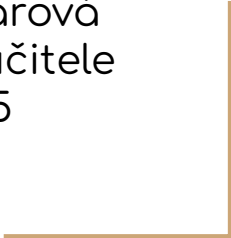
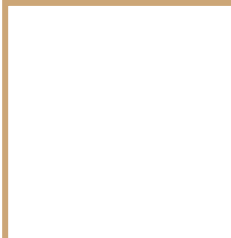




Epigenetika stresu

Aneta Hottmarová
Genetika pro učitele
2024/2025





Příprava VH



Cílová skupina

- Ročník: 8. ročník/9. ročník
- Předmět: přírodopis / chemie
- Časová dotace: 45 minut

Cíle

- ★ Žák vysvětlí pojem epigenetika a její vztah ke stresu na jednoduchém příkladu.
- ★ Žák popíše základní fyziologické mechanismy stresové reakce (HPA osa, kortizol, epigenetická paměť).

RVP souvislosti – KOMPETENCE

Hodina vychází z požadavků RVP

- ❑ **Kompetence k učení:** Žáci získávají a zpracovávají informace o stresu, jeho biologických mechanismech a genetických souvislostech, učí se je interpretovat a aplikovat v praktických situacích (případové studie).
- ❑ **Kompetence komunikativní:** Žáci aktivně diskutují, prezentují výsledky skupinové práce a argumentují své názory.
- ❑ **Kompetence k řešení problémů:** Žáci analyzují modelové situace, identifikují biologické důsledky stresu a navrhnou možná řešení.
- ❑ **Kompetence sociální a personální:** Žáci spolupracují ve skupině, respektují názory ostatních a podílí se na společné práci.
- ❑ **Kompetence občanské:** Žáci chápou význam prevence stresu a zdravého životního stylu, uvědomují si vliv prostředí na zdraví.

Harmonogram výuky

ČAS

0-10 min	BRAINSTORMING → myšlenková mapa
10-20 min	PREZENTACE → epigenetika, kortizol, HPA osa, epigenetická paměť → frontální v.
20-30 min	SKUPINOVÁ PRÁCE → každá skupina → 1 případ → odpovídají na otázky
30-35 min	PREZENTACE VÝSLEDKŮ → krátké shrnutí vlastního zjištění
35-42 min	AKTIVIZAČNÍ SHRNUÍ → HRA "Mýtus nebo fakt?"
42-45 min	REFLEXE → metoda "POP CORN"

Pomůcky

- Prezentace
- Pracovní list s modelovými situacemi
- Zelené a červené papírky / kartičky
- Tabule



BRAINSTORMING

—

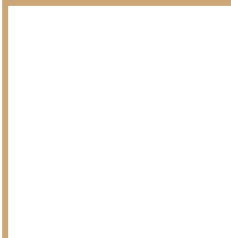
myšlenková mapa



BRAINSTORMING – myšlenková mapa

- učitel na tabuli napíše do kruhu “STRES”
- žáci dopisují bubliny se vším, co se ke stresu pojí a co je napadne
- učitel může dávat návodné otázky (V jaké souvislosti jsi byl ve stresu?, Jaké jsi měl pocity?, Dá se léčit?, Dá se na něj připravit?, ...)





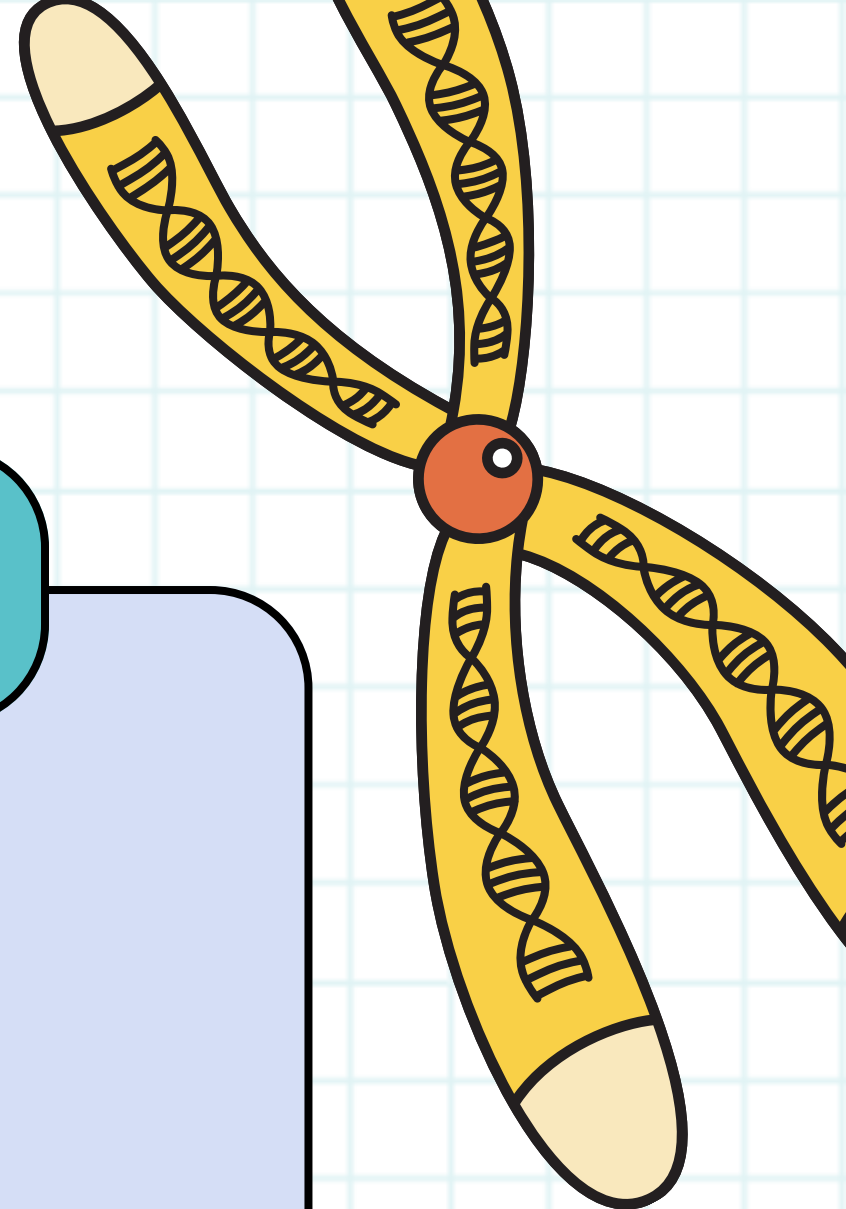
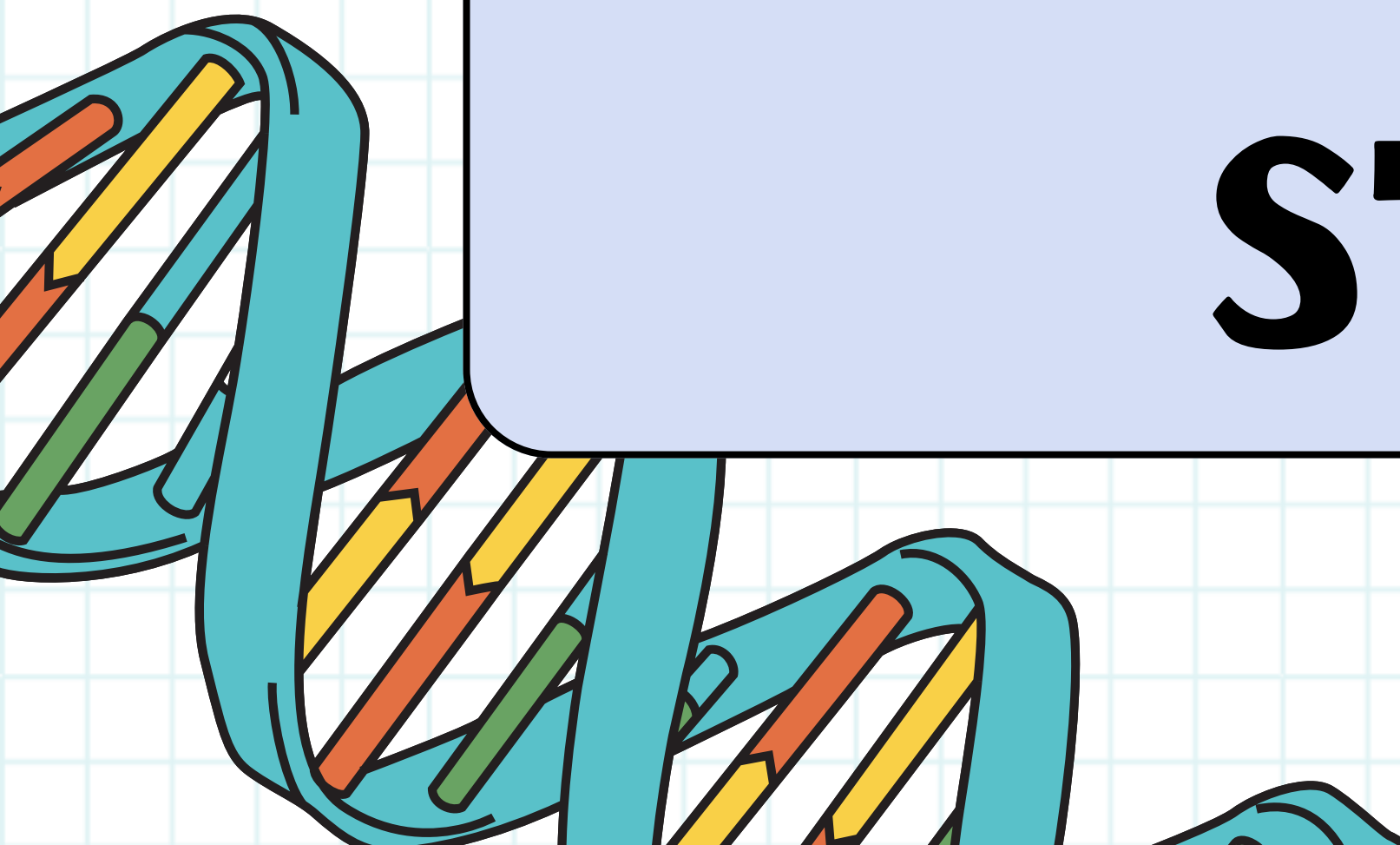
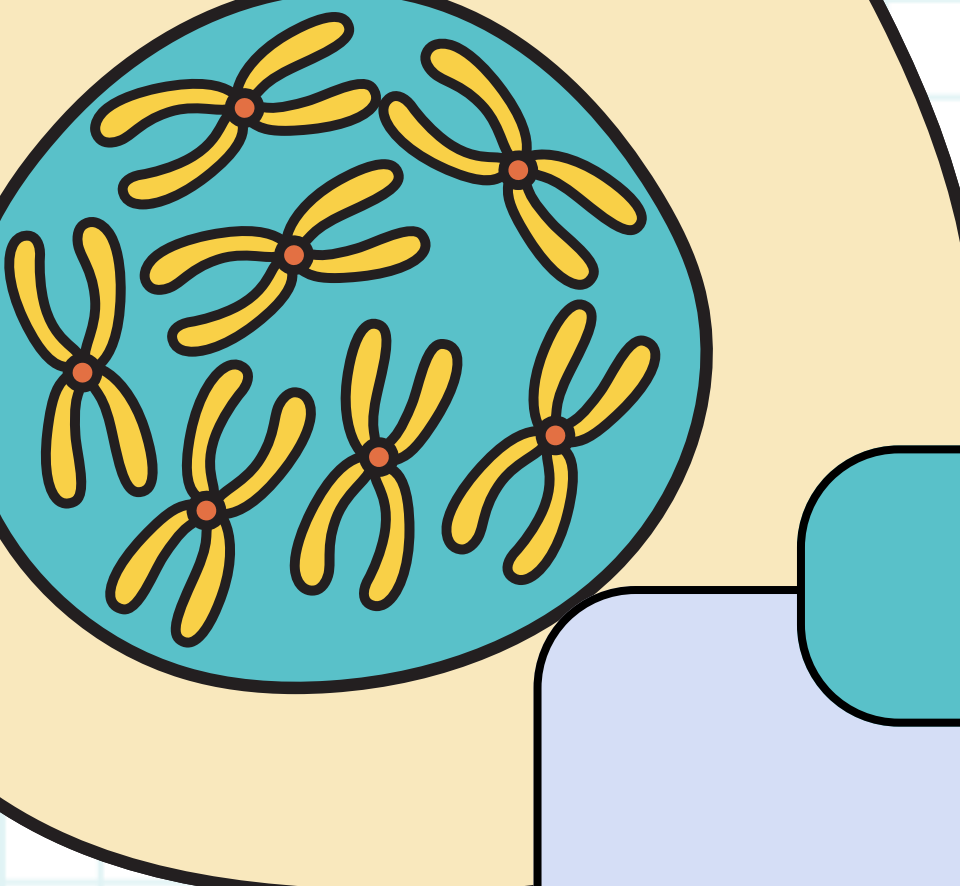
PREZENTACE



Prezentace – s vizuální podporou

= žáci sledují krátkou prezentaci s výkladem:

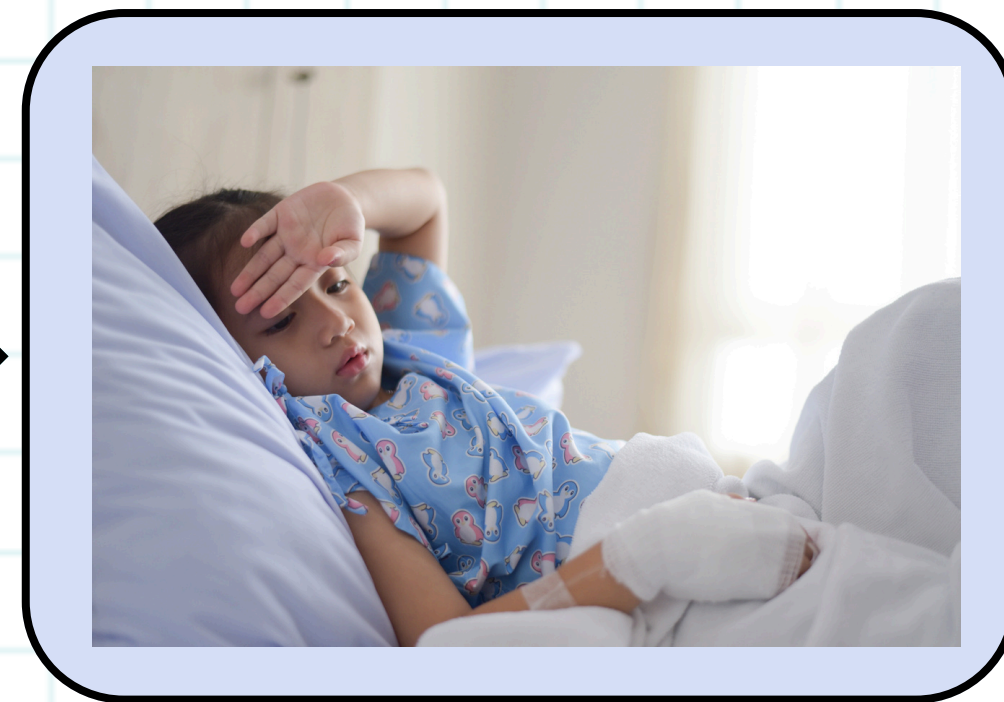
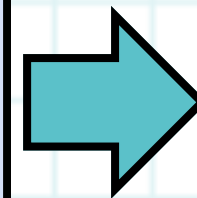
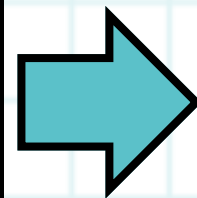
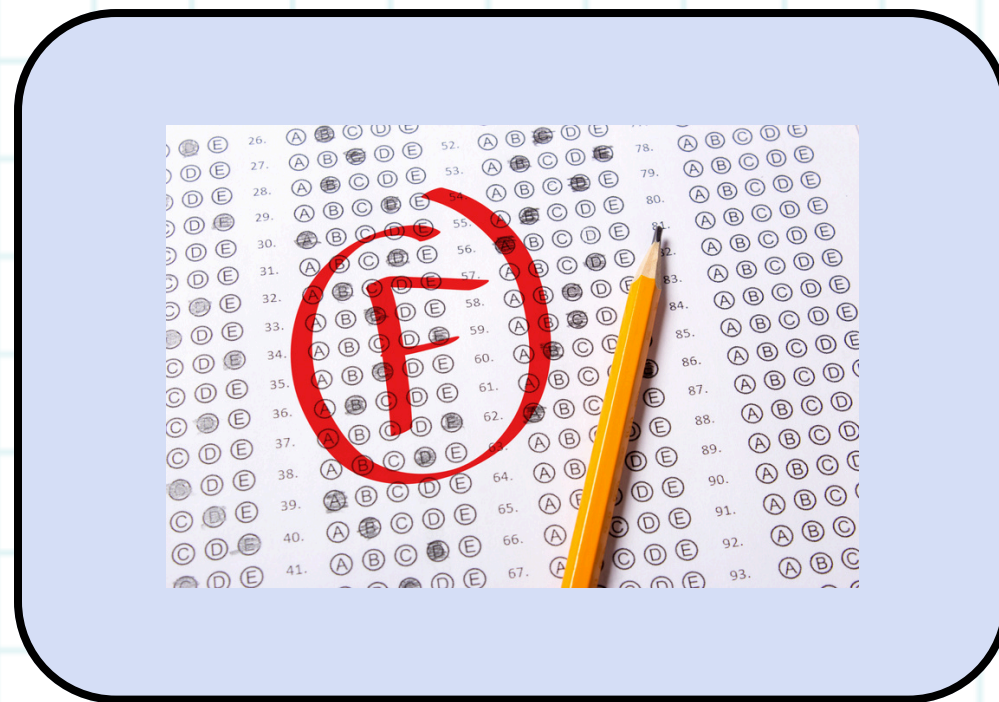
- „Co se děje v těle, když jsme ve stresu?“
- HPA osa
- kortizol
- epigenetická paměť



Přírodopis 8

EPIGENETIKA STRESU

Jak stres ovlivňuje naše geny a zdraví?

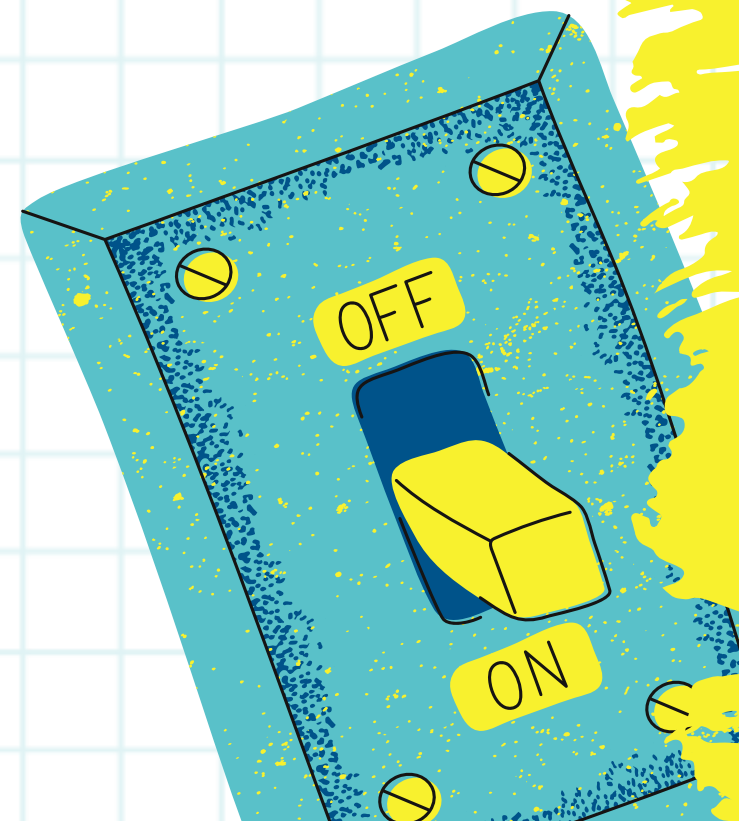
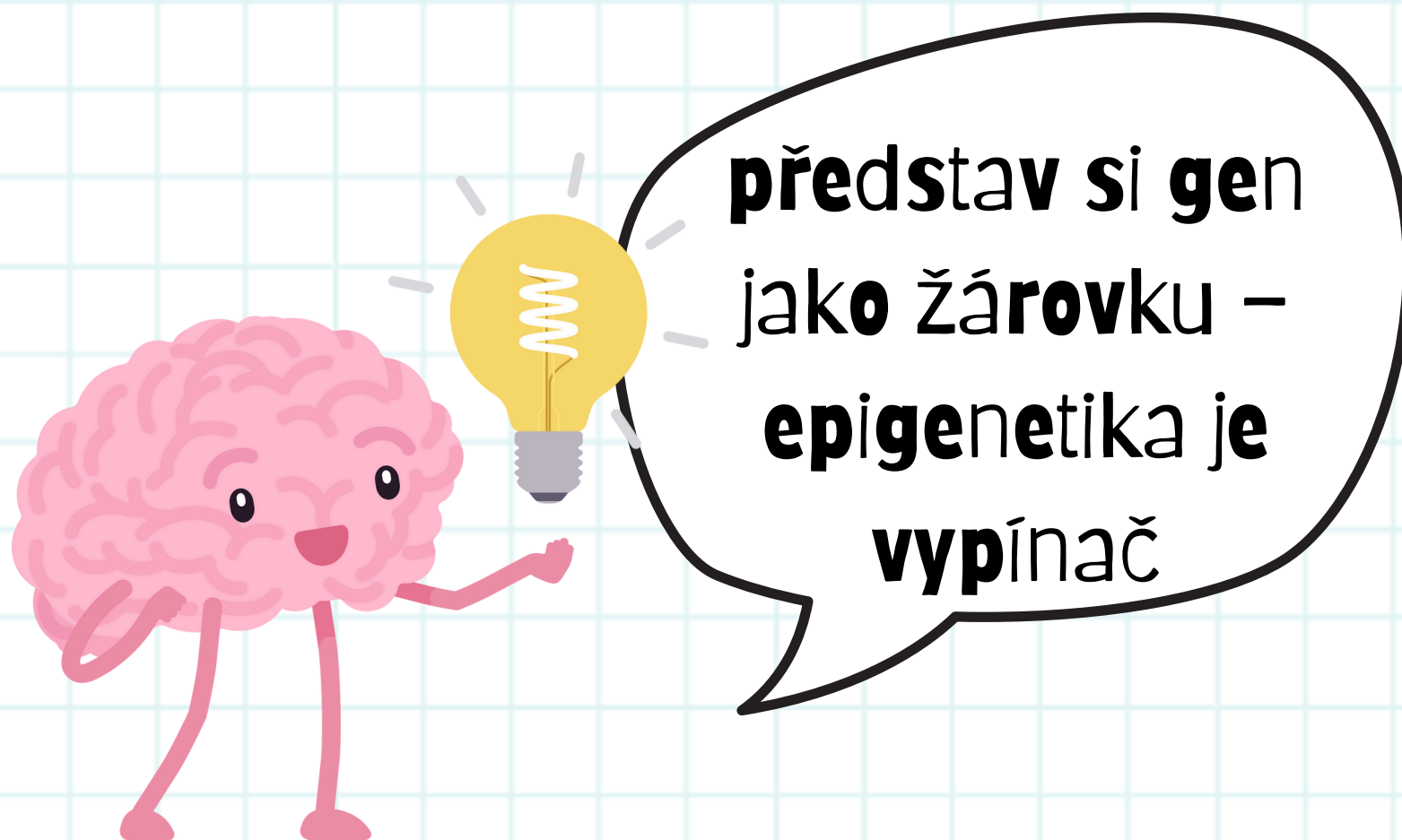


Co je to EPIGENETIKA?

Geny jsou jako návod, podle kterého tělo ví, co má dělat (např. kdy růst, jak bojovat s nemocí, ...)

Epigenetika → rozhoduje, kdy se který gen použije

Gen může být zapnutý nebo vypnutý, podle toho, co tělo právě potřebuje.



Přirovnání:

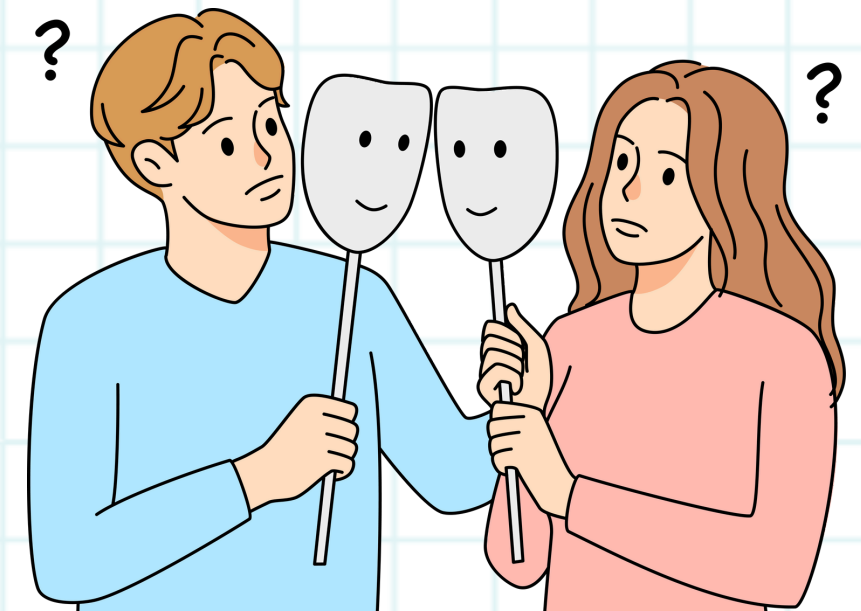
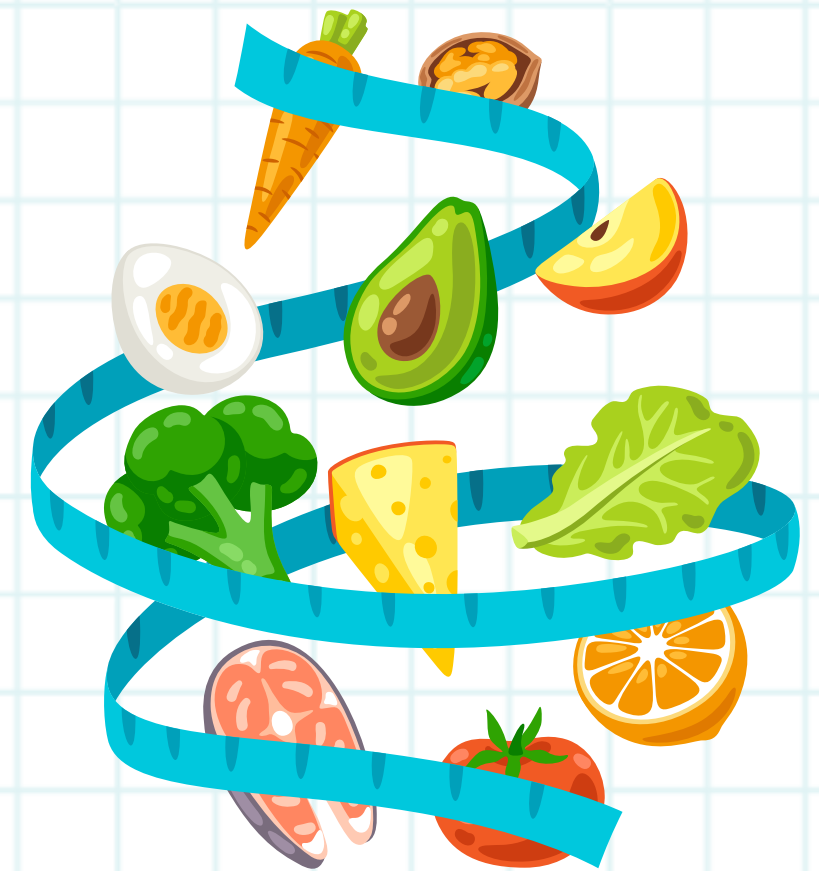
- **Gen** = žárovka
- **Epigenetika** = **vypínač**, který určuje, jestli bude svítit



Co epigenetiku ovlivňuje?



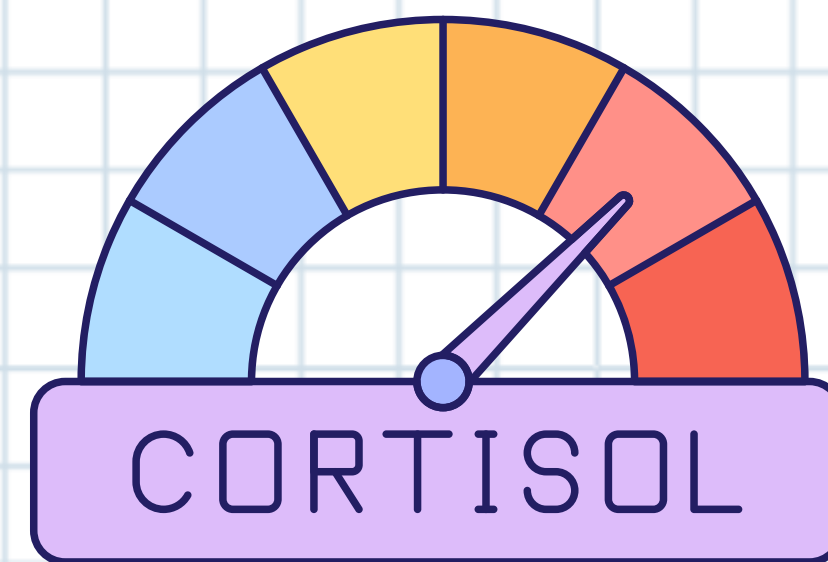
- stres
- výživa
- spánek
- vztahy
- prostředí kolem nás





Co je to stres?

- přirozená reakce těla na zátěž
- uvolňuje se hormon **KORTIZOL**
- krátkodobý stres → pomáhá
- dlouhodobý stres → může škodit



Co se děje v těle, když jsme ve stresu?

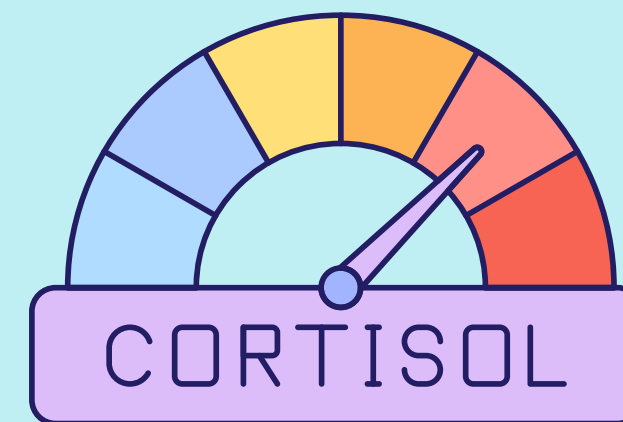
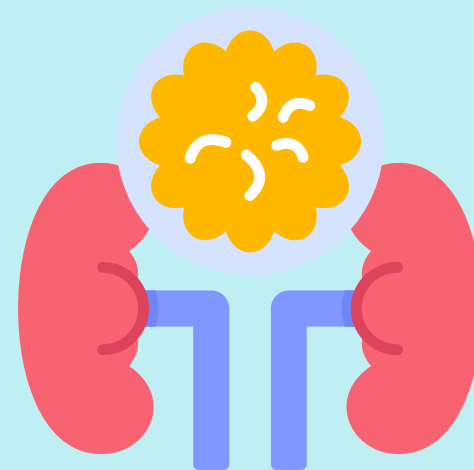
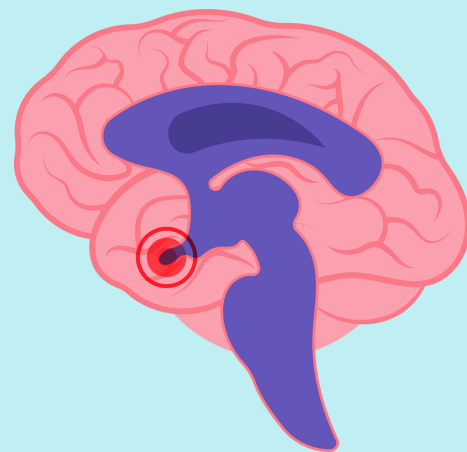
- když jsme ve stresu, tělo spustí poplach
- mozek dá pokyn → tělo začne tvořit hormon KORTIZOL

Hypotalamus → Hypofýza → Nadledviny → Kortizol

⇒ **tomuto řetězci říkáme HPA osa**

H (hypotalamus) P (hypofýza) A (adrenální žlázy)

1. **Hypotalamus** (v mozku) rozpozná, že je něco ohrožujícího → vyšle signál
2. **Hypofýza** (pod hypotalamem) na to zareaguje → pošle signál dál
3. **Nadledviny** dostanou pokyn → začnou vyrábět hormon kortizol
4. **Kortizol** připraví tělo na „boj nebo útěk“ (zrychlí srdce, zvedne cukr v krvi atd.)

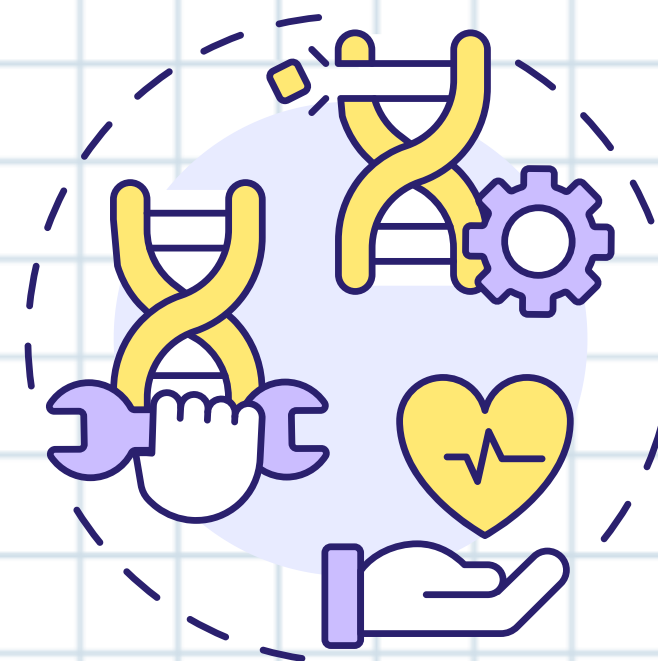
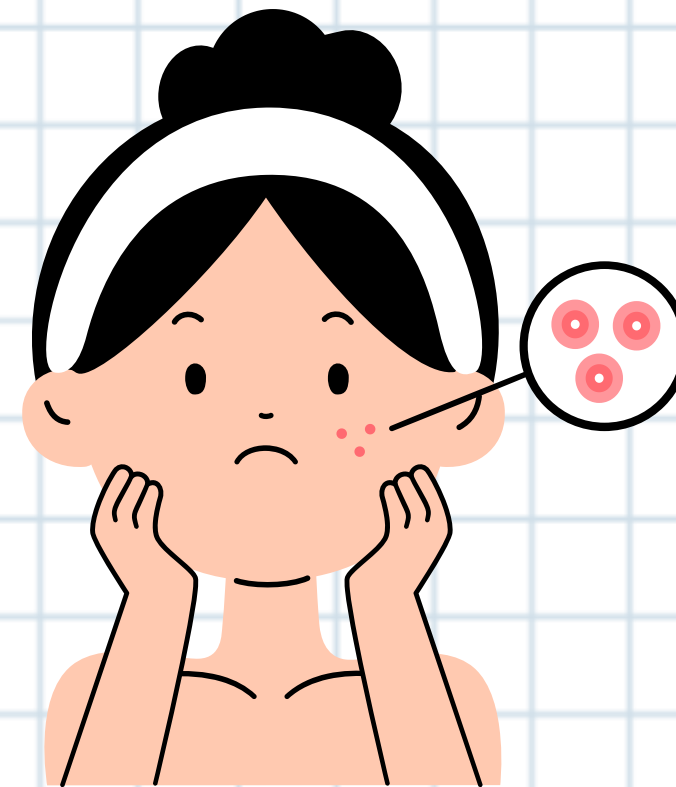


Co se děje v těle, když jsme ve stresu?



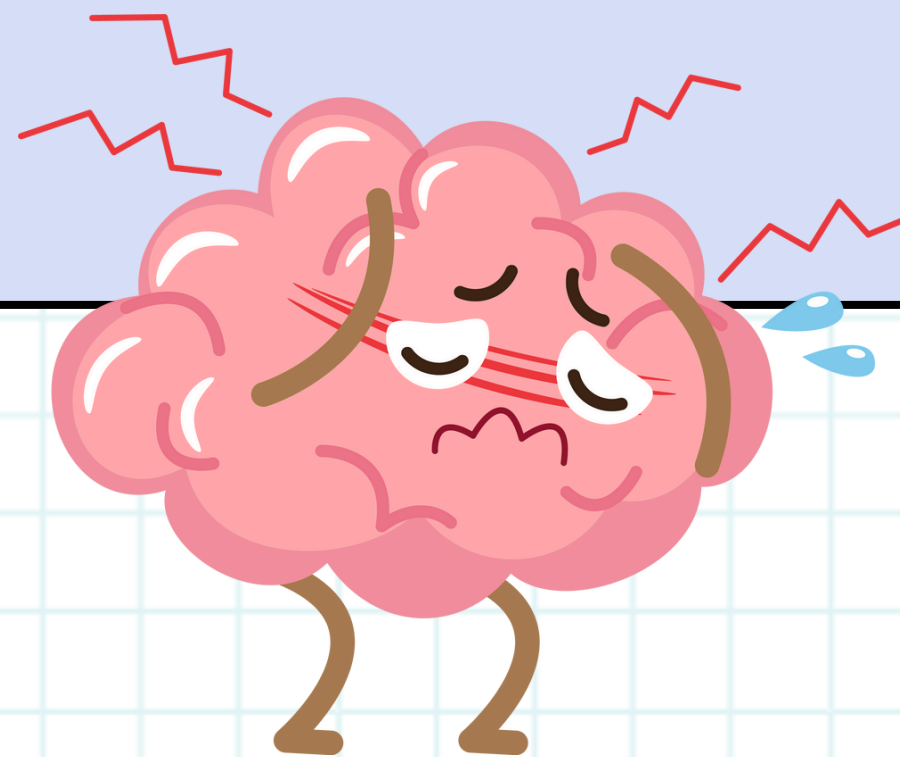
Když je kortizolu moc a působí dlouho:

- zhoršuje paměť*
- oslabuje imunitu*
- mění chování některých genů*

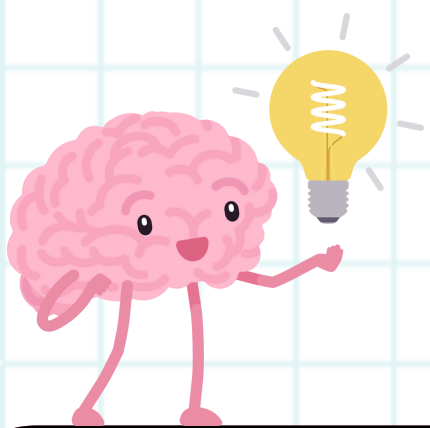


Jak stres mění mozek?

- stresový hormon kortizol působí na část mozku (💡 **HIPOKAMPUS**)
→ ta pomáhá s pamětí a učením
- ve stresu se v mozku zapínají speciální geny, které pomáhají tělu reagovat
- tyto změny mohou v mozku zůstat dlouho – říkáme tomu **EPIGENETICKÁ PAMĚŤ**



ZAJÍMAVÉ GENY



„Existují geny, které ovlivňují, jak náš organismus reaguje na stres, ale nejsou neměnné – jejich aktivita se může měnit podle toho, jak žijeme a co prožíváme.“

PŘÍKLAD PRO ZVÍDAVÉ:

FKBP5 = gen, který řídí, jak dlouho tělo zůstává ve stresu

Když je stres častý nebo dlouhodobý:

- FKBP5 se příliš aktivuje
- tělo se hůř uklidňuje
- vzniká zánět a dlouhodobé vyčerpání

Může to souviset s:

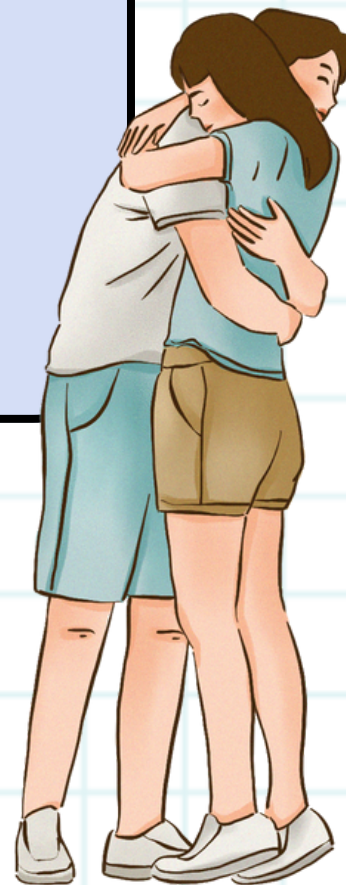
- srdečními nemocemi
- úzkostí a depresí
- oslabenou imunitou



Dá se to změnit?

Epigenetické změny jsou často
vratné

- pohyb, spánek, vztahy, psychická pohoda
- podpora od okolí
- bezpečné prostředí (např. škola, rodina)

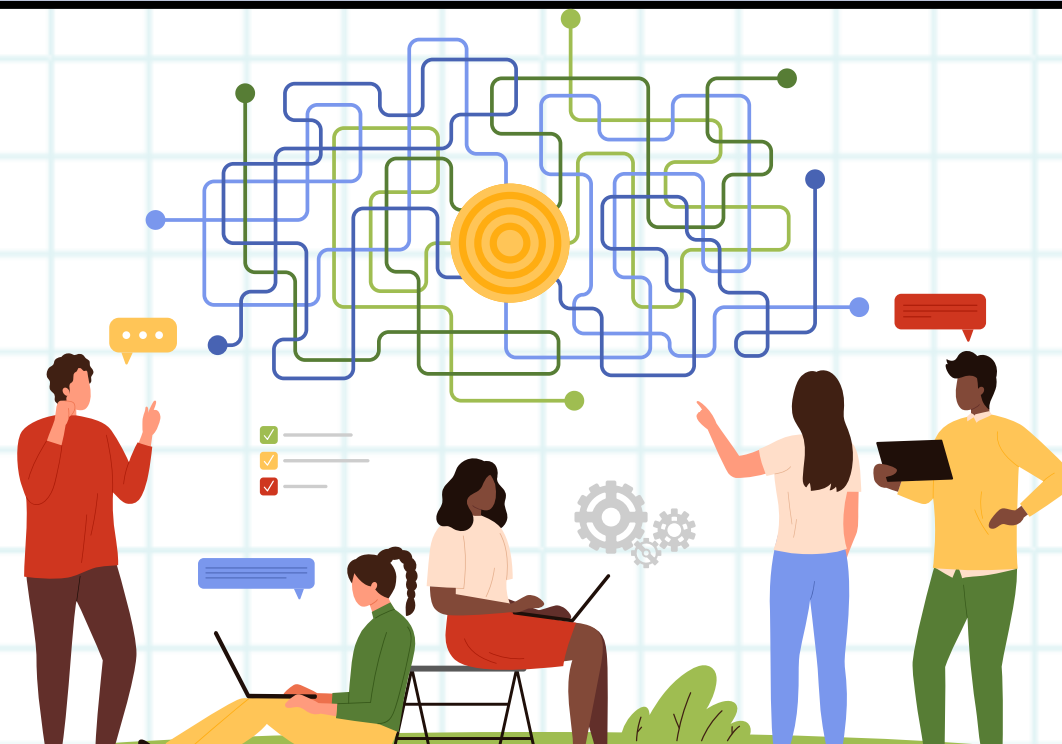


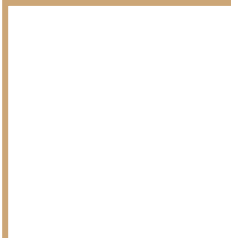
SHRNUTÍ

- stres ovlivňuje nejen mysl, ale i geny
- dlouhodobý stres může poškodit tělo
- pozitivní změny a prevence mají smysl!



Tvé zdraví není jen v genech – ale i v tom, jak žiješ!





SKUPINOVÁ PRÁCE

—

Modelové situace



Skupinová aktivita

- 3 skupinky
- každá skupina dostane 1 „případovou studii“ (modelovou situaci dítěte nebo dospělého ve stresu) a má odpovědět na otázky přiložené k textu

PŘÍPAD 1 – Zkoušení Filipa

ZADÁNÍ:

Filip se dva týdny stresuje kvůli zkoušení z chemie. Špatně spí, bolí ho břicho, je často unavený.

OTÁZKY:

1. Jak tělo Filipa reaguje na stres?
2. Co by se mohlo stát, kdyby tento stres trval delší dobu?
3. Co by Filipovi mohlo pomoci?

PŘÍPAD 2 – Andělka a hádky doma

ZADÁNÍ:

Andělka často slyší hádky rodičů. Doma se necítí dobře, bývá smutná a úzkostná.

OTÁZKY:

1. Jak může takový stres ovlivnit mozek nebo zdraví Andělky?
2. Může mít vliv i na její geny? Jak?
3. Kdo nebo co by jí mohlo pomoci?

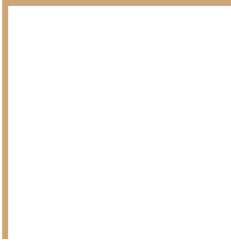
PŘÍPAD 3 – Maminka a miminko

ZADÁNÍ:

Maminka v těhotenství prochází těžkým obdobím – úzkostmi a stresem.

OTÁZKY:

1. Může se tento stres nějak přenést na dítě?
2. Jak epigenetika vysvětluje takový přenos?
3. Co by mohlo stres maminky snížit?



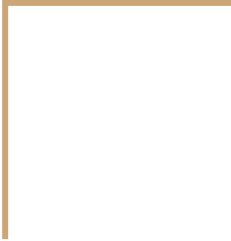
HRA

„Mýtus nebo fakt?“



TVRZENÍ - čte učitel, žáci zvedají červený a zelený lísteček

<u>TVRZENÍ</u>	<u>PRAVDA/ LEŽ</u>	<u>Poznámka</u>
1. Geny se během života nemění.	LEŽ	Aktivita genů se mění (epigenetika)
2. Stres může ovlivnit naše zdraví.	PRAVDA	Krátkodobě i dlouhodobě
3. Epigenetika mění strukturu DNA.	LEŽ	Nemění DNA, ale její čtení
4. Chronický stres může zanechat stopy i v genech.	PRAVDA	Např. přes gen FKBP5 → epigenetická paměť
5. Co máme v genech, se nedá ovlivnit.	LEŽ	Životní styl geny moduluje
6. Epigenetické změny se mohou přenášet na potomky.	PRAVDA	Např. v těhotenství
7. Pohyb a podpora od blízkých pomáhají zvládat stres.	PRAVDA	Ochranný faktor
8. Každý stres je škodlivý.	LEŽ	Krátkodobý stres může být prospěšný



REFLEXE



REFLEXE – “POP CORN”

- učitel položí reflexní otázku (např. „Co tě dnes zaujalo?“ nebo „Co sis z dnešní hodiny odnesl/a?“).
- žáci se hlásí nebo vstupují do hovoru spontánně, jako „pukající kukuřice“
- nemusí mluvit všichni – mluví ten, kdo chce sdílet
- reakce mají být krátké, výstižné

Zdroje

- REUL, J.M.H.M., COLLINS, A., SALIBA, R.S., MIFSUD, K.R., CARTER, S.D., GUTIERREZ-MECINAS, M., QIAN, X. a LINTHORST, A.C.E. *Glucocorticoids, epigenetic control and stress resilience. Neurobiology of Stress*, 2015, 1, s. 44–59. DOI: 10.1016/j.ynstr.2014.10.001.
- ZANNAS, A.S. et al. *Epigenetic upregulation of FKBP5 by aging and stress contributes to NF- κ B-driven inflammation and cardiovascular risk. Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2019, 116(23), s. 11370–11379. DOI: 10.1073/pnas.1816847116.