

Genetik-Experimentalkoffer

Didaktisch-methodischer Kurzkomentar zum Versuch: Polymerasekettenreaktion (PCR)

Richtlinienbezug NRW	
Richtlinienbezug Niedersachsen	<p>Sek I: (Richtlinien 2005) Jg. 9/10: Themenbereich Molekulargenetik (Replikation, molekularbiologische Methoden, z.B. genetischer Fingerabdruck, PCR)</p> <p>Sek II: Stufe 11: Zellzyklus (DNA-Bau und Replikation) Stufe 12-13: Baustein Gentechnik und moderne Analysemethoden Zentralabitur 2007: PCR</p>
Bevorzugte Zielgruppe	Sekundarstufe II
Versuchsinhalt	Vervielfachung von 2 verschiedenen DNA-Pasmiden durch die Polymerasekettenreaktion, DNA-Trennung und Analyse über Gelelektrophorese
Möglichkeiten der inhaltlichen Einbindung	<ul style="list-style-type: none"> - Genetischer Fingerabdruck zum Vaterschaftsnachweis oder Täternachweis - Modellversuch mit Plasmid-DNA anstelle von menschlicher DNA - Arbeitnehmerscreening, medizinische Diagnostik, Aufstellung von Gen-Datenbanken
Beispiel für eine Unterrichtseinheit	<p>Einstieg: fiktives Beispiel (Kriminalfall oder ungeklärte Vaterschaft) Problemstellung (Wer ist der Täter/Vater?) Erarbeitung 1: verschiedene Möglichkeiten zur Personen-Identifizierung 2: Theorie: genetischer Fingerabdruck mit Hilfe der PCR und Gelelektrophorese 3: Durchführung der PCR 4: Durchführung der Gelelektrophorese Auswertung, Diskussion Zeitbedarf: ca. 5 Unterrichtsstunden mögliche Vertiefungs/Erweiterungsaspekte: - Gen-Datenbank für Straftäter (rechtliche, ethische Dimension) - Arbeitnehmerscreening - medizinische Diagnostik - weitere Methoden des genetischen Fingerabdrucks</p>
Zeitbedarf für die Versuche	<ul style="list-style-type: none"> -Theorie genetischer Fingerabdruck: ca. 2 Unterrichtsstunden - PCR: Vorbereitung der Proben (Schüler), Programm starten ca.1 Unterrichtsstunde, Lehrer beendet PCR-Programm nach Durchlaufzeit von 1 Stunde und 21 Minuten, Proben können eingefroren werden - Praxis Gelelektrophorese: <ul style="list-style-type: none"> - Gelgießen und Abkühlen (am besten durch den Lehrer): ca. 50 min. - Vorbereitung der Proben, Befüllung der Taschen, Start der Elektrophorese (Schüler): 1 Unterrichtsstunde, Lehrer beendet Elektrophorese nach ca. einer Stunde Durchlaufzeit - Färben und Entfärbung des Gels (am besten durch Lehrer, ca. 40 min) - Auswertung, Reflektion: ca. 1 Unterrichtsstunde <p>Unterrichtszeit insgesamt: ca. 5 Unterrichtsstunden, kann evtl. im Theoriebereich etwas gekürzt (oder auch erweitert) werden</p>

Anmerkungen zur Versuchsdurchführung	<ul style="list-style-type: none"> - günstige Gruppengröße: 2-3 Schüler - Anzahl der Gruppen muss sich nach Anzahl der zu befüllenden Geltaschen richten (z.B. 20 Geltaschen 10 Gruppen jeweils 2 Geltaschen zu befüllen) - Befüllung der Geltaschen nach einem vorher festgelegten Schema mit den amplifizierten Plasmid-DNA's (z.B. Tatort-DNA, Verdächtigen-DNA 1 und 2); zum Vergleich: nicht amplifizierte Plasmid-DNA, Molekulargewichtsstandartmarker) - Pipettieren kleiner Mengen mit den Schülern vorher mit Wasser üben lassen - Gel kann im Kühlschrank abgedeckt mehrer Tage aufgehoben werden - amplifizierte Proben können eingefroren und später verwendet werden
Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none"> - Skript zum Versuch, gängige Biologie-Oberstufenbücher - Greber, E. u. W.: Die Anwendung der PCR in Archäologie und Kriminalistik, in: Unterricht Biologie, 19/1995/209, S. 38-43 - Jacob, J.: Die Gen-Datei und der Datenschutz, in: Spektrum der Wissenschaft, Okt. 1998, S. 60-63 - Kreuz, J./Durst, B.: „Genetischer Fingerabdruck“.Ein Beispiel für ein Experiment zur Gentechnik in der Schule, in: Praxis der Naturwissenschaften Biologie, 49/2000/2, S. 18-21. - Schmitter, H.: DNA-Identifizierungsmuster in der Strafverfolgung, in: Spektrum der Wissenschaft, Okt. 1998, S. 56-60 - verschiedene Artikel in Unterricht Biologie, 291 (Ja. 2004) und 250 (Dez. 1999)
zu erwartendes Schülerinteresse	groß