert haben, z. B. Zelten in der Natur, Besuche in Museen und Aquarien, Vorbereitung von Slowmation (langsame Animationen) über wissenschaftliche Themen, Organisation von Wissenschaftsmessen und Roboterfestivals. Ein digitales Buch über Wissenschaftlerinnen in der EU wurde erstellt. Ein geführter Schmuckworkshop wurde durchgeführt.

Lehrerfortbildungskurs 24-26 Oktober 2017 Antalya/Türkei



MINT lernen Innovatives Modell zum Erlernen von STEM in Sekundarschulen



- Zu Beginn des Projekts wurde ein Lehrerausbildungskurs organisiert, um die Kompetenzen der Lehrer*innen zu verbessern und ihr Bewusstsein für die Bedürfnisse der Kinder und die Überwindung von Schwierigkeiten beim Erlernen der Naturwissenschaften zu schärfen.

- Der Kursinhalt umfasste die Themen "Integrierte MINT-Bildung", "Natur der Wissenschaft", "Informelle MINT-Bildung", "Wissenschaftliches Lernen im außerschulischen Kontext", "Slowmation/Animation" und Vorbereitung.

An dem 24-stündigen Kurs nahmen die Dozenten, zwei Wissenschaftler und die Kontaktperson aus der Türkei (Doktorand im Bereich MINT-Bildung) teil. Am Ende des Lehrerkurses wurden zwölf Lehrkräfte und Verwaltungsangestellte zertifiziert. Die zertifizierten Lehrer informierten ihre Kollegen an ihren Schulen über MINT-Bildung.

STAMMZELLEN-AKTIVITÄTSBUCH

<https://drive.google.com/file/d/1F5bJFb4r5PoPffgL-FiH4PBusGNUs5OW/view?usp=sharing>

PROJEKT MÄRCHEN

<https://drive.google.com/file/d/1K5wevn0nkEkaX2grUGBD3Qvsh3NO-0t3/view?usp=sharing>

UNTERLAGEN FÜR DEN UNTERRICHT

<https://drive.google.com/open?id=1ZO1wGDRB4HKmVyaOPhulFPbmV6cK6du7>
STEM-Unterrichtspläne

https://drive.google.com/open?id=1zKm3us1oyZhQaSl8uM_DmTkqA--jkv8q
ROBOTIC Pläne

<https://drive.google.com/open?id=1XnGX4CZluVw2xGKPWQ8NAvu9IUtJUrmC>
Lern-/Lehr-/Ausbildungsaktivitäten - Fotos während unserer Mobilitäten

<https://drive.google.com/open?id=1D7qrHfYSa2W8HdSymOhU6zE6fxGxF1pr>
FACEBOOK-SEITE DES PROJEKTS

<https://www.facebook.com/groups/473363756379571/>
Wenn ein Wissenschaftler ein Märchen schreibt - MOVIES

<https://drive.google.com/open?id=1OGsA40GhFomwfh8JiA9QtPqrpviitOQR>
Wissenschaftlerinnen in Europa

<https://drive.google.com/open?id=1rkeSl6YSVdUJ1QmXUUvQx67DZfVQUgnf> Led-Schmuckbilder
<https://drive.google.com/open?id=1Fgn6-ZjE1uzZ14WUtZfZrilywxRu9oo>
Slowmation - langsame Animation



<https://drive.google.com/open?id=1Lkp-oEXhEACTVQPyWDazvYBqq4vSdpqo>

Wissenschaftsmesse - Bilder

https://drive.google.com/open?id=1TjJz1OkoJVodXaUE8Np_htrdn6_KQHLU
LED-Modenschau

<https://drive.google.com/open?id=1IpCWp5dlH0AxEno0rsbrGlpfKamwlrH>
STEM CARER Sensibilisierungstag

<https://drive.google.com/open?id=1IYr8TcCfPSBFykTMg-FPjHIUPoOMPnhW>
Broschüre - Faltblatt

<https://drive.google.com/open?id=1-d0dsQYNCokjw-2MtngMzPDS5JQFQTxg>
Mein Land, meine Region, meine Schule

<https://drive.google.com/open?id=1DXce2EvACCOH0U96TgHWbnjQ9WMMcYCI>
SCHOOL stem corners

https://drive.google.com/open?id=1PgHd2J6uAbjM5JupS7VLEj_COapomKvD

2.4 Präsentation bewährter Verfahren 4:

<https://www.tubitak.gov.tr/en/funds/science-society/national-support-programmes>



Unterstützt von TUBITAK (The Scientific and Technological Research Council Of Turkey) für MINT-Bildung

Bei den im Rahmen des TUBITAK-Programms für Wissenschaft und Gesellschaft geförderten Projekten wird der MINT-Ansatz verfolgt, d. h. die Neugier der Teilnehmer*innen auf Forschung und Lernen soll geweckt werden, indem ihnen einfache wissenschaftliche Fakten nahegebracht werden, nicht durch die Vermittlung von Wissen.



TUBITAK 4003 Programm der Wissenschafts- und Technologiezentren

Dieses Programm wurde entwickelt, um Menschen unterschiedlichen Alters und mit unterschiedlichem Hintergrund durch die Bereitstellung von Informationsressourcen mit der Wissenschaft in Kontakt zu bringen und ihr Interesse an experimentellen und angewandten Wissenschaften zu wecken

Ziel des Programms ist es auch, das Interesse und die Aufmerksamkeit der Teilnehmer*innen für die Wissenschaft zu steigern. Von diesen Zentren wird erwartet, dass sie die Kreativität steigern. Neben ihrem Beitrag zur Wissenschaft haben diese Zentren auch die Geschichte und Kultur der Regionen, in denen sie angesiedelt sind, ausgestellt. Sie stellen eine Kombination aus Kunst und Wissenschaft dar, denn die Vermittlung wissenschaftlicher Erkenntnisse erfordert Kreativität und eine künstlerische Perspektive. Wissenschaftszentren können den Teilnehmer*innen helfen, ihren Horizont zu erweitern, indem sie wissenschaftliche Ansätze zur Erklärung des täglichen Geschehens nutzen. Jeder kann kreatives Denken unter Beweis stellen, denn kreatives Denken ist eine Fähigkeit, die verbessert werden kann. Insbesondere können die Besucher*innen selbst entscheiden, ob sie einen Beitrag für Jugendliche oder Erwachsene leisten wollen. Science Center sind nicht nur wegen ihres Inhalts, sondern auch wegen ihrer Struktur inmitten einer vielfältigen Grünanlage ein Anziehungspunkt. Ein großer Eingangsbereich und ein Warteraum mit hohen Decken bieten den Gästen ein angenehmes Umfeld. Der Eingang mit den interaktiven Exponaten des Science Centers im Freien lädt sie in die geheimnisvolle Welt der Wissenschaft ein. TUBITAK hat sich zum Ziel gesetzt, wissenschaftliches Denken zu entwickeln, wissenschaftliches Wissen zu verbreiten, eine Kultur in der Gesellschaft zu schaffen, das Stellen von Fragen zu fördern, Pionierpersönlichkeiten hervorzubringen, eine neue Vision für die Gesellschaft zu schaffen und den Sprung in die Wissenschaft zu wagen, den die Türkei durch die Verallgemeinerung der Wissenschaftszentren in der Türkei benötigt hat.



TUBITAK 4004 Naturerziehung und wissenschaftliches Programm für Gymnasien

Das Programm 4004 - Education in Nature and Science Camps/Schools Support Programme wurde 2007 ins Leben gerufen. Das Programm unterstützt Schulungsprogramme, die dem Zielpublikum das Verständnis für wissenschaftliche Konzepte, Bereiche und Prozesse durch Beobachtung und wissenschaftliche Anwendungen in den Naturwissenschaften erleichtern. Die Aktivitäten, die eines oder mehrere der folgenden Elemente enthalten, werden durch das Programm unterstützt: experimentelle Beobachtungen, Workshops, Feldbesuche, Einsatz von Spielen oder Kunst für die Ausbildung, Theater, Messung und Bewertung, Fokusgruppen, Sport, interaktives Training. Universitäten, Schulen und öffentliche Einrichtungen können sich mit ihren Ausbildungsprojekten für Vorschulkinder, Schüler der Primar- und Sekundarstufe, Diplomanden und Doktoranden, Lehrer und Regierungspersonal bewerben.

Das Ziel dieses Programms ist es, der Gesellschaft das Wissen auf umfassende Weise zu vermitteln, indem Visualisierungswerkzeuge und interaktive Anwendungen eingesetzt werden. Das Hauptziel dieses Programms ist es, die Neugierde und den Ehrgeiz der Teilnehmer*innen für die Forschung, die Abfrage und das Lernen zu wecken, indem sie einfache wissenschaftliche Fakten erkennen.

Das Ziel dieses Programms ist:

- Die Wissenschaft und die Wissenschaftler zu popularisieren,
- Der unterhaltsame Teil der Wissenschaft soll betont werden,



MINT lernen Innovatives Modell zum Erlernen von STEM in Sekundarschulen



- Überwindung von Vorurteilen, negativer Einstellungen gegenüber Wissenschaft und Wissenschaftlern in der Gesellschaft und von Bedenken der Studenten,
- Brücken zwischen der Schule und Forschungseinrichtungen schlagen
- Entwicklung wissenschaftlicher Verfahrenskompetenzen,
- Vermittlung eines Verständnisses für das Wesen der Wissenschaft,
- Die Wechselwirkung zwischen Wissenschaft, Technologie, Gesellschaft und Individuum verstehen,



TUBITAK 4005 Programm für innovative Aktivitäten und Praktiken in Wissenschaft und Gesellschaft

4005 - Das Programm zur Förderung innovativer Bildungsanwendungen wurde 2013 ins Leben gerufen und richtet sich an Studierende mit Hochschulabschluss, Akademiker an Universitäten, fest angestellte Lehrkräfte, die aktiv in einer Einrichtung arbeiten, und Mitarbeiter*innen von Wissenschaftszentren, die von öffentlichen und kommunalen Einrichtungen betrieben werden. Das Programm zur Unterstützung innovativer Bildungsanwendungen umfasst interaktive Aktivitäten, die den Studierenden mit Hilfe innovativer Ansätze die notwendigen Kenntnisse und Fähigkeiten vermitteln, um ihr Interesse und ihre Neugierde für ihre Fachgebiete zu wecken, eine positive Einstellung zu entwickeln, ihre Motivation zu steigern und sie zum Lernen zu befähigen. Seit 2018 sollte der Projektkoordinator über einen Dokortitel verfügen.

Dieses Programm bezog sich auf die Themen der Lehrerbildung. Das Programm zielt darauf ab, das Interesse der Lehrer*innen zu wecken, das inhaltliche Wissen zu



vermitteln und die Fähigkeiten zu verbessern, um ihre Motivation zu steigern, eine positive Einstellung zu entwickeln, innovative Ansätze durch interaktive Methoden und Techniken in naturwissenschaftlichen Fächern zu erlangen und das Bewusstsein der Lehrer*innen für innovative Ansätze außerhalb der traditionellen Lehrmethoden zu schärfen. Einige Beispiele zur Erreichung der Ziele im Rahmen dieses Programms werden in den folgenden Absätzen vorgestellt. Das Labor für Quantenphysik und Optik bietet spannende Möglichkeiten für die computergestützte Überwachung von Forschung und angewandter Physik. Studenten in der angewandten Forschung lernen häufig theoretisch und experimentell mit neuen Geräten in der Optik, Elektromagnetik, Akustik, Nanotechnologie, Photonik und Systemen. Bei den optischen Projekten geht es um bildgebende Systeme, Sehsensoren, Farbe, menschliche Wahrnehmung, Bildverarbeitung, Holografie, Laserinterferometrie und andere Anwendungen. Die Studenten des Labors für moderne Physik befassten sich mit der Erforschung von Metamaterialien, holografischer Datenspeicherung, Atomen, Quanten-, Kern-, Festkörper- und Elementarteilchenphysik. Das Hauptziel des Labors, das von Fachleuten auf dem Gebiet der modernen Forschungsthemen verfolgt wird, besteht darin, die Aufmerksamkeit der Schüler*innen in Zusammenarbeit mit den Schulen zu wecken. Im Labor für moderne Physik werden optische Untersuchungen und einige Projekte durchgeführt:

TUBITAK 4006 Förderprogramm für Wissenschaftsmessen

Gemäß dem zwischen dem Ministerium für Nationale Angelegenheiten und dem TUBITAK unterzeichneten Protokoll wurde das Programm eingerichtet, um die wissenschaftliche Kultur unseres Landes zu entwickeln (The Scientific and Technological Research Council Of Turkey, 2015). Im Rahmen des Lehrplans der Schule studieren die Schüler*innen Kurse und forschen zu Themen, die sie nach ihren eigenen Interessen ausgewählt haben, damit sie die Ergebnisse ihrer Forschung teilen können. Daher muss das Programm die folgenden Punkte beinhalten, um ein Umfeld zu schaffen, in dem das Lernen allen Spaß macht:

- Förderung der Akzeptanz von Wissenschaft und wissenschaftlicher Arbeit durch die neuen Generationen,
- Verknüpfung der Wissenschaft mit dem täglichen Leben,
 - Entwicklung von Forschungstechniken und wissenschaftlicher Berichterstattung sowie Verbreitung wissenschaftlicher Präsentationen, um die Fähigkeiten der jungen Menschen zu verbessern,
- Jedem Kind soll die Möglichkeit gegeben werden, an verschiedenen wissenschaftlichen Projekten und kognitiven Entwicklungsstufen teilzunehmen,
- Schaffung neuer Umgebungen und Möglichkeiten für Student*innen, Forschungsprojekte durchzuführen und sich auszutauschen,



- Den Schüler*innen einen unterhaltsamen und interessanten Teil der Wissenschaft zu vermitteln, um den Wettbewerbsdruck auf die Schüler zu beseitigen,
- Gewährleistung des gleichberechtigten Zugangs zu wissenschaftlichen Projekten für Schulbezirke mit unterschiedlichem sozioökonomischem Niveau,
- Vermittlung der Fähigkeit, die wissenschaftlichen Erkenntnisse und Lösungen an reale Probleme anzupassen.

4007 - Das Programm zur Unterstützung von Wissenschaftsfestivals wurde 2015 ins Leben gerufen. Dieses Programm zielt darauf ab, ein Bewusstsein für grundlegende wissenschaftliche Konzepte zu schaffen und die Neugier, das Forschungs-, Frage- und Lernverhalten in der Öffentlichkeit durch Wissenschaftskommunikation, die Nutzung wissenschaftlicher Erkenntnisse für eine große Gemeinschaft und das Verständnis für die Interaktion zwischen Wissenschaft und Technologie durch Ausstellungen, Shows, Aufführungen, Laboranwendungen, Wissenschaftsspiele, Wettbewerbe und Interviews zu fördern. Universitäten, Wissenschaftszentren öffentlicher oder lokaler Verwaltungen, Gemeinden und andere öffentliche Einrichtungen können sich um Unterstützung bei der Organisation von Wissenschaftsfestivals in ihren Räumlichkeiten, ihrer Region oder ihrer Stadt bewerben.

Das Ziel dieses Programms war es, Wissenschaftskommunikation zu betreiben, wissenschaftliches Wissen in einer breiteren Gemeinschaft zu verbreiten, die Interaktion von Wissenschaft und Technologie in der Öffentlichkeit zu fördern und Ausstellungen, Bühnenshows, Aufführungen, Workshops/Laborarbeiten, thematische Wissenschaftsspiele, Wettbewerbe, Interviews usw. zu umfassen (The Scientific and Technological Research Council Of Turkey, 2015).

TUBITAK 5000 Förderprogramm für quelloffene digitale Inhalte

Das übergeordnete Ziel des Programms ist es, die Erstellung von qualitativ hochwertigen E-Büchern und E-Kursen für K-12 zu beschleunigen, damit allen Schülern gleiche Chancen geboten werden können (The Scientific and Technological Research Council Of Turkey, 2015).

4008 - Förderprogramm für integrative wissenschaftliche und soziale Praktiken für Menschen mit besonderen Bedürfnissen

Das Programm wurde erstmals am 23. April 2022 gestartet und die Aufforderung dazu veröffentlicht. Das Programm zielt darauf ab, Menschen mit besonderen Bedürfnissen und diejenigen, die Dienstleistungen für sie erbringen, durch die im Rahmen des Programms unterstützten Projekte zu sensibilisieren. Es zielt darauf ab, ihre Integration in die Gesellschaft zu erleichtern, indem es Unterstützung bei der



MINT lernen Innovatives Modell zum Erlernen von STEM in Sekundarschulen



Co-funded by
the European Union

Bildung und der unabhängigen Lebensführung bietet und die Verbreitung wissenschaftlicher Verfahren für diese Menschen sicherstellt.



3 Wissenschaftliche Tagungen Zuschussprogramme

SOMMERSCHULE UND VERBUNDENE AKTIVITÄTEN UNTERSTÜTZUNGSPROGRAMM FÜR MSc- UND PhD-STUDENTEN

Zweck:

Im Rahmen des Programms werden Sommerschulen unterstützt, die darauf abzielen, die aktuellen Fortschritte in Wissenschaft und Technik zu vermitteln und die derzeit verwendeten Techniken in den Bereichen Naturwissenschaften, Medizin, Ingenieur- und Technologiewissenschaften sowie Sozial- und Geisteswissenschaften zu lehren.

ZUSCHUSSPROGRAMM FÜR NATIONALE WISSENSCHAFTLICHE TAGUNGEN

Zweck:

Unterstützung von Wissenschaftlern, die in den Bereichen Naturwissenschaften, Medizin, Ingenieur- und Technologiewissenschaften sowie Sozial- und Geisteswissenschaften aufgrund ihrer Teilnahme an nationalen, internationalen oder mit internationaler Beteiligung durchgeführten wissenschaftlichen Veranstaltungen eine postgraduale Ausbildung/Forschung und Postdoktorandenprogramme durchführen.



PROGRAMM "AUSBILDUNG DER AUSBILDER"

Zweck:

Unterstützung von Schüler*innen der Primar- und Sekundarstufe sowie von Student*innen, die hervorragende Leistungen zeigen, und Förderung ihrer akademischen und wissenschaftlichen Leistungen durch Unterstützung von Wissenschaftscamps, theoretischen oder angewandten Sommer- oder Winterkursen. Darüber hinaus umfasst das Programm Seminare für Gymnasiallehrer*innen und Akademiker*innen.

4 Abschließende Bemerkung

Lehrerfortbildung zum Thema MINT-Bildung in der Türkei

Innovation ist für Länder sehr wichtig. Sie ist ein interaktiver und multidisziplinärer Prozess, der eng mit dem Leben verbunden ist. In unserer Zeit gibt es einen klaren Konsens zwischen den Interessengruppen über die Bedeutung der MINT-Bildung für die Innovation.

Nun, was ist MINT-Bildung? MINT ist eine Abkürzung für "Science, Technology, Engineering and Mathematics". Es handelt sich um einen Lehrplan, der auf einem interdisziplinären und angewandten Ansatz beruht. MINT integriert diese vier Disziplinen in ein kohärentes Lernparadigma, das auf realen Anwendungen basiert.

Die in der türkischen Vision 2023 und den strategischen Dokumenten des türkischen Bildungsministeriums genannten Ziele erfordern eine landesweite Definition der MINT-Bildung. Im Juni 2017 wurde in den Verordnungen der nationalen Bildungspolitik angekündigt, dass die MINT-Bildung in der Türkei zum ersten Mal in der Sekundarstufe eingeführt wird. Diese Bildung soll schrittweise ab der 5. Klasse auf alle Klassenstufen ausgeweitet werden und in der letzten Unterrichtseinheit in allen Klassenstufen behandelt werden. Mit der Überarbeitung des Lehrplans zu Beginn des Schuljahres 2018-2019 haben die Schulen begonnen, MINT-Unterricht unter dem Namen "Science, Engineering and Entrepreneurship Practices" ab der 4.

Dieser überarbeitete Lehrplan besagt, dass wissenschaftliche, technische und unternehmerische Praktiken in alle Einheiten innerhalb eines akademischen Semesters eingebettet werden und von den Schüler*innen erwartet wird, dass sie den Entwurfs- und Produktionsprozess von Produkten in Verbindung mit den entsprechenden Einheiten im schulischen Umfeld umsetzen (MoNE, 2018). Das Zeitalter der Innovation, in dem wir uns bereits befinden, leitet eine Generation an, die das Land in Zukunft führen wird. Diese Kinder, die als "Generation Z" oder "Digital Natives/Digital Settlers" bezeichnet werden, interagieren und sozialisieren mit mobilen Kommunikationsmitteln. Anders als die Generationen vor ihnen sind diese Digital Natives von Geburt an mit Informations- und Kommunikationstechnologien



vertraut. Wenn diese Generation, die 17 % der türkischen Gesamtbevölkerung ausmacht, eine gut geplante MINT-Ausbildung erhält, wird es möglich sein, eine nachhaltige Wirtschaft zu schaffen und im globalen Wettbewerb ein größeres Mitspracherecht zu haben. Während von einer neuen Generation erwartet wird, dass sie die Welt im Wandel anführt, ist es undenkbar, dass die Bildung von diesem Wandel nicht betroffen ist. In dieser Hinsicht könnte die MINT-Bildung, die durch Fernunterricht vermittelt wird, es ermöglichen, die Grenzen der traditionellen Schulen zu überwinden, Chancengleichheit in der Bildung zu gewährleisten und den Studenten die Fähigkeiten des modernen Zeitalters zu vermitteln. Während die Forschung im Bereich des Fernunterrichts in letzter Zeit zugenommen hat, sind die Studien zum MINT-Fernunterricht jedoch begrenzt. Darüber hinaus ist die Frage, wie die Nachhaltigkeit und Durchführbarkeit des MINT-Unterrichts gewährleistet werden kann, ein zu erörterndes Problem.

Daher kann der MINT-Fernunterricht als alternativer Bildungsansatz betrachtet werden, der Lösungen für diese Probleme bieten kann. In der Tat sollte berücksichtigt werden, dass diese Bildung für die berufliche Entwicklung von Studierenden, Lehrkräften und Verwaltungsangestellten sowie für die Zukunft von Ländern unverzichtbar ist. Insbesondere in der Türkei sollten der Stand der derzeitigen MINT-Bildungspraktiken und die Durchführbarkeit der MINT-Bildung eingehend untersucht werden. Um die MINT-Bildung in der Türkei umzusetzen, sollten die bestehenden Lehrpläne, die Infrastruktur und die Kompetenzen der Lehrer für diese Bildung ermittelt und im Rahmen einer innovativen Bildungspolitik unterstützt werden.

Schlussfolgerung In der Türkei tragen die öffentlichen und privaten wissenschaftlichen Gymnasien zur Verwirklichung der Ziele für 2023 bei, indem sie qualifizierte Studenten an die Universitäten schicken.

Um eine bessere Qualität zu erreichen, sollten die folgenden Vorschläge berücksichtigt werden.

1. die Lehrpläne müssen geändert werden, um den Übergang von der Industriegesellschaft zur Informationsgesellschaft zu beschleunigen, so dass der Einzelne für zukünftige Technologien und Berufe ausgebildet wird. Die Labore in den MINT-Hochschulen sollten aktualisiert werden.
2. Die physischen Bedingungen der Gymnasien sollten auf das beste Niveau verbessert werden. Die Zusammenarbeit zwischen Ehemaligen, Schülern, Eltern und Schulen sollte verstärkt werden.
3. es sollte eine Zusammenarbeit zwischen Universitäten und Schulen für K-12 wie der METU und der Ankara Science High School geben. Die wissenschaftlichen Hochschulen sollten mehr Freiheit bei der Entscheidungsfindung und Umsetzung erhalten.



MINT lernen

Innovatives Modell zum Erlernen von STEM in Sekundarschulen



4. die Auswahl von Gymnasiallehrer*innen für naturwissenschaftliche Fächer sollte nach wesentlich objektiveren Grundsätzen erfolgen (McKinsey & McKinsey, 2007).
5. Als Voraussetzungen sollten ein Master of Philosophy und ein Dokortitel in der Lehrerbildung sowie Fremdsprachenkenntnisse verlangt werden.
6. Die Lehrer*innen sollten sich ständig weiterbilden, ihr Wissen und ihre Erfahrung sollten verbessert werden, und die Lehrer*innen sollten ins Ausland gehen, damit sie über neue Entwicklungen in der Welt auf dem Laufenden sind.
7. mehr Mittel und neue Programme für öffentliche und private naturwissenschaftliche Gymnasien bereitgestellt werden müssen.

Zeitschrift für Bildung in Wissenschaft, Umwelt und Gesundheit (JESEH) 187

Mustafa Hilmi Colakoglu Ministerium für nationale Bildung, Türkei