



/ generální projektant: M Plus spol. s r.o. - Dukelských Hrdinů 34, 170 00 Praha 7, tel.: 233 376 973, headquarters@mplusdesign.cz

/ architekt: MgA. Jakub Turek

/ objednatel: Masarykova univerzita, Žerotínovo nám. 617/9, 601 77 Brno

/ místo: Mendlovo náměstí 1a, 603 00 Brno

/ akce: **Stálá expozice genetiky v Mendelově Muzeu**

/ obsah: **Realizační dokumentace expozice_textová část** / datum: 06/2021

OBSAH

I. TEXTOVÁ ČÁST

- 1) Explikace
- 2) Popis výtvarně-prostorového řešení
- 3) Bodový scénář expozice dle zadání
- 4) AV obsahy – bodové scénáře

II. VÝKRESOVÁ ČÁST

- 1) Realizační dokumentace expozice
- 2) Osvětlení a kniha svítidel
- 3) Projekt AV techniky včetně technické zprávy a nároků

I. TEXTOVÁ ČÁST

1) EXPLIKACE

Výchozím dokumentem pro zpracování realizační projektové dokumentace bylo podrobné zadání – bodové scénáře tematických okruhů expozice Genetiky zpracované lektory Mendelova muzea v podobě návrhů možností.

V průběhu příprav na základě vzájemných konzultací a postupného tříbení představ dospěli autoři spolu se zadavatelem ke konečnému upřesnění obsahové náplní i výběru prezentačních prostředků. Projektová dokumentace finální podobu rozpracovává, zejména její výtvarně-prostorové a architektonické řešení, materiály, technické provedení, včetně volby barevného pojetí. Nová expozice navazuje na dosavadní stálou prezentaci muzea, jejím cílem ale není z hlediska provedení se stát po všech stránkách pouhým pokračováním. Snaží se barevností „ladit“, zároveň má však ambici být svébytným celkem, který vede návštěvníka od přechodu z existující stálé výstavy tak, aby změnu vnímal a postupně získal srozumitelnou cestou informace z oblasti složitého vědeckého oboru genetiky „stravitelnou“ a hravou formou, v atmosféře nenavozující pocit „strohosti“ a suchopárnosti vědy. Celá koncepce nové expozice odpovídá charakterem LIVING EXHIBITION CONCEPTu, tedy je postavena na interakci a volbě prožitků návštěvníkem, který získává poznatky interakcí, komunikací s expozicí a jejími exponáty. Někde sám výsledek ovlivňuje, má možnost se vracet. Díky důrazu na názornost a přiblížení dějů ukázkami a příklady, modely i hrou lze docílit, aby návštěvník odcházel s pocitem, že „porozuměl“.

Vzhledem k převažující cílové skupině návštěvníků, ze zkušenosti provozu muzea identifikované jako studenti, mládež a dospělí, není expozice prvoplánově zaměřena na malé děti, nicméně i v případech návštěv rodin s dětmi je pamatováno na menší návštěvníky tak, aby našly v expozici svoje místo a zabavily se.

2) POPIS VÝTVARNĚ-PROSTOROVÉHO ŘEŠENÍ

ÚVOD

Výtvarně-prostorové řešení a architektonické pojetí expozice reaguje nejen na atmosféru prostoru malé vstupní místnosti a dlouhé chodby s klenutými stropy, ale také respektuje názor zadavatele na formy prezentace a využití různorodých interpretačních technik. Nemá v nich převládat virtuální ztvárnění obsahů nad fyzickými názornými troj a dvojrozměrnými prvky, elektronická komunikace nemá mít převahu nad kontaktem hmotným, hmatatelným. V obou případech má ale přednost dynamika před statickými ztvárněním jevů, dějů a prvků. Pestré formy prezentace obsahů tematických částí zprostředkují zapamatovatelnou formu emocionální zážitků, vytvářejí základnu pro silné příběhy, efekty i dojmy. AV obsahy spolu s trojrozměrnými mechanickými „aktivitami“ a 3D exponáty podtrhují cíl zadavatele a záměr expozice a pomáhají vzbudit zájem o téma, odnést si zážitek a jeho prostřednictvím i poučení, informaci. V případě překládaného projektu jde o ukázkový příklad tzv. edutainmentu s vyváženým podílem obou složek: edukace i zábavy.

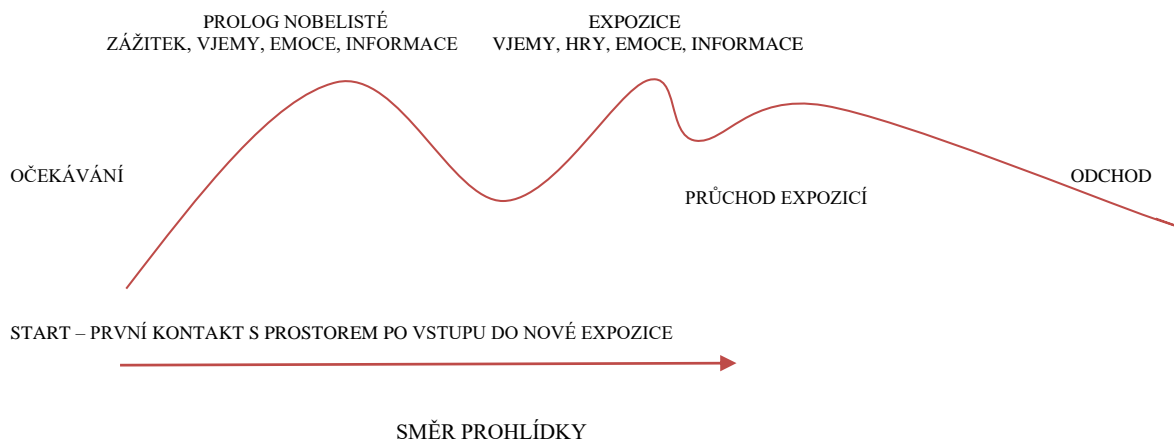
Je empiricky ověřeno, že člověk si pamatuje:

20% z toho, co slyší

30% z toho, co vidí

50% z toho, co vidí a slyší

90% z toho, co sám udělá



POPIS PROHLÍDKY

Prostor celé expozice v objektu Augustiánského opatství na Starém Brně představuje autentická klášterní chodba z jedné strany s okny do zahrady a dvě samostatné místnosti oddělené dveřmi. První z nich, do níž se vchází ze světa „otce genetiky“, tedy ze stávající expozice věnované životu „skromného génia“ G.J.Mendela, je nevelká, ale z hlediska významu podstatná. Její interiér zdůrazňuje noblesou pojetí téma dedikované Nobelistům. Klášterní chodbu o délce cca 36 m zaplňuje 5 tematických okruhů z oblasti genetiky, s tím, že závěr chodby je vymezen pro malé temporální výstavy.

Druhou samostatnou místností, do níž návštěvník vstoupí z chodby, je pak laboratoř molekulární biologie završující prohlídku, jako reálná a interaktivní ukázka prostředí, v němž vědci – molekulární biologové - pracují.

Vzhledem k současnému stavu dlažby, stěn / zdí, osvětlení a neexistenci kabeláže pro AV techniku, projekt předpokládá, že:

V místnosti Nobelistů 01 a v celé chodbě s tematickými okruhy 02, 03, 04, 05, 07 dojde k lokální opravě omítek, lakování zárubní a dveří, radiátorů, nové výmalbě včetně stropů, změně osvětlení s využitím současných vývodů na lištový systém se scénickým osvětlením a změně povrchu podlah, s výjimkou laboratoře, při zachování otvíratelnosti dveří a kovových mříží. Velmi nerovná historická dlažba chodby bude „vyrovnána“ zvýšenou podlahou pokrytou **přírodním linoleem** s intarzií ve dvou odstínech zelené. Intarzie je zároveň součástí designu expozice. V části Nobelisté dojde k výměně současné krytiny za přírodní linoleum v tmavě šedém odstínu, ladícím se základem výmalby stěn.

NOBELISTÉ téma 01

Místnost v ploše velká pouhých 7,5 m², kde prezentaci komplikuje nutnost zachování přístupnosti a funkčnosti dveří i další „překážky“. Architektonické řešení zde tedy pracuje s prostředky umožňujících zakrytí, ať už faktické nebo pocitové, všech estetických negativ a nalezením odpovídající prezentace náplně zastavení, jež by mělo v budoucnu působit důstojným dojmem nejen na návštěvníky, ale i na samotné nositele Nobelovy ceny.

Svěšený podhled se zlatým povrchem a vsazeným osvětlením kryje strop, stěny jsou dekorativně „popsány“ náčrtky a výroky ke genetice i nobelistům, jedinou volnou zeď bez dveří v kontrastu k pozadí ozvláštňuje expoziční stěna, v níž je zapuštěna prosvětlená vitrina s pamětní knihou, aversem a reversem medaile (maketa 1:1) a LCD s databází nobelistů. Pamětní kniha je chápána jako živý exponát s podpisy nobelistů, do nějž postupně přibývají

další. Roli skutečné pamětní knihy je podřízeno její provedení, tzn. materiály i rozsah listů. Virtuální encyklopedie / databáze nobelistů bude svojí grafikou i funkcí v souladu s požadavkem noblesy i důstojnosti, obsahově pak tvořena na základě podkladů zadavatele.

HLAVNÍ EXPOZICE V KLÁŠTERNÍ CHODBĚ

Klášterní chodba zabírá podlahovou plochu necelých 114 m². Místem prezentací jsou zde zdi i okna na jedné straně, vestavěná expoziční stěna pravidelně zvlněná na straně druhé, podlaha s dvojbarevnou intarzií jako designové echo vlnovky stěny, které evokuje tvar hrachového lusku a také prostor mezi stěnami, do něhož vystupují exponáty v různé míře, výšce, tvaru i adjustaci. Cílem tohoto tvarosloví je postupné odkrývání prezentací, objevování a překvapování návštěvníka, jež tak nemůže od vstupu do chodby odhalit na první pohled vše, co jej čeká. Expoziční stěna – vestavěná modrá vlnovka 2,7 m vysoká dovoluje také vrstvení zážitků a informací. Má svůj zadní plán (zapuštěné niky, kukátka, skleněná okna, reproduktory, LCD), svoji plochu pro grafické informace a pak vrstvu do prostoru vystupujících exponátů 3D či 2D. Současně lze za stěnou očím lidí ukrýt kabeláž pro techniku, její ovládání, přehrávače k LCD apod. Obdobnou funkci v případě potřeby plní i zvýšená podlaha.

BUŇKA téma 02

Prostorově uvozuje toto téma prolog v podobě ozvučené projekce s názvem Od buňky k DNA, která návštěvníky uvede do souvislostí, umožňuje interakci, ovládání, přibližování a stopnutí děje ve 4 zastaveních. Projekční plocha a ovládání LCD 10“ jsou umístěny před oknem, zakrývají jej, ale promítaný obraz sám je vymaskován do měkkého oblého tvaru oválu.

Poučený návštěvník začíná nyní fakticky pouť „od buňky“ průchodem „branou“, stěnou buňky, jejím jádrem (otvorem). Kromě oválně upravených grafických ploch s informacemi, schémata a obrázky se mu nabízí kukátka s buněčnými typy (odklápěcí okénka), 3D puzzle přirovnání buňky (organel) k městu (vkládání budov). Skládačky jsou umístěny na válcovitých podstavcích, s otočnou horní deskou pro vysypání dílků do zásobníků pod deskou.

CHROMOZOM téma 03

Cesta „od buňky“ pokračuje k chromozomu. Tématu je věnována řada exponátů i grafických ploch (elipsy, kruhy) po obou stranách. Dominující je ale velká prostorová struktura

„rozmotávající“ se od okna přes prostor až k expoziční modré stěně. Začíná hrou „rovnání histonů“ (koule 15 cm průměr = histon) na podstavci (válcí s mechanismem na vysypání 8 kuliček). Linie DNA se spirálovitě vine před oknem přes strop, až k expoziční stěně, kde končí chromozomem X.

V tomto oddíle získá zájemce rovněž informace o karyotypech se vzorovou ukázkou (grafika). Na magnetické ploše – tabuli si vyzkouší vyskládání karyotypů nemocí, podle instrukcí skládá menší magnetické tabulky. Seznámí se též s chromozomy jiných organismů komunikací s otočnou horní plochou válcovitého podstavce. V ní jsou průhledy, jimiž se otáčením podívá postupně do prosvětlených okýnek ve válci s chromozomy plodin, fauny, flóry a může je porovnat s člověkem.

Fakta k historii, jak se vědci nemohli chromozómu dopočítat (počítání chromozómů) reprezentuje 2D vyřezaná postava (kresba / komiks) vědce, vystupující před expoziční stěnu a info grafika na ploše.

Než se návštěvník vydá poznávat Mendela a jeho zákony, zastaví se ještě u boxu vestavěného do expoziční stěny, v němž jsou řady kuliček, navlečených na kovových osách, všechny stejné barvy až na jedinou, GEN. Infografika dává vysvětlení, co je to gen a jak málo DNA obsahuje geny.

MENDEL NEMENDEL téma 04

Nejrozsáhlejší část expozice, téma zabývající se osobou Mendela, jeho aktivitami, zákony, mendelovskou genetikou, ale i nemendelistickou dědičností. Volba interpretačních metod je zde velmi pestrá a lze předpokládat, že návštěvníci tady stráví delší čas. Přispěje k tomu jistě i nabídka her a interakcí, dávajících šanci se dozvědět více též sám o sobě. Začínáme G.J. Mendelem a návaznostmi na gen (grafické info), dozvídáme se více o květu hrachu, který v podobě tvarově řezané kulisy s plasticky provedenými dvěma květy „roste“ před modrou expoziční stěnou. Pod oknem na „šedé straně“ si na stole vyzkoušíme na květu hrachu (2D papírový vyřezaný květ) opylování. Stůl se stoličkou je vybaven štětečkem, zapuštěnou nádobkou (kalamářem) s práškem (barvou), nůžkami s kulatými konci (!) a mikroskopem. Každý příchozí se může stát Mendelem. Atmosféru dokresluje ambientní ozvučení – bzukot včel. Jaká dřina to byla, si ověříme sami formou virtuálních her (Mendelova lopota) na LCD ve stěně. Jde o soubor 3 miniher (aplikací), který povede „hráče“ celým postupem Mendelových pokusů. Model záhonku na podstavci se 14 variantami hrachu (2D kulisy) je doprovázen boxem s prosklenými přihrádkami na šedé zdi (v nich makety zrněk a lusků hrachu).

Téma pokračuje infografikou Mendelovy zákony, jejich charakteristikou a třemi „znovuobjeviteli“ díla G. J. Mendela, kteří jako 2D vyřezané postavy (komiks) a propagátoři Mendela, čekají na seznámení s příchozími. Proti nim na modré expoziční stěně je infografikou přiblíženo schéma křížení hrachu ve 3 generacích (generace hrachu) a vedle názorně na kolejnicích s posuvnými válečky je každému umožněno přesouvat gen do další generace (podle návodu s vysvětlivkami).

Jak funguje dědičnost u barvy očí, nabízí k ověření 2 otočné karusely částečně se překrývající se skleněnými sklíčky různých barev (zelená, modrá, hnědá). Karusely jsou upevněné kolmo na expoziční stěně za sebou. Vzhledem k otáčení bude podsvětlení v jednom místě v expoziční stěně, kde se překryvy skel potkávají.

Dědičnost zajímaví každého z nás, je předmětem i dalšího exponátu, stanice sebeopozorování, jejíž podstata je jednoduchá: oválné zrcadlo představené před expoziční modrou stěnu, fotky znaků a instrukce formou infografiky, jaké znaky pozorovat. Návštěvník může být vybaven muzeem připraveným papírem, na němž si zakroužkuje, které znaky má. Informace k osobě vědce Morgana a jeho laboratoře i k problému mutací podává expozice v podobě grafické, textové a kresbou komiksovou na šedé zdi. 3D exponát Morganův stůl je opět aktivitou, do níž se návštěvník může zapojit a lupou si prohlížet detaily much s různými mutacemi, které jsou připraveny pod sklem v zapuštěných ve stole přihrádkách. Nechybí ani schematické nákresy s vysvětlením. Kousek od Morganova stolu pod oknem se nad hlavami vznáší velký 3D model drozofily – octomilky, jenž „muší“ tematiku dokresluje. V LCD zapuštěném v modré expoziční stěně naproti, hned vedle zrcadla jsou k dispozici v menu obrazovky dvě interaktivní aplikace: Punnetova tabulka (skládání – varianty genotypů a fenotypů u rostlin, hmyzu, zvířat) a komiksově pojaté téma polygenní dědičnosti, obsahující kromě vysvětlení i hravý příběh postaviček hrášku, jejichž vzhled návštěvník svoji volbu genů ovlivňuje.

Závažnou problematiku mutací nemocí řeší expozice infografikou (fotkami, textem), stejně jako rodokmeny (schéma „stromu života“ a přenos nemocí) na modré expoziční stěně. Poslední dvě oblasti, týkající se tématu 04, jsou exponát dedikovaný krevním skupinám, pojatý, kromě textového vysvětlení, jako 3D model červené krvinky. Na válcovitém podstavci s polokoulí vystupující do prostoru s otvory 3D tyčinkami. Na konci 2 různých tvarů, podle instrukcí jejich kombinací skupin získá představu o odlišnosti krevních skupin.

A konečně exponát Mendel – infografika na šedé zdi objasňuje nemendelovskou dědičnost textem, obrázkem, kresbou.

MOLEKULÁRNÍ BIOLOGIE téma 05

Úvodní text osvětluje strukturu DNA, grafika na šedé zdi a je doprovázen 3D velkým prostorovým modelem šroubovice DNA, jenž probíhá horem až na modrou stranu, kde struktura navazuje graficky. Model není jen statická ukázka, ale obsahuje hru „párování bází“, ploché 4 kousky skládané jako puzzle, které do sebe při správném výběru musí zapadnout. Jsou magnetické, pojištěné upevněním proti ztrátě. 2D tvarově řezané postavy dvou konkrétních vědců (komiksově ztvárněné) stojících u šroubovice DNA před oknem, souvisí se stavbou struktury DNA, text s vysvětlením popisuje jejich roli (pánové Watson a Crich).

Víte, co je to „sekvenování“, o němž občas slyšíte v rádiu? Odpověď nalezne návštěvník v expozici Genetiky infografikou (polep na modré stěně) a zároveň může vidět ve vitríně, zapuštěné do expoziční stěny, vystavené čipy (poskytne zadavatel) při sekvenování používané. Záhadu „překladač do proteinu“ odhalí návštěvník nejen přečtením si informací, ale i interaktivní formou, kdy sám podle návodu řeší doplňování kódu (barevné polokoule, osazené z části napevno, z části volně k dispozici pro přemístění v rámci „luštění“ kódu. Také nelehkému pochopení „transkripce a translace“ pomáhá expozice formou zapojení návštěvníka do děje, tentokrát virtuálně, prostřednictvím LCD aplikace. U obrazovek s interaktivním obsahem je dle prostorových možností vždy vytvořené místo pro více osob (až 10), aby i ti, kteří si zrovna „nehrají“, viděli na displej.

Pro děti je téma „překlad“ představeno rovněž interaktivně, stolkem se židličkami, na němž si na MM připravených papírových podkladech se zadáním podle klíče zkusí pastelkami plnit úkoly.

Finále k tématu molekulární biologie tvoří tematické okruhy „GMO a šlechtění“ prezentované na modré expoziční stěně jednak infografikou a dále fyzickou aktivitou pomocí závěsných destiček. Přemísťováním a spojováním vhodných zjišťujeme průběh šlechtění i divoké předchůdce např. u rostlin. Názornou ukázkou jsou také kuličky GMO, na nichž lze demonstrovat a pochopit rozdíl mezi šlechtěním a GMO (geneticky modifikovaným organismem). Posledním exponátem na modré expoziční stěně je LCD, v němž na návštěvníka čeká menu s detektivní hrou „Místo činu“, interaktivní aplikací se zápletkou, jejíž podstatou jsou krevní skupiny (3 minihry), dále hravá aktivita k GMO a šlechtění, dovolující si zopakovat, zda jsem správně pochopil dříve v expozici vysvětlené a případně možnost srovnání výsledků (nejlepší výsledek měsíce).

Samostatnou nabídkou na tomto LCD bude aplikace „Co je nového“, databáze s 5 oblastmi aktualit ze života Masarykovy univerzity a Mendelova muzea. LCD je ozvučeno, takže jej lze využít i pro oživení videa hudbou, nebo pro hlasové komentáře.

Konec klášterní chodby bude přizpůsoben možnosti využití pro **dočasné výstavy (07)**. K tomu slouží expoziční stěna v šedé barvě se zavěšenými euroklipy formátu B1 a prostor pro umístění 3D objektů.

Návštěvník ale ještě před odchodem z expozice může zajít do laboratoře molekulárního biologa.

LABORATOŘ téma 06

Samostatná místnost s oknem, v níž zůstane původní dlažba a rozdíl výšek bude upraven malou přenosnou rampou pro hendikepované osoby. V rámci dodávky bude prostor vybaven 2 stoly, z nichž jeden má v sobě zapuštěné prosklené vitríny. Pro ochranu mikroskopu bude vyroben plexi kryt snímatelný, leč s uchycením do stolu. Laboratoř je „obydlená“ opět 2D tvarově řezanými postavami vědců, kteří demonstrují ochranné pomůcky. Stěny pokrývá infografika, fotky. Součástí vybavení je existující exponát Elektroforéza, který dodá MM. Bude drobně opraven dle potřeby a zavěšen na zeď.

Ostatní vybavení laboratoře zajistí zadavatel, podle reality budou doplněny i texty / popisky.

GRAFIKA

Grafický styl vychází a respektuje graf. manuál Masarykovy univerzity (volba fontů písma, přizpůsobení barevností). Barevnost může být ještě v realizaci korigována zadavatelem po dohodě s autory.

V zásadě se grafické plochy snaží o měkké tvary oválů v kombinaci s obdélníky LCD. Na šedé straně (zdi) se předpokládá tisk na forex tl. 3-5mm, který vyrovná případné nerovnosti povrchu, na expoziční modré stěně jsou polepy ploch folie či řezaná grafika (folie). Styl části kreseb bude komiksový (Mendelovo muzeum doporučí osobu, se kterou již spolupracuje), grafik expozice bude překreslovat též schémata a některé další podklady (včetně grafiky AV obsahů, layoutů...), na což je nutno myslet při oceňování hodin grafické přípravy. Texty zajistí a korekturu provádí zadavatel (včetně AV obsahů), překlad do AJ se týká tištěné grafiky, NJ bude jako třetí jazyková mutace pouze u AV obsahů.

Podkladové materiály ostatní poskytne zadavatel, přesto je nutno v rozsahu několika tisíců počítat s nákupem z fotobank (viz položka v rozpočtu).

OZVUČENÍ

Expozice počítá se třemi místy s ozvučením. Jednak u projekce 02.1 A, kde se předpokládá **hlasový komentář a hudební podkres**.

Dále je připraven audiopřehrávač u Mendelova stolu, kde bude atmosféra dokreslovat bzukot včel (**nákup z audiobanky**).

Posledním místem je možnost ozvučení LCD (s AV obsahy 05.11 A, 05.12 A, 05.13 A) na konci chodby, které může sloužit i dočasným výstavám.

Ostatní texty a instrukce v AV obsazích mají podobu neozvučenou,(texty, titulky)

3) BODOVÝ SCÉNÁŘ EXPOZICE

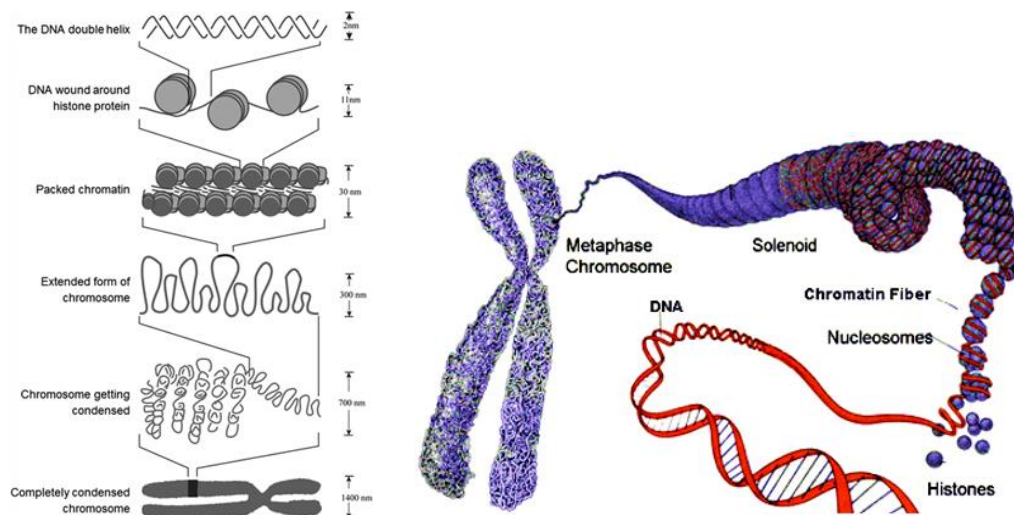
Výsledné bodové scénáře obsahové náplně jednotlivých tematických okruhů expozice Genetiky

Nobelisté 01

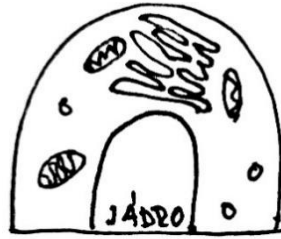
- tm. šedě vymalováno, po stěnách hlášky a náčrtky ke genetice a nobelistům
- vitrína s možností otevírání
- (01.1_nobelisté) Ve vitrině maketa Nobelovy ceny, text o ní a podpisová kniha
 - o Podpisová kniha musí mít možnost doplňování dalších vědců a jejich podpisů
- (01.2_A_databaze_nobelistů) Obrazovka s naskenovanou podpisovou knihou a možností rozkliknout jednotlivé nositele

Buňka 02

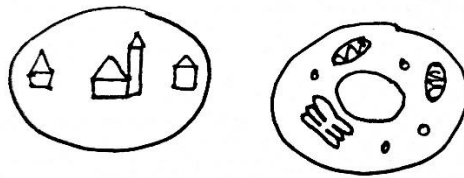
- (02.1_A_promitani_struktura_chromatinu) Projekce Od buňky až k DNA
 - o Možnost interaktivně přibližovat a oddalovat
 - o Několik míst, kde se to zastaví a je možné si přečíst něco ke struktuře a prohlédnout, jak vypadá ve skutečnosti v elektronovém mikroskopu - celkem 4 zastavení (chromozom, solenoid, korálky na niti, DNA)



- (02.2_stena_bunka) Stěna buňka – průchod jádrem do další části expozice
 - o Plochá, jen průchozí s polepem
 - o **Jasně vyznačit, že jde o jádro – grafická směrovka**



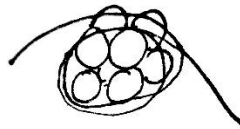
- (02.3_mesto_bunka) Dvě desky s vkládacími puzzle budov (město) nebo organel (buňka) – odpovídá návrhu těchto dvou modelů buňky, kterými disponuje MM pro výukové programy
 - o pro expozici bude vyrobeno obdobné větší na podstavcích
 - o Vkládací puzzle bude mít popis ,o co jde
 - o Text s vysvětlením buněčných částí i aktivity samotné
 - o Puzzle ideálně zesponu magnetické, aby dobře držely v jamkách



- (02.4_bunecne_typy QR) Stanoviště s možností prohlédnout si různé druhy buněk a jaké mají funkce v těle
 - o Forma např. odklápěcí okénka na zdi – velikost odpovídající poměrově velikosti buňky (pro ilustraci velkých rozdílů mezi typy buněk)
 - o Ke každé buňce 2 věci: stručný popis, obrázek z mikroskopu
 - o Typy buněk a jejich velikosti (v um = mikrometry)
 - E. coli – 2-3 x 0,6 um
 - Erytrocyt – 7,4 x 2,1 um
 - NK buňka (natural killer cell) - 6-7 um
 - Purkyněho buňky – 60-80um
 - Oocyt – 100 um
 - Spermie – 48 um na délku, 5 um hlavička
 - Tyčinky a čípky v oku – 50 x 3 um (tyčinky), 60 x 1,5 (čípky)
 - Kardiomyocyt – 100 um délka, 25 um šířka
 - Makrofág – 21 um
 - Mrtvý keratinocyt – 30 um průměr, na výšku

Chromozomy 03

- (03.1_histony_a_chromosom) Model chromozomu rozmotávající se na protější stěnu k histonům
 - o 8 kulatých histonů se naskládá do balíku obkrouženého DNA – lze vytahovat a potom sestavovat zpátky do oktameru (text doplní MM jako instrukce k aktivitě podle provedení)

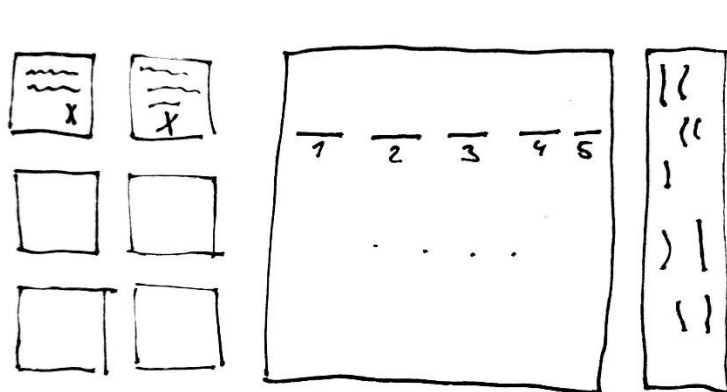


- Text 300-500 znaků

- (03.2_karyotyp) Cedule s vysvětlením karyotypu a vzorovým karyotypem:



- Velikost cca A1 – polovina text a polovina obrázek karyotypu
 - obrázek karyotypu dodáme z diagnostické laboratoře – jaké je třeba rozlišení?
- (03.3_karyotyp_nemoci QR) Magnetická cedule na vyskládání karyotypu
 - Na hlavní ceduli vyznačená místa pro každý chromozomový pár
 - Chromozomy samotné každý jiná barva pro lepší rozlišení
 - U aktivity i vysvětlující text - tabulka, co mají dělat
 - Na jedné straně magnetické cedule magnetický pás pro odkládání chromozomů
 - Na druhé straně 6 menších magnetických cedulek s popisem syndromu a u něj chromozom k výměně a instrukce (např. toto je chromozom 21, Downův syndrom spočívá v nadpočetném chromozomu 21, vezměte ho tedy a přidejte navíc k sadě)
 - Stolička pro děti, aby se k ceduli bezpečně dostaly, ale dospělý se nemusel shýbat
 - Jako podklady idiogram – obr. _idiogram_1, _idiogram_2 (idiogram = techničtější náčrt karyotypu)



- (03.4_chromozomy_dalsich_organismu) Infografika s počty chromozomů u dalších zajímavých chromozomů (stačí menší)

- Počet organismů lze snížit nebo doplnit další
 - Mravenec *Myrmecia pilosula* – samička 2, sameček 1
 - Octomilka – 8
 - Hrách setý – 14
 - Klokán – 16
 - Kvasinka – 32
 - Kočka – 38
 - Myš – 40
 - Káva arabica – 44
 - Člověk – 46
 - Šimpanz – 48
 - Motýl *Polyommatus atlantica* - 448-452
 - Jeseter – 520
- (03.5_text_pocitani_chromozomu) 2D tvarově řezaná kulisa s kresbou vědce počítajícího chromozomy a popisek se stručnou historií – jak se nemohl dopočítat
 - text jen odstavec
- (03.6_gen QR) Gen

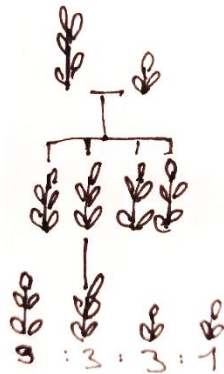
text, co je to gen – vč. vysvětlení, že nekódující neznamená „k ničemu“

- Jak málo DNA vlastně obsahuje geny – barvené korálky a jen 1% jinou barvou představující kódující DNA (kuličky spojené linkou a z nich 1 představuje geny směřující k proteinům – ideálně kulička někde uprostřed)

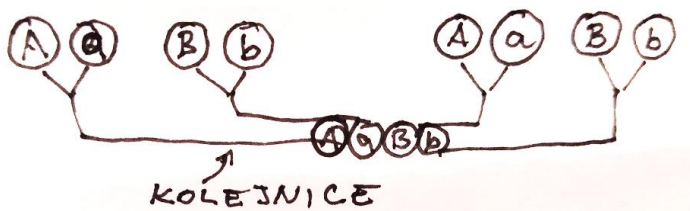
Mendel a nemendel

- (04.1_Mendel QR) Infotabule návaznosti Mendela na gen, někteří jeho předchůdci, obsah experimentů
- (04.2_květ_hrachu) Model rostliny hrachu na stěně s 3D květem – jedno větný popisek – popis, co jsou tyčinky, pestík atd. (anatomie květu) – dva květy 3D, jeden jen s popisem
- (04.3_opylovaci_stul) Opylování – Mendelův pracovní stůl - popis aktivity i s obrázky (návštěvník sedí u stolu. stačí menší písmo)
 - Zabudovaná lupa
 - Papírové květy (vyřezané laserem nebo podobně vytvořené), 2D
 - Nůžky připevněné ke stolu (drát) k sestřihnutí tyčinek na papírovém květu
 - Tenounký štěteček a napevno přidělaný zásobník s barvou /kalamář nebo barevným práškem – štětečkem přenést pod mikroskopem na papírový květ
- (04.4_A_Mendelova_lopota) Počítání hrachu a co s počty dělal dál, soubor miniher
 - Formou aplikace na obrazovce – postupně s Mendelem projít celý postup až po třídění hrášků
- (04.5_varianty_hrachu) Záhonek se 14 variantami hrachu, kulisa – modely a umístění na chromozomu (vzhled viz varianty hrachu) – u každé popisek s názvem varianty a číslem chromozomu
 - Tvar semene – kulatý x svraštělý
 - Barva semene – žlutá x zelená
 - Barva květu – růžová x bílá
 - Tvar zralého lusku – plný x svrasklý

- Barva nezralého lusku – žlutá x zelená
- Postavení květů na ose – úžlabní květy x vrcholové květy
- Výška rostliny – vysoká x nízká
- 3 Mendelovy zákony
 - (04.6_text_Mendelovy_zakony QR) Cedula s vysvětlením zákonů i jejich tvůrců (odvodili z Mendelovy práce, Mendel sám neformuloval)
 - (04.7_text_znovuobjevitele QR) Komiksové 2D postavy objevitelů jeho díla (3 vědci) a „Mendelova hlídacího psa“ Batesona (největší propagátor Mendela ve 20. století)
 - Je zde místo na skupinu cca 10 stojících lidí (pokud možno)
 - (04.8_generace_hrachu) Naproti infografika se schématem křížení hrachu ve 3 generacích
 - První řada rodiče (2 rostliny)
 - Druhá řada F1 generace potomků (4 rostliny)
 - Třetí řada F2 generace potomků jedné z F1 rostlin (4 rostliny a pod nimi poměr, v jakém se vyskytují – 9:3:3:1)
 - U jednotlivých generací popisky, o co jde a co se děje (A3 ke každé generaci, aby to bylo čitelné)



- (04.9_kolejnice_hrach) Vpravo na úrovni F1 a F2 kolejnice s možností přesouvat tvary představující geny (odpovídá genům rostlin nalevo)
 - Tvary po kolejnicích možné přesunou do další generace (o úroveň níž), ale vždy jen z každé dvojice 1 tvar – celkem 4
 - Cedula s vysvětlením



- Mendelovská genetika v dnešní době
 - (04.11_barva_oci) Dědičnost barvy očí
 - text s krátkým vysvětlením
 - Model oka - průhled podsvícený skrz "duhovku"
 - Možnost měnit duhovku (vždy jen 2 skla sklopená)
 - Skla: 2x modrá, 2x zelená, 2x hnědá, ideálně mlžená, ne průhledná
 - (04.12_sebepozorovani) Stanice na sebepozorování
 - zrcadlo
 - Kolem fotografie jednotlivých znaků ve dvojicích (6 znaků po dvou)
 - Dolíčky ve tvářích ano x ne

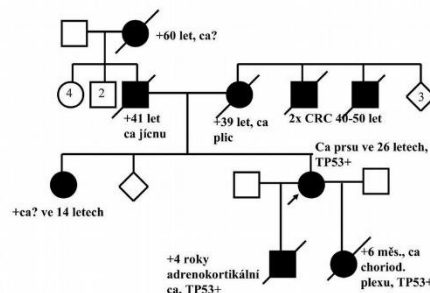
- Vlasová linie zakulacená x do hrotu (tzv. widow's peak)
- Rolování jazyka ano x ne
- Který palec je při složení dlaní nahoře – pravý x levý
- Ušní lalůček volný x přirostlý
- Zahnutý palec (hitchhiker's thumb)
- Papíry s možností zakroužkovat si, který znak mám (dodávka MM)

○ Mutace

- „fly room“ Morgana (laboratoř, kde choval a zkoumal mouchy)
- (04.13_text_Morgan) QR Komiksová kresba Morgana v laboratoři – kolem banány a mušky
- (04.14_text_mutace) text k vysvětlení mutace
- (04.15_Morganuv_stul) Posuvná lupa s možností podívat se do několika krabiček much – krátké vysvětlení aktivity („posunujte lupou a pozorujte mouchy s různými mutacemi“)
- Vlnitá křídla
- Žluté tělo
- Černé tělo
- Bílé oči
- Bez křídel
- U daného druhu mouchy vždy i schématický nákres a vysvětlení její mutace (věta)
- (04.16_model_drozofila) Model drozofily (v majetku MM)
 - š 83cm; d 137cm; v 40cm + 20cm tyčka + 34cm tyčka k upevnění na zeď

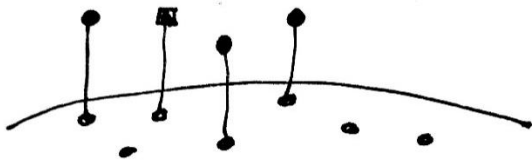
○ Onemocnění u člověka

- (04.17_mutace_nemoci) Vysvětlení 4 onemocnění (cedule s fotkami – polydaktylie, albinismus, cystická fibróza a dwarfismus) – krátký odstavec ke každému onemocnění (cca 400 znaků?)
- (04.18_rodokmeny) 3 rodokmeny s vysvětlivkami a obrázky – jen cca 3 věty ke každému



- Možnost doplnit královský rodokmen fotografiemi (viz obr. rodokmen_hemofilie a rodokmen_fotky)
- Další dva jen schematicky – dominantní a recesivní znak
- (04.19_A_Punnettova_tabulka) Punnettova tabulka
 - jako aplikace
 - 3 sady - hrách, králík a drozofily

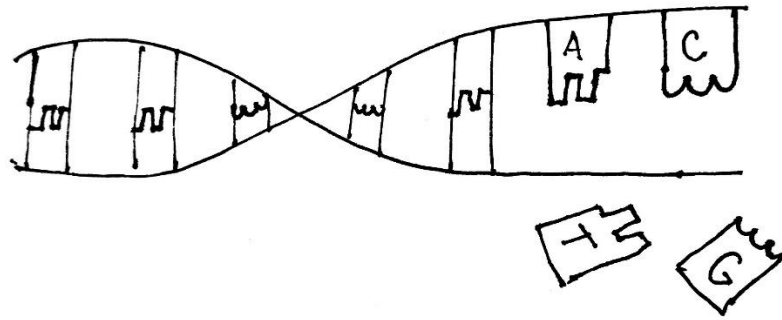
- Příklad tabulky - obrázek v AV obsazích, místo na skupinu cca 10 stojících lidí (pokud možno)
- Nemendel
 - (04.20_text_nemendel QR) Text úvod do nemendelistické dědičnosti – 2 panely (téma napůl)
 - Hřebínky u kohoutů – 3D modely hřebínků na hlavách kohoutů (4 typy) – text
 - Květy hledíku – barva – stačí fotografie nebo obrázky – text
 - text k epigenetice – traumata, která nám předali rodiče
 - Jestřábík
 - Model květu (obrázek nebo 3D)
 - Text, proč to Mendelovi s jestřábníkem nevyšlo – případně s obrázkem
 -
 - (04.21_krevni_skupiny QR) Model povrchu červené krvinky s dírkami na vkládání tyčinek 2 různých tvarů
 - Odkládací místo na tyčinky
 - 4 vzorové situace na obrázku s vysvětlivkami – skupina A, AB, B a 0 – jedno větné vysvětlení ke schématickému obrázku
 - Text k aktivitě celkově



- (04.22_A_polygenni_dedicnost) Obrazovka na aplikaci pro vysvětlení polygenní dědičnosti a interakce s prostředím – vysvětlení na hrášku (oživlé hráškové postavičky)

Molekulární biologie

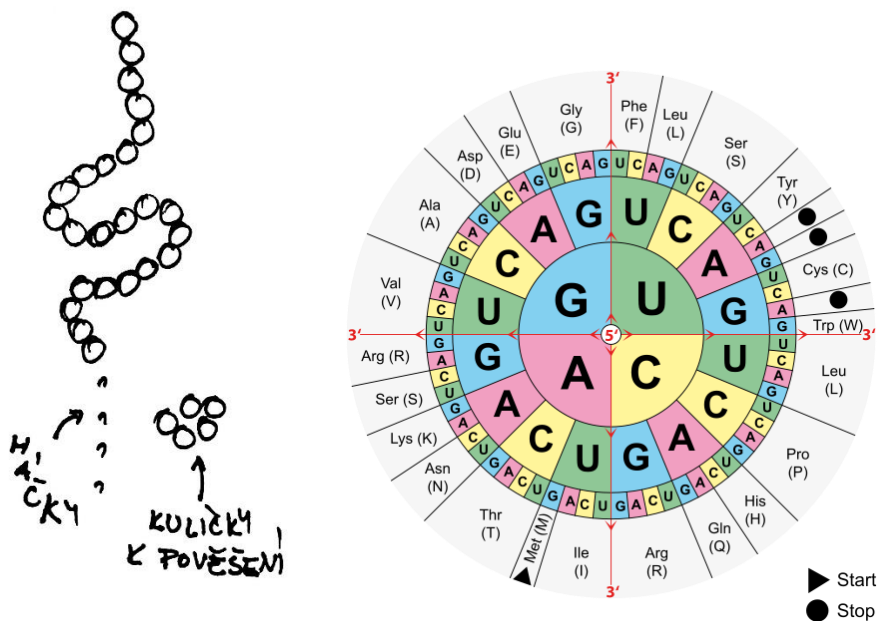
- (05.1_text_DNA) Panel s vysvětlením struktury DNA i s vysvětlivkou aktivity na párování bází
- (05.2_parovani_bazi) Párování bází
 - Puzzle v rámci šroubovice táhnoucí se od chromozomů
 - Puzzle ploché bez točení šroubovice
 - Horní část dvojice napevno, dolní doplňovací
 - A a T mají 2 chytací „pacičky“
 - C a G 3 chytací „pacičky“
 - Popis aktivity dvouvětný



- (05.3_text_Watson_Crick QR) Komiksové postavy s textem:
 - Watson a Crick staví strukturu DNA
 - Rosalinda Franklin mikroskopuje nebo drží snímek z krystalografie
 - Wilkins u aparatury
- (05.4_sekvenovani QR) Sekvenování
 - text i s grafem vývoje ceny sekvenace
 - Zajímavé projekty sekvenování – mumie, Ötzi, lidský genom, covid genom...
 - Vystavené sekvenovací čipy (zajistí MM) – do velikosti A6 (duhový není, jde jen o odlesk na fotce)



- (05.5_překlad_do_proteinu) Překlad DNA do proteinu
 - Postavení dřevěných kuliček (aminokyseliny) vertikálně, doplňování podle kódu v dolní části, kam návštěvník dosáhne – vedle kuliček i písmena z DNA kódu (vždy 3 písmena k jedné kuličce)
 - Popisek



- Kulatá verze kódu k luštění
- Kuličky hotové v současnosti (cca 8 cm průměr, dřevo, kolík zezadu na zasazení do stěny u těch napevno, háček pro ty sundavací)
 - Obr. _kulicky
 - Obr. _detail_kulicky
- (05.6_A_transkripce_translace) Aplikace shrnující děje v buňce od transkripce, translace až po skládání do proteinových komplexů
 - Velká dotyková obrazovka
 - Místo na skupinu cca 10 stojících lidí (pokud možno)
- (05.7_preklad_pro_deti) Stolek a židle pro děti – stanoviště ke kreslení
 - u stanoviště vysvětlivka, pastelky, papíry k malování (se zadáním – zajistí MM)
 - vysvětlivka -text
 - klíč ke kódování napevno na stole/stěně, bude upravená tato verze:

<div><div></div><div></div><div></div></div> A	<div><div></div><div></div><div></div></div> E	<div><div></div><div></div><div></div></div> Ch	<div><div></div><div></div><div></div></div> L
<div><div></div><div></div><div></div></div> a	<div><div></div><div></div><div></div></div> e	<div><div></div><div></div><div></div></div> ch	<div><div></div><div></div><div></div></div> l
<div><div></div><div></div><div></div></div> B	<div><div></div><div></div><div></div></div> f	<div><div></div><div></div><div></div></div> i	<div><div></div><div></div><div></div></div> M
<div><div></div><div></div><div></div></div> b	<div><div></div><div></div><div></div></div> g	<div><div></div><div></div><div></div></div> j	<div><div></div><div></div><div></div></div> m
<div><div></div><div></div><div></div></div> C	<div><div></div><div></div><div></div></div> H	<div><div></div><div></div><div></div></div> K	<div><div></div><div></div><div></div></div> N
<div><div></div><div></div><div></div></div> c	<div><div></div><div></div><div></div></div> h	<div><div></div><div></div><div></div></div> k	<div><div></div><div></div><div></div></div> n
<div><div></div><div></div><div></div></div> D			<div><div></div><div></div><div></div></div> O
<div><div></div><div></div><div></div></div> d			<div><div></div><div></div><div></div></div> o
<div><div></div><div></div><div></div></div> P	<div><div></div><div></div><div></div></div> U	<div><div></div><div></div><div></div></div> 0	<div><div></div><div></div><div></div></div> 8
<div><div></div><div></div><div></div></div> p	<div><div></div><div></div><div></div></div> u	<div><div></div><div></div><div></div></div> 1	<div><div></div><div></div><div></div></div> 9
<div><div></div><div></div><div></div></div> R	<div><div></div><div></div><div></div></div> V	<div><div></div><div></div><div></div></div> 2	<div><div></div><div></div><div></div></div> konec
<div><div></div><div></div><div></div></div> r	<div><div></div><div></div><div></div></div> v	<div><div></div><div></div><div></div></div> 3	<div><div></div><div></div><div></div></div> + (plus)
<div><div></div><div></div><div></div></div> S	<div><div></div><div></div><div></div></div> Y	<div><div></div><div></div><div></div></div> 4	<div><div></div><div></div><div></div></div> - (minus)
<div><div></div><div></div><div></div></div> s	<div><div></div><div></div><div></div></div> y	<div><div></div><div></div><div></div></div> 5	<div><div></div><div></div><div></div></div> , (čárka)
<div><div></div><div></div><div></div></div> T	<div><div></div><div></div><div></div></div> Z	<div><div></div><div></div><div></div></div> 6	<div><div></div><div></div><div></div></div> . (tečka)
<div><div></div><div></div><div></div></div> t	<div><div></div><div></div><div></div></div> z	<div><div></div><div></div><div></div></div> 7	<div><div></div><div></div><div></div></div> mezera
- GMO
 - (05.8_slechtění_GMO) aktivita ke šlechtění - 22 závěsných cedulek

zavěšených na panelu

- Na dvě části (aby byla možnost přenosu na akce)
 - Obrázky ke šlechtění
 - (05.9_kulicky_GMO) Cedule s kuličkami nalepenými u jednotlivých vysvětlení (rozdíl mezi GMO a šlechtěním)
 - (05.10_text_GMO QR) text k GMO (větší) – příběh zlaté rýže a inzulinu
- Obrazovka na konci chodby – prostor pro výstavy temporální
 - (05.11_A_misto_cinu) Místo činu hra
 - (05.12_A_GMO) GMO kartičky převedené do aplikace
 - (05.13_A_co_je_noveho) dočasné výstavy, propagace MU – možnost vkládat pdf plakáty na prohlížení, překlikávání z hlavní stránky

Laboratoř

- Věnovaná metodám molekulární biologie
- Záleží, jaké přístroje získá MM – podle toho metody i texty
Předpoklad (dodávka dle položek PD)
- (06.1_text_mikroskop) Mikroskop – plexisklo jako sundavací kryt
 - Text o mikroskopech s obrázky z různých mikroskopů (A2)
 - (06.2_mikroskop_poznavacka) K němu i poznávání z kartiček s obrázky z elektronového mikroskopu
- Ochranné pomůcky – 2D postavy a nalepená grafika na forexu na zdi
 - overal, s rouškou, návleky a rukavicemi
 - Plášť a rukavice
 - Vysvětlení, že záleží na typu laboratoře
 - Fotky z laboratoře
- PCR cycler
 - (06.3_PCR) text- vysvětlení PCR
 - Komiksový obraz Mullise v laboratoři, nebo v autě, kde nápad dostal
- (06.4_elektroforeza) Elektroforéza
 - Majetek MM
 - Text o funkci
 - 63cm (+ 2x12 cm po stranách s otevřenými dvířky) x 143 cm (bez noh 100 cm)
 - Obrázek elektroforeza
- Další vyřazené laboratorní přístroje – pipety, třepačka (dala by se každý den zapnout), minicentrifuga...
- (06.5_pracovni_stul) „pracovní stůl“
 - Věci, které nechceme v rukách návštěvníků – různé zkumavky a stojany na ně, papírové poznámky a protokoly, zkumavky s roztoky, prázdné obaly od bezpečných chemikálií (ethanol atd.)
 - Horní plocha zasklená, aby se plocha s věcmi dala dobře pozorovat, ale nebylo možné na nic sahat

4) AV OBSAHY – BODOVÉ SCÉNÁŘE

01.1 A Encyklopedie/databáze Nobelistů v tabletu - AV obsah 01.2 A

Struktura : menu a tři úrovně rozkliknutí

Jazyky ČJ, AJ, NJ

- Jména nobelistů , za co dostali cenu, možnost rozkliknout každého zvlášť
- Po rozkliknutí - fotografie, stručně o laureátovi a jeho NASKENOVANÝ PODPIS z muzea
- Rozkliknutí výzkumu s jeho stručným vysvětlením

VZOR :

2020 The Nobel Prize in Chemistry

Emmanuelle Charpentier and Jennifer A. Doudna

“for the development of a method for genome editing”

rozkliknutí informací o laureátovi

rozkliknutí stručně o výzkumu

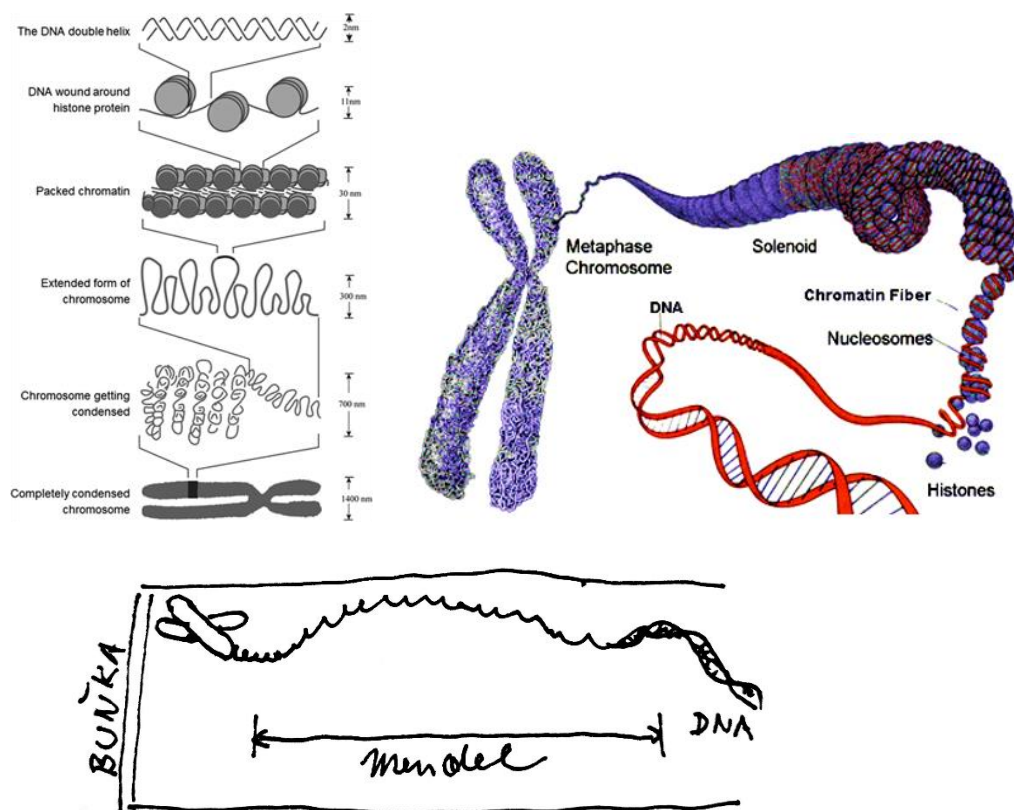
Podklady a texty dodá MM , předpokládá se vytvoření struktury (bude zvolen klíč - dle abecedy, podle roků..) a naplnění prvních cca 30 - 40 jmen s dalšími zanořeními .
Databáze Nobelistů má být snadno plnitelná zadavatelem, aby i později mohli jednoduše přidávat nejen text k už zpracovaným Nobelistům, ale i úplně nová jména za následující roky.

02.1 A Od buňky až k DNA - AV obsah 02.1 A (projekce + SW menu ovládacího tabletu)

Promítání - struktura chromatinu , stopáž 90 - 120 sec

Jazyk.mutace JČ, NJ, AJ

- Možnost interaktivně místa přibližovat a oddalovat (ovládání 10“ dotykovým LCD)
 - Výběr míst, kde se projekce zastaví a lze si přečíst informace ke struktuře a prohlédnout , jak vypadá ve skutečnosti v elektronovém mikroskopu - celkem 4 zastavení (chromozom, solenoid, korálky na niti, DNA)



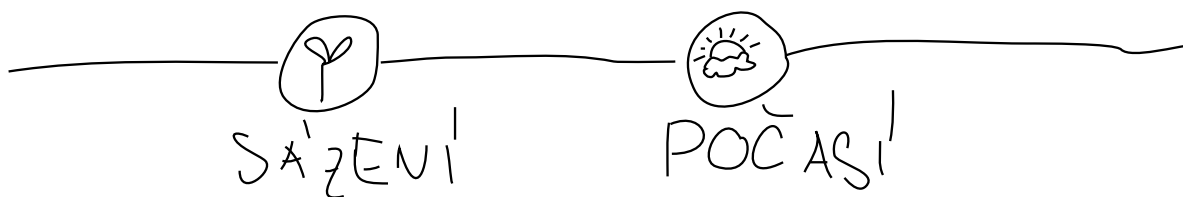
Předpokládá se průběžná konzultace a odborné vedení experty MM, zpracování schémat /obrázků je součástí dodávky, texty MM

04.4 A Mendelova práce s hrachem – „Mendelova lopota“

Jazyk.mutace ČJ, AJ, NJ

Soubor miniher na provedení celým postupem Mendlových pokusů

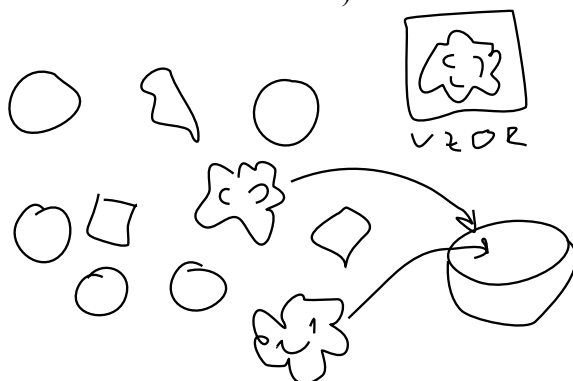
- Součástí i automatický reset hry, pokud se nikdo např. 3 minuty nedotkne obrazovky (pokud to návštěvníci nechají v půlce a odejdou), možnost po časové lince skákat mezi fázemi s minihrami
- Celé kreslené



- Jednotlivé minihry

○ Příprava rodičovských linií

- Výběr dobrých hrášků na sazení podle vzoru – vybrat mezi smetím a jinými hrášky
 - Např. s časovým limitem a 2 koly (jednou jen zelené hranaté, podruhé žluté hladké)



▪ Výsadba hrachu

- Okopat záhonek správným nástrojem (motyka, vidlička – zkroutí se, bumerang - odletí, smeták – jen se na něj nabalí bahno, meč – udělají se na něm zuby), zasadit hrášky, zalít konvicí
- Na konci tlačítko „nechat růst“

▪ Předpověď počasí a zalévání

- po týdnech s předpovědí počasí (déšť, střídání deště a slunečna, jen slunečno)
- u každého týdne možnost vybrat si, jestli nechat růst, nebo zalít
 - pokud zalejí během deště, na konci týdne budou všude louže a vyroste jen plevel, ne hrášek
 - pokud nezalejí během slunečna, hrášky uschnou
- na konci týdne vždy třeba vyplít plevel – přetažením rostlinky ze záhonku a vyhozením na kompost
- celkem 8 týdnů, na konci skóre, kolik hrášků se povedlo vypěstovat (ubývá špatným zacházením)
- srovnání s nejlepším skóre
- celkem 1000 hrášků (bodů) max, minimum 200
 - každý týden lze ztratit 100 hrášků
 - přelití -30
 - nezalítí během slunečna -80
 - nevytrhaný plevel na konci týdne -20

○ Křížení rodičovských linií

- Opylování, stříhání tyčinek
- Zasazení hrášku, ale už jen symbolicky (případě s možností zopakovat si proces zalévání z předchozí fáze)

○ Sklizení a počítání

- Sesbírat lusky do košíčku
- Loupání a třídění uvnitř opatství
- Výsledný poměr počtů vyjde 9:3:3:1

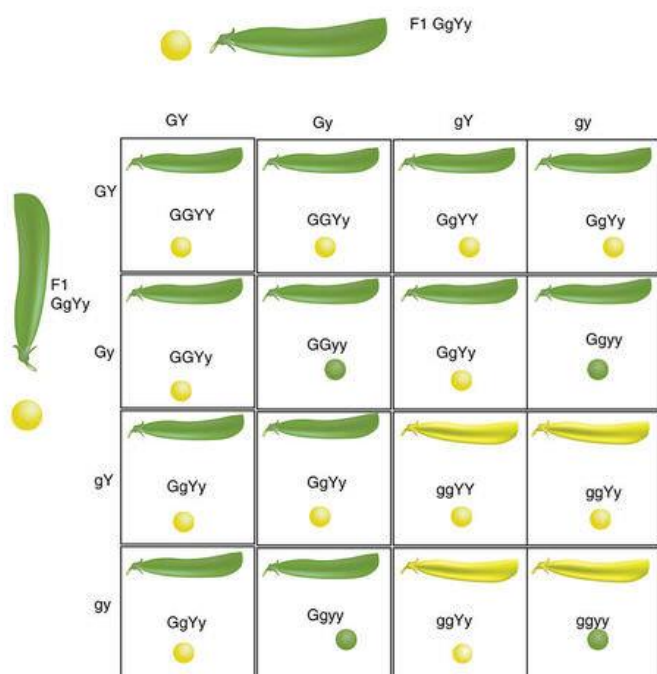
Uvaření hrachové polévky - postup

Předpokládá se průběžná konzultace a odborné vedení experty MM, zpracování kresby je součástí dodávky, texty MM

04.19 A Punnettova tabulka

Jazyk.mutace ČJ, AJ, NJ

Aplikace na skládání Punnettovy tabulky 2x2 (1 gen) a 4x4 (2 geny), příklad zde:







Struktura aplikace:

- úvod
- strana s teoretickým vysvětlením

- výběr organismu (hrách, octomilka, králík)
- výběr náročnosti (1 gen vs 2 geny)
- skládání do tabulky, na boku jednotlivé varianty genotypů a fenotypů
- kontrola, možnost přeskládání

Hrášek obrázek/ ilustrace

- Klasicky barva a tvar semen

Seeds	
form	cotyledons
	
round roundish	yellow
	
wrinkled	green

Octomilka

- Recesivní a dominantní mutace
- Ebony (e, recesivní, chromozom 3)
- Vestigial (vg, recesivní, chromozom 2) – krátká křídla



[Normal Fruit Flies](#)



[Short-Winged Flies](#)



[Ebony Flies](#)




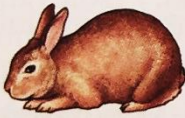
- https://annex.exploratorium.edu/exhibits/mutant_flies/mutant_flies.html

Předpokládá se průběžná konzultace a odborné vedení experty MM, zpracování kreseb /obrázků je

součástí dodávky

Králík

- Dlouhá srst (angora) – recesivní, krátká dominantní (článek „králíci“
Barva – recesivně albín a dominantně himalájský

	genotyp	fenotyp
 albinotický	cc	bílá srst na celém těle
 himalájský	$c^h c^h$	černá srst na koncových částech těla; bílá srst na zbytku těla
 činčila	$c^{ch} c^{ch}$	srst na celém těle tvoří bílé chlupy s černými špičkami
 standardní	$c^+ c^+$	barevná srst na celém těle

- https://www.jstor.org/stable/2331606?seq=5#metadata_info_tab_contents
- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3695642/>

04.22 A Polygenní dědičnost a interakce s prostředím

Jazyk.mutace ČJ, AJ, NJ

Aplikace složená ze dvou částí

- nejdříve krátké vysvětlení, jak funguje polygenní dědičnost a interakce s prostředím, potom simulace formou sazení hrášku a pozorování jeho změn
- celkem 2 statické stránky; animace kolem domu (drobný pohyb – bagr zvedne lopatu atd.); animace přiblížení hrachu; dvakrát rozhraní, kde mohou volit vlastnosti hrachu a ten se mění; závěrečná statická strana s možností prokliku zpět na tvořící rozhraní

Struktura:

- úvodní stránka s nadpisem „Je to trochu složitější“ a podnadpis „polygenní dědičnost a interakce s prostředím“
- po rozkliknutí text:

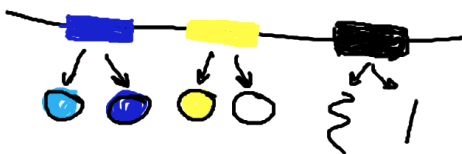
- „Některé naše vlastnosti jsou daleko složitější a stejně tak jejich dědičnost. Určitě už jste slyšeli, že máte nos po mamince nebo jste tvrdohlaví po dědečkovi.“
- „Tyto a další znaky potřebují složitou souhru mnoha genů. Tomu říkáme polygenní dědičnost.“
- Obrázek stavby domu s bagrem, míchačkou...
 - „Představte si stavbu domu. Je k němu potřeba materiál, často velmi přesně vyrobený – cihly, malta, okna, dveře. Potřebujeme stavební stroje a nářadí. A taky vyučené řemeslníky. Architekta. Řidiče. Elektrikáře.“
 - „Velmi složitá záležitost! A co teprve když se staví člověk! Některé geny kódují výrobu stavebního materiálu, jiné zase složité molekulární stroje.“
 - „K tomu navíc vstupuje do hry prostředí. Výsledný dům se bude lišit nejen podle návrhu. Může dojít materiál a je třeba použít alternativní. Nebo se pokazí bagr a stavba trvá mnohem déle. Nebo může přijít zemětřesení. Nebo prostě jenom vytrvalé průtrže mračen.“
 - „Stejně tak může do stavby našeho těla zasáhnout vnější prostředí. I kdybyste měli geny pro svalnatější postavu, pokud nebudete vůbec posilovat, kulturista se z vás nestane. Strom s velkou výškou v genech nevyroste, pokud ho nebudeme zalévat.“
 - „Zkusme se podívat na vymyšlený příklad u našich bráchů hrachů.“
- Přiblížení na malou rostlinku hrachu na okraji stavby. Přiblížení až na jeden hrášek.



- „Co kdyby hrášek mohl mít vlasy?“



- „Řekněme, že by barva a tvar jeho vlasů byla výsledkem působení 3 genů. První by měl za úkol vyrobit tmavě modré nebo světle modré barvivo, druhý by vyráběl žluté nebo žádné barvivo a třetí by určoval tvar vlasu – kudrnatý nebo rovný.“



- „Zkuste si, jak by vypadal výsledný hrášek podle vaší volby:“
 - Možnost navolit si, která alela (verze) genu bude dělat jaký efekt
- „A teď zkusme přidat to zmíněné prostředí. Představme si, že má hrášek 3 geny pro délku vlasů. Každá dominantní alela (varianta) genu přidá na celkové délce. Jenomže ta záleží i na počasí, výživě a mnoha dalších faktorech. Zkuste, jak to dopadne s vaší volbou:“



- Každá dominantní alela přidá 1mm
- Několik faktorů měnících výšku ze základu 5mm, ke každému efektu animace, co se s hráškem stalo (lze udělat vtipně):
 - zalití +1mm
 - zasolená půda -2mm
 - hnojení +2mm
 - polojasno +1mm
 - moc horko -2mm
- poslední stránka s výsledkem hrášku, který vybrali, a možností vrátit se k jeho tvorbě

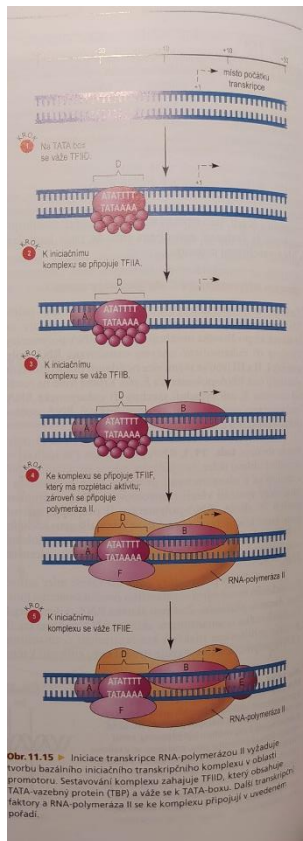
Předpokládá se průběžná konzultace a odborné vedení experty MM, text MM, zpracování kreseb /obrázků je součástí dodávky

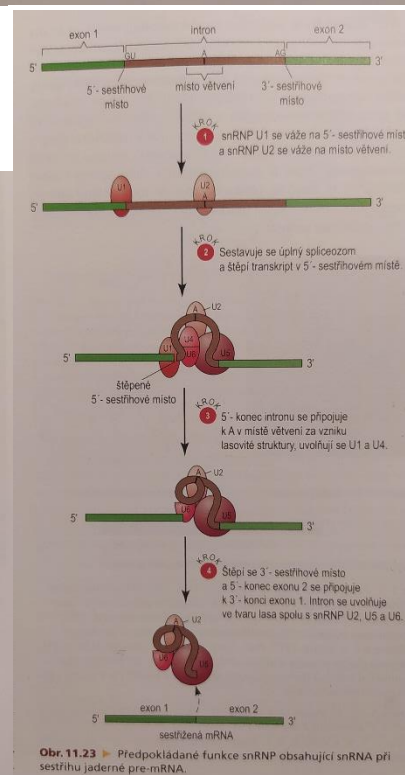
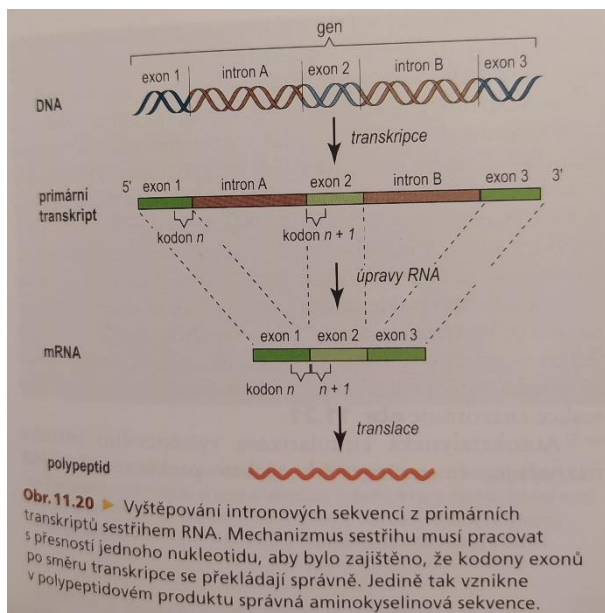
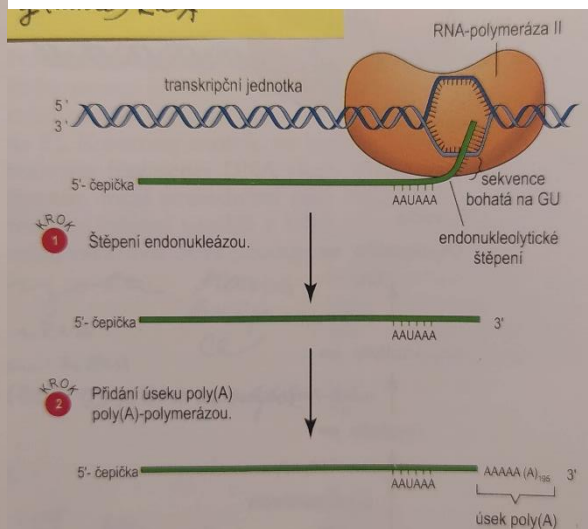
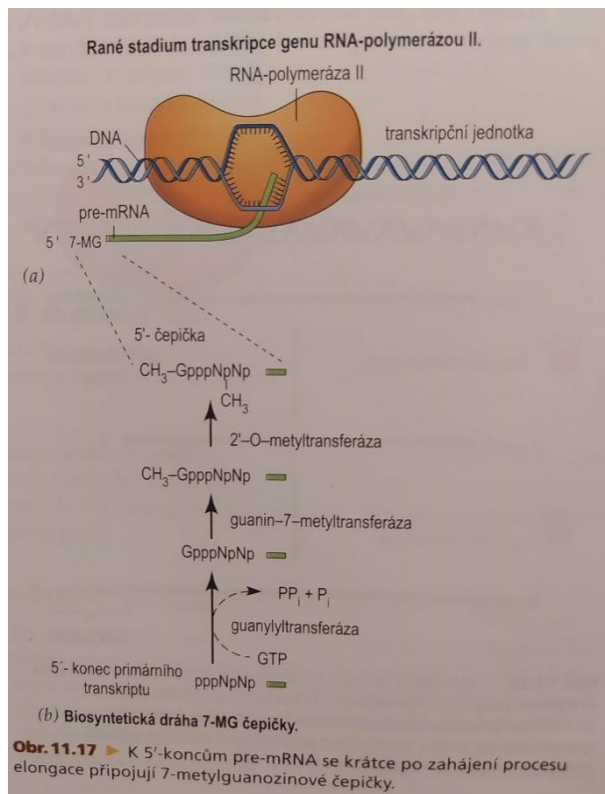
05.6 A Od DNA k proteinu

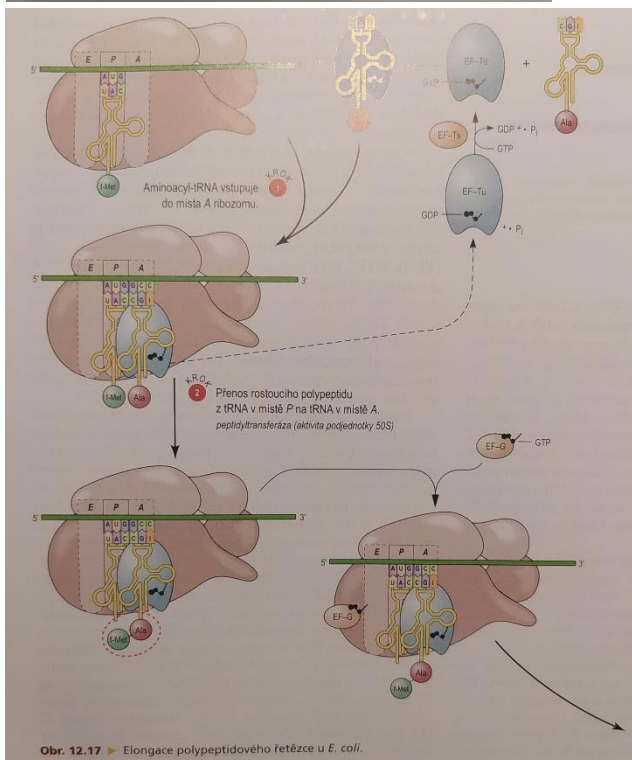
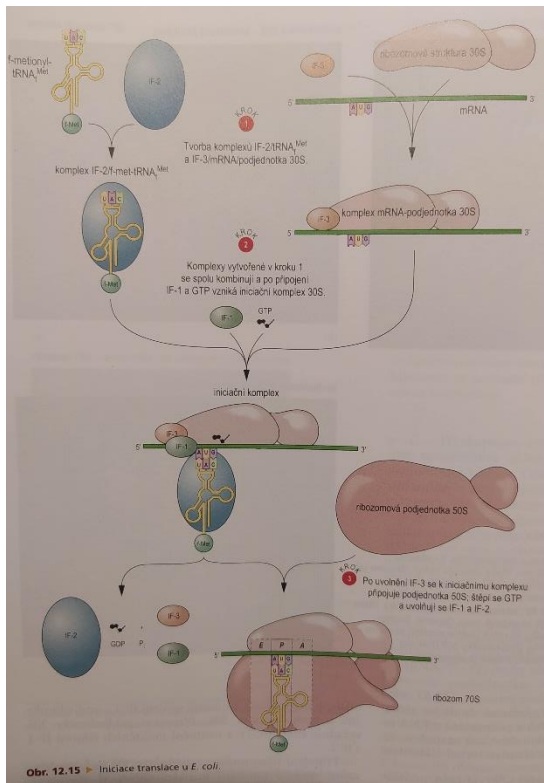
Jazyk.mutace ČJ, AJ, NJ

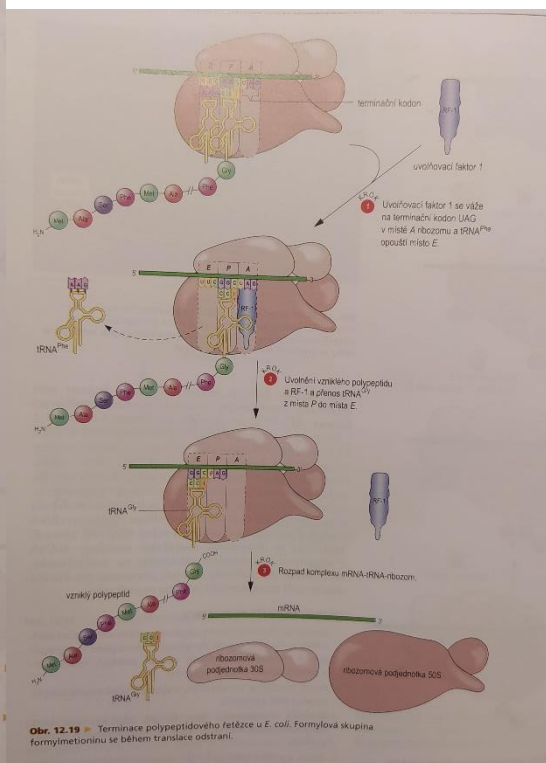
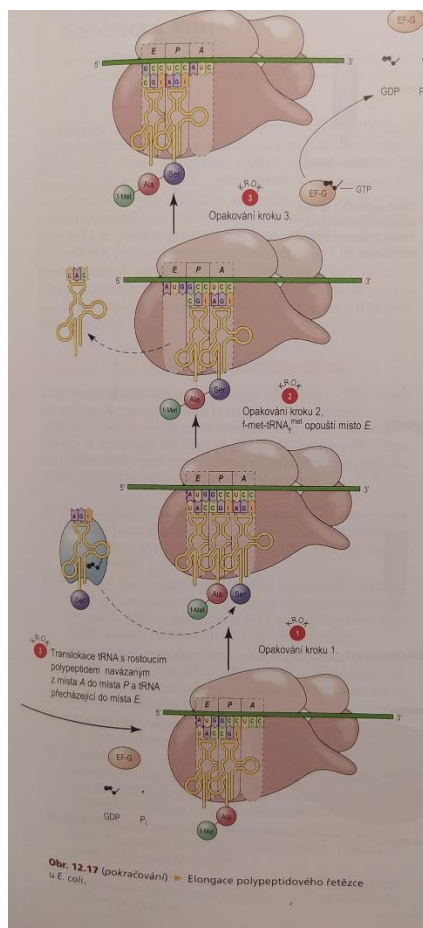
Struktura:

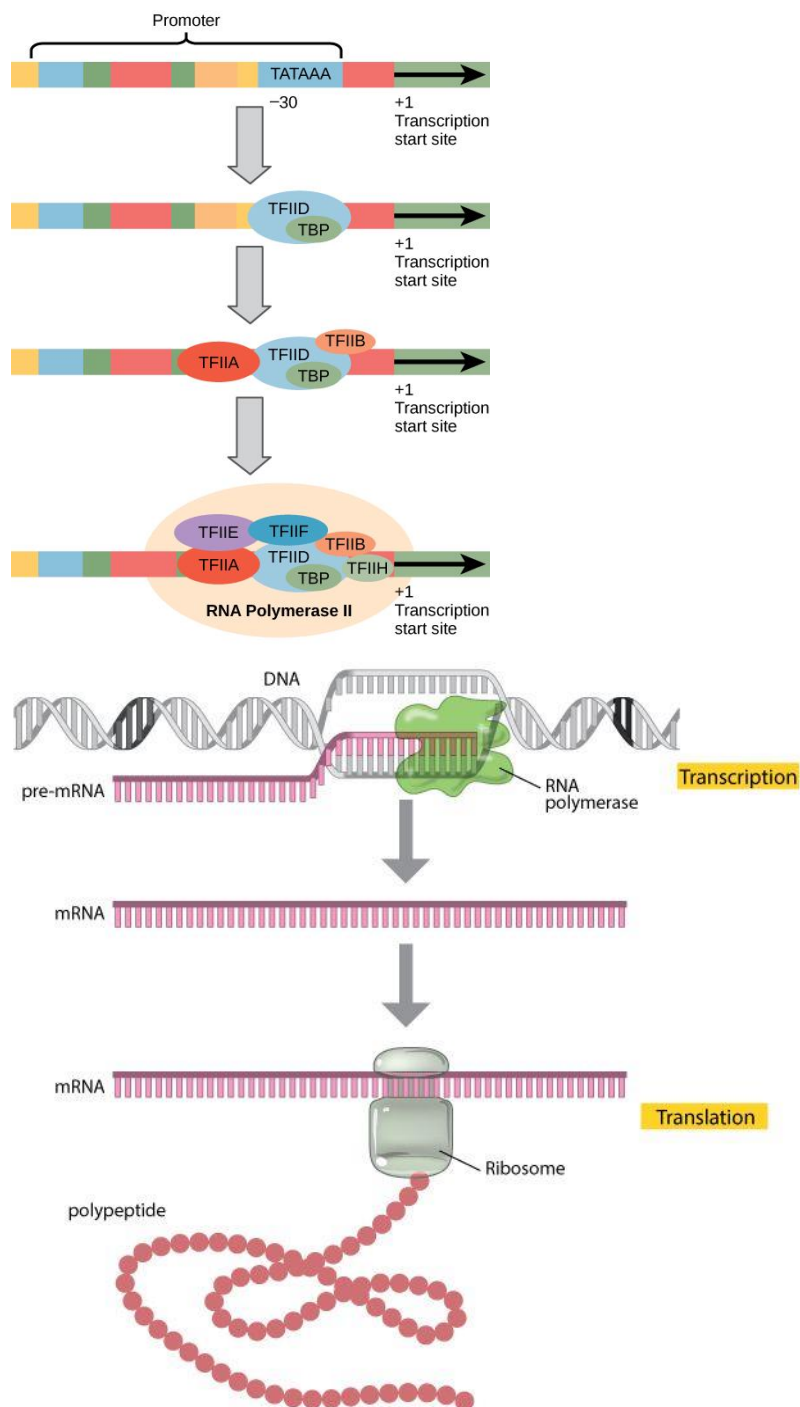
- na začátku výběr, jestli chceme celé přehrát jen jako video, nebo si to zkusit sám poskládat
 - proletět (video) já sám! (hra)
 - zoom na DNA -> rozvinutí DNA (poznámka, že replikace probíhá podobně) -> nasazení polymerázy -> párování bazí (nasazuje je polymeráza)
 - vzít mRNA -> upravit (čepička, sestřih...)
 - navázání na ribozom -> tRNA vybrat podle kódu (překlad)
 - složení proteinu -> ty špatné (odlišné od vzoru na obrazovce) naházet do „koše“ (označit ubiquitinem, pak proteazom)
 - sestavení do komplexu hemoglobinu, do centra hem
- **schémata zjednodušeně, plná verze pro další zpracování :**











Předpokládá se průběžná konzultace a odborné vedení experty MM, zpracování schémat /obrázků je

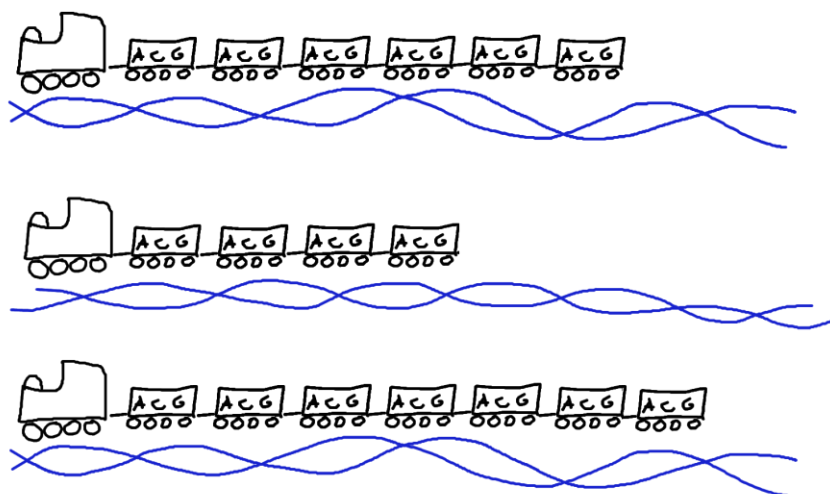
součástí dodávky, texty MM

05.11 A Místo činu

Jazyk.mutace ČJ, AJ, NJ

Struktura:

- úvodní obrazovka
- odkliknutí věku nad 15 let (všechny scénáře k dispozici), pod 15 let (jen přehozené děti a únos princezny)
- vysvětlení forenzní genetiky
 - „Genetika neslouží jen v univerzitních nebo nemocničních laboratořích. Z mnoha kriminálních seriálů jistě víte, že je nepostradatelná i při řešení trestných činů. Ze začátku se používalo alespoň určování krevní skupiny z krevních stop. To ale nemá dostatečnou rozlišovací schopnost – v systému ABO jich máme i s Rh faktorem jen 8. Takže je velká pravděpodobnost, že mají dva lidé stejnou krevní skupinu.“ [Ilustrační obrázek k textu – kreslení vyšetřovatelé.](#)
 - „Oproti tomu STR, neboli krátká opakování řazená za sebou jako vagóny, jsou velmi variabilní a navíc jich máme mnoho. Představte si, že každé takové opakování je vagón připojovaný za lokomotivu. Polymeráza, která DNA kopíruje, se snaží připojit správný počet těchto DNA „vagónů“, ale občas se přepočítá a připojí o jeden méně nebo více. Lidé se proto mezi sebou liší délkou těchto vlakových souprav. A navíc máme každý takové sestavy dvě – od otce a od matky. To je teprve množství kombinací!“ [Na obrázku vlakové soupravy v řadě pod sebou, každá má jiný počet vagonů a pod každou soupravou je dvoušroubovice DNA](#)



- stránka s rozkliknutím jednoho ze 3 scénářů „detektivní hry“(vyměněné děti, vražda, únos)
 - „Zkusme se na to ale podívat v našich kriminálních případech. Vyberte si, který byste chtěli vyřešit.“
- každý scénář začíná stránkou s vysvětlením, co se stalo, a následně instrukcemi
 - „Najděte na místě činu stopy a odeberte i vzorky od zúčastněných osob.“
 - na boku rozkliknutelné obličeje – při kliknutí osobní vizitka a možnost odebrat vzorek

- po místě činu rozhozené stopy, když se na ně klikne, může návštěvník odebrat štětičkou vzorek
 - až je spokojený s odběry, klikne na ikonku mikroskopu a pipety s nadpisem „odeslat vzorky do laboratoře“
 - po kliknutí na odeslání vzorků se objeví upozornění „Opravdu chcete pokračovat odesláním do laboratoře? Máte odebrány všechny vzorky?“, pokud ještě všechny nejsou odebrané; „Chcete pokračovat do laboratoře?“ pokud jsou odebrané
 - laboratoř (může být stejná pro všechny 3 scénáře)
 - kliknutí na mikroskop pro vyhodnocení krevních skupin
 - možnost dát si vedle sebe výsledky krevních skupin všech osob a stop, zjistí se, že krevní skupiny nestačí v případě vraždy a u únosu princezny
 - u nejasných výsledků z krevních skupin nabídne hra tvorbu STR profilů, po kliknutí na přístroje zpracování vzorků pro STR, profily (jako proužky na gelu) hned srovnané vedle sebe
 - označení pachatele
 - stránka s vyhodnocením a odhalením pachatele s krátkou animací závěru (zavřený podezřelý, vrácené děti do šťastných rodin, šťastná princezna, které dovolili vysněnou práci)
 - možnost rozkliknout „Vysvětlení výsledků krevních skupin a STR profilů“ na stránku s vysvětlením
- 3 scénáře
- Vyměněné děti v porodnici
 - Dítě AB+, dítě 0-
 - Rodiče AB- a A+
 - Rodiče A+ a B-
 - Vražda
 - Oběť B+
 - Vrah A-, podezřelý AB+, podezřelý A-, podezřelý 0-, policista B-
 - Únos princezny – ve skutečnosti princezna chtěla utéct od povinností a stát se kaskadérkou (té nikdy nejde vidět obličej)
 - Pomohl jí švarný kaskadér
 - Její profil na kartáčku, na vlasech na hřebení, ale ne v koši (byly ustřižené – vysvětlit, proč z nich není dost DNA)
 - Možnost rozkliknout koš a podívat se na obsah atd.
- Profily a krevní skupiny
- Profily jen několika STR, ale vysvětlit, že CODIS používá 13 (ideálně ukázat na gelu jako v tomto videu:)
<https://www.youtube.com/watch?v=7onjVBsQwQ8>
 - Pravděpodobnost podobnosti dvou osob a jak se to násobí

Předpokládá se průběžná konzultace a odborné vedení experty MM, zpracování kreseb /obrázků je

součástí dodávky, text her ve spolupráci s MM, odborný text MM

05.12 A GMO vs šlechtění

Jazyk.mutace JČ, AJ, NJ

úvodní obrazovka, vysvětlení, co je šlechtění a co GMO

- vysvětlení aktivity (na ukázkovém případu)
- klikání jedné kartičky po druhé (výběr 12 kartiček ze zásoby cca 40 kartiček)
 - o rozhodnutí, jestli jde o GMO, šlechtění nebo nesmysl (tři tlačítka/ možnosti)
 - o po straně nebo při rozkliknutí podrobnější popis, o jaký organismus jde
 - o rovnou se ukáže správná odpověď



- na konci seznam, co bylo dobře a co správně, možnost rozkliknout a přečíst si něco navíc
- nejlepší výsledek měsíce

Předpokládá se průběžná konzultace a odborné vedení experty MM, zpracování kreseb /obrázků je součástí dodávky, textová část MM

05.13 A A co je nového

Jazykové mutace JČ, AJ, NJ

Struktura databáze , menu pro 5 oblastí , možnost tří vrstev zanoření

- o tématické oblast : dočasné výstavy, workshopy, jiné akce, programová nabídka související, propagace MU, Mendelova muzea – možnost vkládat pdf, plakáty na prohlížení, proklikávání z hlavní stránky do jednotlivých témat, dvě vrstvy zanoření , předpoklad vytvoření struktury vč. grafiky/ layoutu v rámci dodávky naplnění