

## A genetika oktatásának módszertani sajátosságai az iskolában

**Резюме.** Розділ «Спадковість і мінливість» є одним з найважливіх розділів шкільної програми з біології. Учні повинні освоїти багато нових понять, термінів, зрозуміти основи рекомбінації алель та ознак, причини мінливості. Метою наших досліджень було вивчити відношення учнів до генетики, які теми вони вважають найбільш проблематичним, які методи застосовують вчителі, та можливі шляхи покращення методики викладання даної дисципліни в школі.

**Ключові слова:** викладання генетики в школі

**Rezümé.** Az *Öröklődés és változékonyság* témakör az iskolai biológia-program egyik legnehezebb fejezete. A tanulóknak sok új fogalommal, kifejezéssel kell megismerkedniük, meg kell érteniük az allélok és tulajdonságok rekombinációjának alapjait, a változékonyság okait. Kutatásunk során vizsgáltuk, hogyan viszonyulnak a diákok a genetikához, mely témák tanulása jelent számukra komolyabb gondot, milyen módszereket alkalmaznak a tanárok az oktatás során, illetve milyen módon lehetne megkönnyíteni e témakör alaposabb elsajátítását az iskolában.

**Kulcsszavak:** genetikaoktatás az iskolában

**Abstract.** The “Inheritance and variability” topic is one of the most difficult chapters of the school’s biology programme. The students are expected to become acquainted with many new concepts and terms, and to grasp the basics of the alleles, the basic characteristics of their recombination, as well as the reasons for their variety. In our research we analysed how students relate to genetics, which topics present more serious learning difficulties, which methods the teachers apply during instruction, and, last but not least, in what way the process of the acquisition of this topic could be made easier.

**Keywords:** genetics education in school

### Bevezetés

A genetikaoktatás módszertana fontos kérdéssé vált Ukrajnában, mivel az oktatásügyi minisztérium (07.06.2017 № 804) rendelete szerint a 2017/18-as tanévtől nemcsak a 11. osztályban oktatnak genetikát, hanem már a 9. osztályban is. A kutatási téma aktualitása éppen ezen reformok miatt született meg. Szerettük volna felmérni a két évvel fiatalabb diákok fogékonyságát és érdeklődését a genetikai tananyag irányába, valamint kideríteni azt, hogy kihatással lehet-e a teljesítményük romlására az, hogy számukra „idejekorán” oktatjuk a genetikát? Diákok esetében fontos kérdés volt az, hogy a genetika tanulása során milyen felmerülő nehézségekkel küzdenek; kiküszöbölhetőek-e ezek, ha igen, hogyan? A számukra nehezebb téma-

\* У 2019 році студентка 2-го курсу спеціальності «Біологія» (магістратура), Кафедра біології та хімії, Закарпатський угорський інститут імені Ференца Ракоці II. \* 2019-ben II. évfolyamos biológia szakos hallgató (mesterképzés), Biológia és Kémia Tanszék, II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola.

\* In 2019 2<sup>nd</sup> year Biology major student (Master of Arts), Department of Biology and Chemistry, Ferenc Rákóczi II Transcarpathian Hungarian College of Higher Education. E-mail: [csinciablonci96@gmail.com](mailto:csinciablonci96@gmail.com)

\*\* Кандидат біологічних наук, доцент, Кафедра біології та хімії, Закарпатський угорський інститут імені Ференца Ракоці II; вчитель біології та хімії, Гімназія імені Каталіна Варга. \*\* A biológiai tudományok kandidátusa, főiskolai docens, Biológia és Kémia Tanszék, II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola; biológia-kémia szakos tanár, Varga Katalin Gimnázium. \*\* Candidate of Biological Sciences, college associate professor, Department of Biology and Chemistry, Ferenc Rákóczi II Transcarpathian Hungarian College of Higher Education; Biology and Chemistry teacher, Varga Katalin Secondary School. E-mail: [dr.nagy.bela@vargaszolnok.hu](mailto:dr.nagy.bela@vargaszolnok.hu)

köröket megneveztetni, illetve az új tankönyvekről alkotott általános képet alkotni azok különféle felsorolt paramétereit alapján. A felmerülő kérdések megválaszolása érdekében kérdőíves felmérést végeztünk Kárpátalja magyar tannyelvű iskoláiban, illetve a szolnoki Varga Katalin Gimnázium három osztályában.

Kárpátalja hat járásának tizenöt tanintézményében került sor a kérdőívek kitöltésére. Az iskolák kiválasztása folyamán fontos szempont volt, hogy középiskolákat, líceumokat, gimnáziumokat is lekérdezhessünk, hogy minél több járást le tudjunk fedni Kárpátalján, illetve olyan tanintézményekben készüljön felmérés, ahol emelt óraszámú tanulókat a diákok a biológiát. Minden iskola kilencedik és tizenegyedik osztályában megtörtént a lekérdezés (kivételek képez: a II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola Felsőfokú Szakképzési Intézete, mivel itt csak a 11. osztályosokat tudtuk lekérdezni, tekintettel arra, hogy a 9. osztályosok itt még nem tanulnak; illetve a Varga Katalin Gimnázium). Minden osztályból öt-öt diák vett részt a felmérésben (kivételek a szolnoki gimnázium, ahol minden tanuló kitöltötte a kérdőívet), akik kiválasztása folyamán figyelembe vettük a tanulmányi eredményeket is a megfelelő statisztikai mintavételezés miatt, illetve a legpontosabb eredmény elérése érdekében.

A felmérésre az alábbi iskolákban került sor: II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola Felsőfokú Szakképzési Intézete, Beregszászi Bethlen Gábor Magyar Gimnázium, Beregszászi 4. Sz. Kossuth Lajos Középiskola, Nagyberegi Református Líceum, Mezővári II. Rákóczi Ferenc Középiskola, Jánosi Középiskola, Péterfalvai Református Líceum, Tiszaújlaki 2. Sz. Széchenyi István Középiskola, Salánki Mikes Kelemen Középiskola, Karácsfalvai Sztojka Sándor Görög katolikus Líceum, Nagydobronyi Református Líceum, Nagydobronyi Középiskola, Munkácsi 3. Sz. II. Rákóczi Ferenc Középiskola, Viski Kölcsey Ferenc Oktató-Nevelő Intézmény, Aknaszlatinai Bolyai János Középiskola.

### *A kérdőíves felmérés ismertetése*

A pedagógiai kutatásokban a kérdőíves felmérés gyakran alkalmazott módszer. A kérdőíves vizsgálatok viszonylag olcsók, rövid idő alatt nagy adatmennyiség gyűjthető be, nagyszámú egyén véleménye vizsgálható. A módszer elsősorban felderítő, leíró, magyarázó kutatási célokra használható, de alkalmazható megfigyeléseknél is. Az eredmények érvényessége és megbízhatósága sokban a helyesen megfogalmazott kérdéseken múlik (Kontra 2011). Kutatásunk során a kérdőíveket a tanárok és diákok név nélkül, önkéntesen töltötték ki.

A kérdőív kérdései a diákok részéről az alábbiakra várnak választ: kedveli-e a diák az öröklődés és változékonyság témakört; a genetikán belül mely rész tanulása okoz bonyodalmat; mi okozza a nehézséget az elsajátításában; segítik-e a genetikai feladatok az elméleti rész megértését; illetve véleménynyilvánítást kér a genetika tankönyvvel kapcsolatban is.

A tanárok szemszögéből pedig kíváncsiak voltunk arra, hogy következetesen épül-e be az öröklődés és változékonyság a tantárgyi programba; célszerűnek tartják-e ezeknek a témaköröknek az oktatását már a 9. osztályban; mi jelentheti a legnagyobb problémát a tanulóknak a genetika elsajátítása során; milyen módszereket, tanulásszervezési formákat használnak az órákon; szokott-e házi feladatként genetikai feladatot adni; milyen módszerrel értékeli a tanulói munkát; mi a véleménye a tankönyvről, illetve véleménye szerint hogyan lehetne még eredményesebbé tenni a genetika elsajátítását.

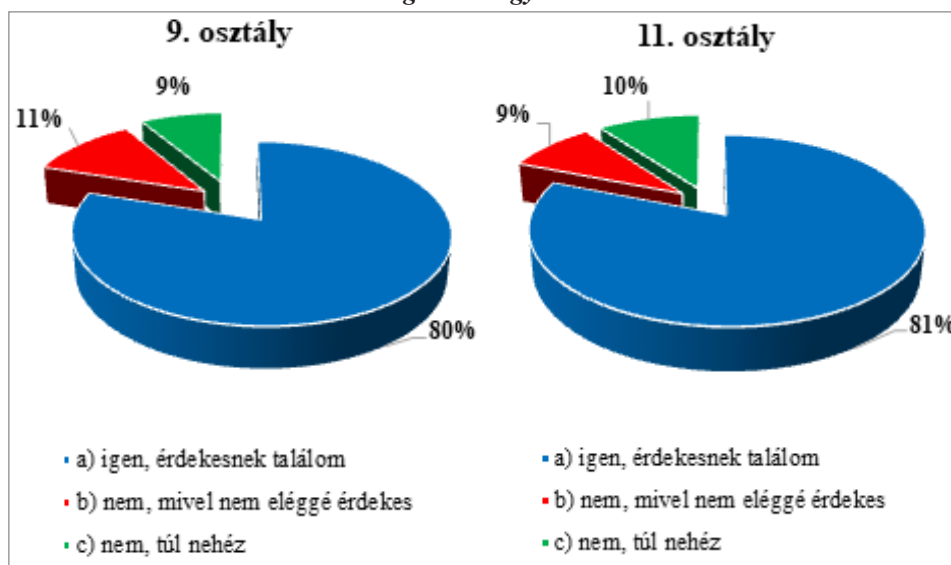
### **Kárpátaljai magyar iskolák diákjainak véleményei**

Kutatásunk értékelése folyamán először a kárpátaljai magyar iskolák 9. és 11. osztályosainak véleményösszehasonlítására és elemzésére szeretnénk felhívni a figyelmet.

#### **Kérdés: Kedveled-e az öröklődés és változékonyság témakört a biológia tantárgyon belül?**

A válaszuk eléggé meggyőző és egyhangú volt mindkét fél részéről, mivel a diákok 80%-a találja kifejezetten érdekesnek, 10%-uk szerint nem érdekes, mégpedig azért, mert túl nehéz az anyag, 10%-uk pedig egyáltalán nem tartja érdekesnek. Ezt az eredményt bizakodónak találhatjuk mindannyian, mivel az utóbbi idők kutatásai és felmérései azt mutatják, hogy a diákok érdeklődése folyamatosan csökken a természettudományok iránt.

1. ábra *Kedveled-e az öröklődés és változékonyság témakört a biológia tantárgyon belül?*



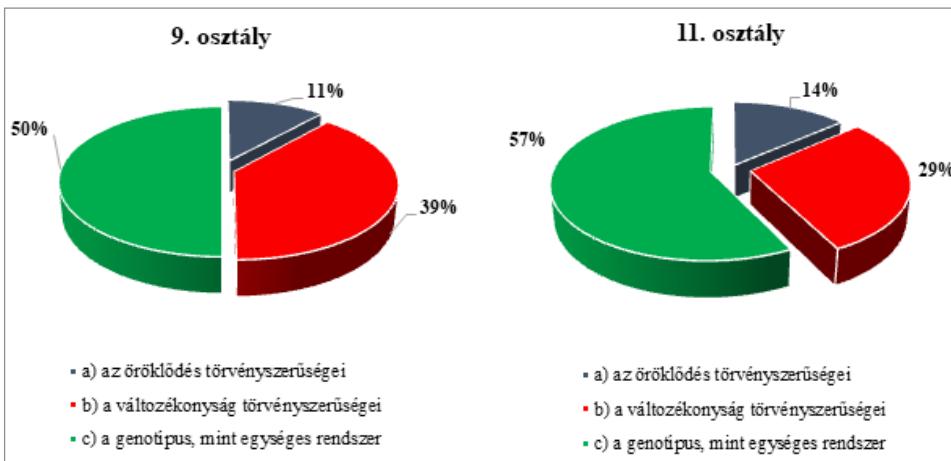
Forrás: a szerzők saját szerkesztése

#### **Kérdés: A genetikán belül mely rész tanulása a nehezebb?**

A következő kérdés a különféle genetikán belüli témakörök nehézségére kérdez rá. Három válaszlehetőség közül választhattak a diákok: az öröklődés törvényszerűségei, a változékonyság törvényszerűségei és a genotípus mint egységes rendszer. A témakörök nehézségi sorrendjét illetően a két osztály diákjai állíthatták fel a ranglétrát. Legkevesebb problémát az öröklődés törvényszerűségei okozzák, ezt követi a változékonyság törvényszerűségei, majd a legnehezebb témakör címet mindkét esetben a genotípus, mint egységes rendszer nyeri el. Némely különbség viszont fel-

fedezhető a két osztály között. Míg a 9.-eseknek „csak” 50%-a gondolta azt, hogy a genotípus a legbonyolultabb témakör, addig a 11.-eseknél ez már 57%-ra tehető. Ellentétben a változékonyság törvényszerűségeihez, amely már a 9. osztályosok 39%-ánál okoz nehézséget, míg a 11. osztályosoknál ez a szám csak 29%. A 11. osztály esetében arányosan nő a témakörök előrehaladásával azok nehézsége is, mivel a számok nagyjából duplázódnak, addig ez az arány nem áll fenn a fiatalabbaknál. A 9.-eseknél az első témakör még nem okoz komolyabb bonyodalmat, azonban a változékonyság törvényszerűségeinél sokan már elveszítik a fonalat a túl sok információ vagy a bonyolultabb összefüggések végett, a genotípus tanulásakor pedig már így számottevően kevesebb diák tudja követni az anyagot.

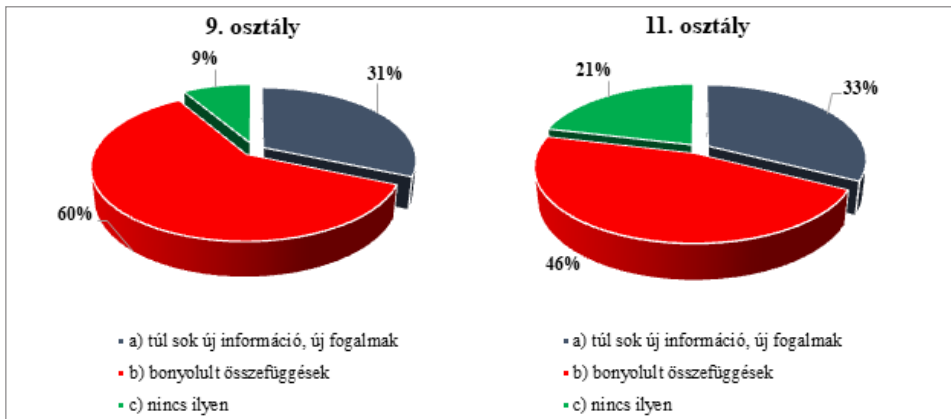
2. ábra *A genetikán belül mely rész tanulása a nehezebb?*



Forrás: a szerzők saját szerkesztése

### **Kérdés: Mi jelent gondot a genetika elsajátítása során?**

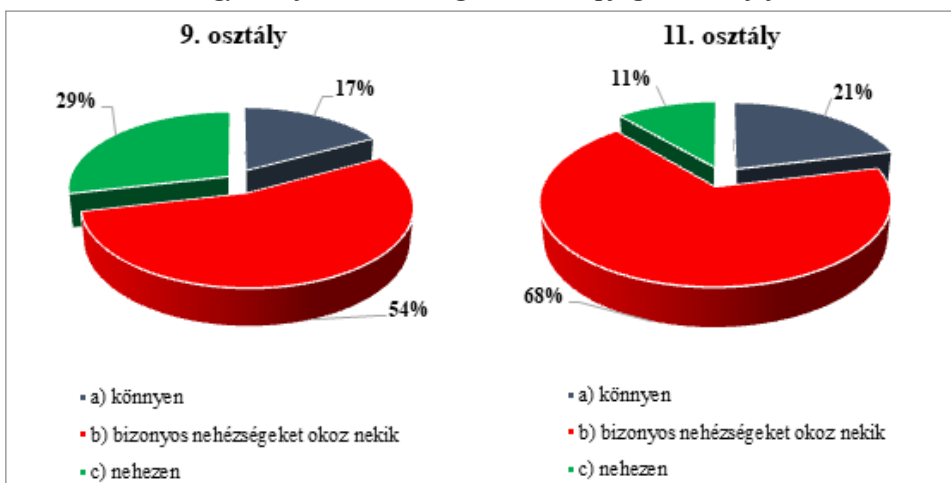
A túl sok információ és az új fogalmak, vagy esetleg a bonyolult összefüggések? Ennek a kérdésnek a megválaszolása során már megmutatkozott az, amit sejtünk. Míg a 11.-esek esetében a diákok 21%-ának nem okoz semmi sem problémát az anyag elsajátítása során, addig az a szám a 9.-esek esetében mindössze 9%. A különbség már itt is meglepően nagy. A túl sok információ és új fogalmak mindkét osztály esetében a diákok 1/3-ának okoz gondot. Ennél fogva míg a 11.-eseknél a bonyolult összefüggésekre – mint problémára – a válaszadók 46%-a hivatkozott, addig a 9.-eseknél ez a szám már meghaladta a 60%-ot. Tehát a fiatalabb diákok közel kétharmadának a későbbiekben már érthetetlenül bonyolultak az összefüggések, ami még inkább alátámasztja az előző kérdés eredményeképpen levont következtetéseinket és sejtésünket, mely szerint a diákok a témakörök előrehaladtával nem képesek követni a bonyolultabb összefüggéseket.

3. ábra *Mi jelent gondot a genetika elsajátítása során?*

Forrás: a szerzők saját szerkesztése

#### **Kérdés: Hogyan sajátíthatók el a genetikai alapfogalmak, kifejezések?**

A 9.-esek 17%-a úgy gondolja, hogy számukra könnyen elsajátítható az anyag, míg ez a szám a 11.-eseknél 21%-ra tehető, ami nem számottevő különbség. Míg a fiatalabbak 54%-a számára okoz bizonyos nehézségeket az anyag, addig ez az arány az idősebbik korosztálynál már 68%. A válaszok sajátos eredménye abban mutatkozik meg, hogy a 11. osztály tanulóinak csak 11%-ánál okoz komoly problémát a genetikai alapfogalmak elsajátítása, azonban a 9. osztály diákjainál ez a szám már 29%. Tehát közel háromszor annyi gyereknek okoz problémát a genetikai kifejezések megértése a fiatalabbak között, mint a két évvel idősebb társaiknál.

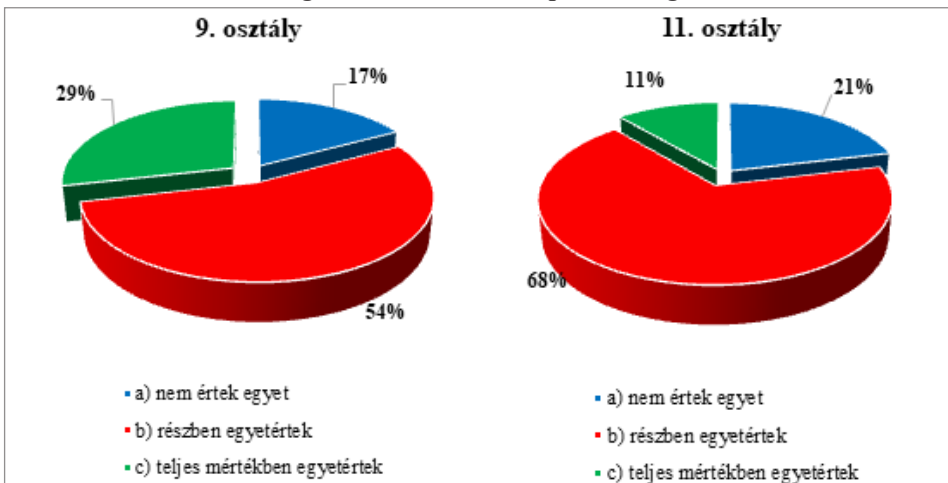
4. ábra *Hogyan sajátíthatók el a genetikai alapfogalmak, kifejezések?*

Forrás: a szerzők saját szerkesztése

**Kérdés: Egyetértesz-e azzal az állítással, hogy a genetikai feladatok megoldása sokban segíti az elméleti rész alaposabb megértését?**

Hasonló eredményt kaptunk mindkét osztálytól (a válaszadók 1/5-e) arra a válaszlehetőségre, mely szerint abszolút nem értenek egyet ezzel a kijelentéssel. Azonban a 9.-esek közel egyharmada vallja azt, hogy teljes mértékben egyetért azzal, hogy a feladatok megoldása nagyban segíti számukra az elméleti rész megértését, míg a 11.-eseknek csak 11%-a vallja ugyanezt. Ebből leszűrhetjük azt, hogy a fiatalabbak számára sokkal fontosabb az, hogy nagy hangsúlyt fektessünk a gyakorlati részre, a feladatok megoldására, mivel sikeresebben átadhatjuk számukra így a kombinált, nehezebb elméleti anyagokat is.

5. ábra *Egyetértesz-e azzal az állítással, hogy a genetikai feladatok megoldása sokban segíti az elméleti rész alaposabb megértését?*



Forrás: a szerzők saját szerkesztése

A következő kérdésben kitértünk arra, hogy melyik részt találják nehéznek a diákok a genetikán belül:

- az öröklődés törvényszerűségeit;
- a változékonyság törvényszerűségeit;
- a genotípust, mint egységes rendszert?

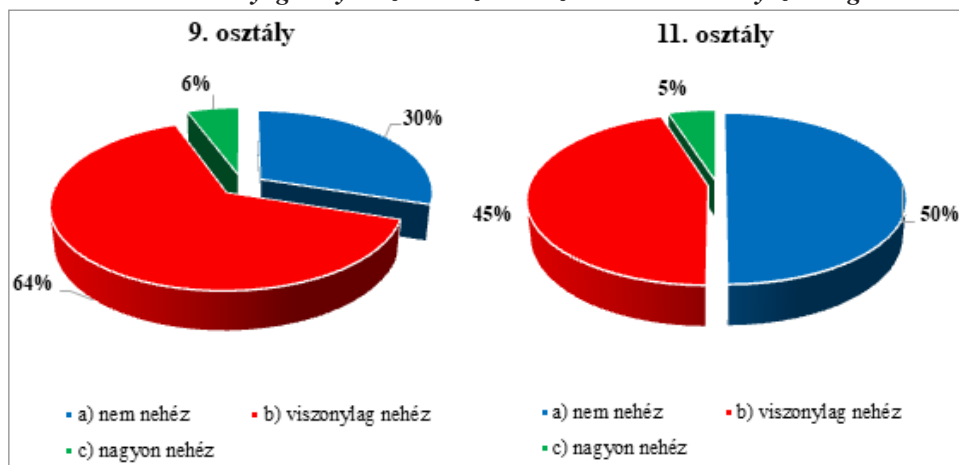
Mindkét osztályban egyetértettek abban, hogy a nehézségi szint az imént említett felsorolással egybeesik. Szerettünk volna azonban meggyőződni arról is, hogy témakörönként lebontva a gyerekek milyen arányban tartják nehéznek a témaköröket.

**Kérdés: A tananyag mely része nehezebb? Az öröklődés törvényszerűségei**

Az öröklődés törvényszerűségeit statisztikai hibahatáron belül eső 5% gondolja nagyon nehéznek a 11. osztályosok körében, 9. osztályban a diákok 6%-a ért egyet velük. Azonban a 11.-es diákok fele egyáltalán nem tartja nehéznek ezt a

témakört, velük egy véleményen viszont már csak a 9. osztálynak már csak a 30%-a van. A fennmaradt diákok „viszonylag nehéz”-nek minősítették. Ebből is látszik, hogy 20%-kal több 11.-es mint a kilencedikes merre kijelenteni azt, hogy egyáltalán nem tartják nehéznek az öröklődés törvényszerűségeit. Ők inkább a viszonylag nehéz kategóriába sorolták az anyagot, amelynek javításán érdemes lenne elgondolkodni.

6. ábra *A tananyag mely része nehezebb? Az öröklődés törvényszerűségei*



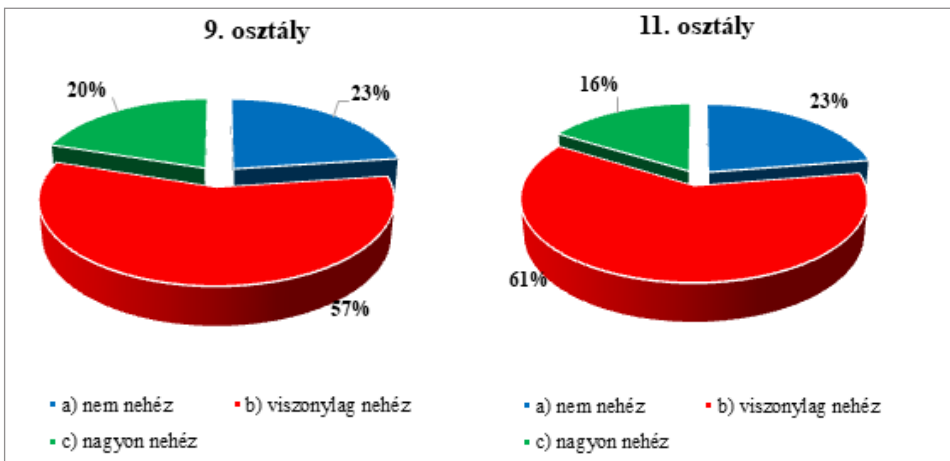
Forrás: a szerzők saját szerkesztése

#### **Kérdés: A tananyag mely része nehezebb? A változékonyság törvényszerűségei**

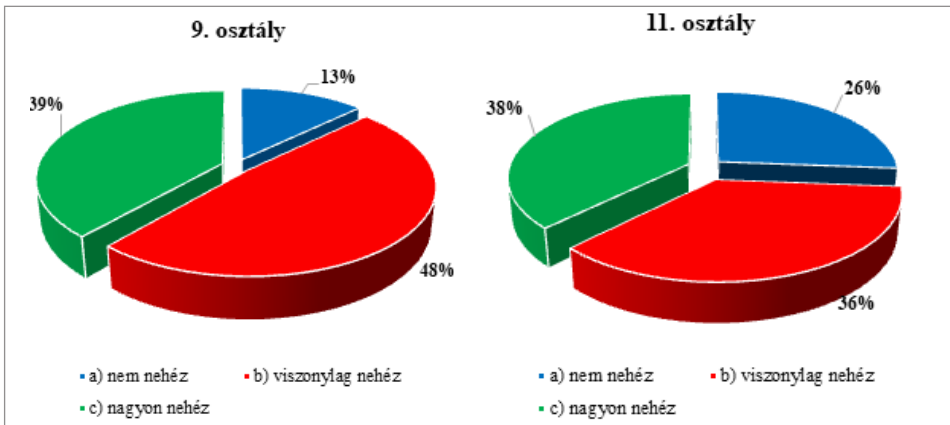
A változékonyság törvényszerűségeinél már számottevően kevesebb 11. osztályos diák jelentette ki azt, hogy a „nem nehéz” kategóriába sorolja az anyagot. Mindössze 23%-uk gondolja azt, hogy az anyag megértése nem okoz különösebb problémát számukra. Ez a szám teljes mértékben tükrözi a hasonló véleményen lévő fiatalabbak véleményét. Nagyon nehéznek a kilencedikesek 20%-a, míg a tizenegyedikesek 16%-a érzi a tananyagot. Lényegesebb eltérés tehát nem fedezhető fel közöttük (7. ábra).

#### **Kérdés: A tananyag mely része nehezebb? A genotípus mint egységes rendszer**

A genotípust mint egységes rendszert a diákok közel 40%-a nagyon nehéznek véli. Ebben mindkét évfolyam hasonló véleményen volt. A 9. osztálynak csak 13%-a gondolja azt, hogy nem nehéz számára a témakör, míg a 11. osztályban kétszer ennyi diák van ugyanazon a véleményen. A kutatás ezen szakaszán is láthatjuk már, hogy a két évvel fiatalabb diákok mekkora hátrányban vannak idősebb társaikkal szemben (8. ábra).

7. ábra *A tananyag mely része nehezebb? A változékonyság törvényszerűségei*

Forrás: a szerzők saját szerkesztése

8. ábra *A tananyag mely része nehezebb? A genotípus, mint egységes rendszer*

Forrás: a szerzők saját szerkesztése

### **Mi a véleményed a tankönyvről, hogyan tárgyalja a genetika témaköreit?**

- *Jól tanulható, a tanulók számára érthető*

A 9. osztályosok 21%-a nem értett egyet ebben, míg a tizenegyedikes tanulók csupán 12%-a. Nagy valószínűséggel amiatt gondolják így a fiatalabbak, mert eleve hátrányból indulnak az idősebbekkel szemben szakmai tudás tekintetéből, de elképzelhető az is, hogy a 9. osztályos tankönyv valóban nem olyan felépítésű szakmailag, hogy a diákok tetszését elnyerje.

- *Szakmailag jól megszerkesztett*

Mindkét osztály egyetértett abban, hogy többnyire szakmailag jól megszerkesztett tankönyvekről van szó. Körülbelül egynegyedük gondolja úgy, hogy ezzel abszolút nem értenek egyet.

- *Korszerű ismereteket közvetít*

Szintén hasonló arányban nyilvánították véleményt erről a kérdésről is a diákok. Kevesebb mint 20%-uk gondolta azt, hogy nem a megfelelő ismereteket közli a könyv a tananyaggal kapcsolatban.

- *Érdekes, motiválja a tanulókat*

A tanulók közel egyharmada úgy gondolja, hogy a tankönyvek nem elég érdekesek, nem motiválják kellőképpen őket. 30%-uk szerint a könyv tökéletes motiválás szempontjából, míg további 40% részben egyetért az állítással.

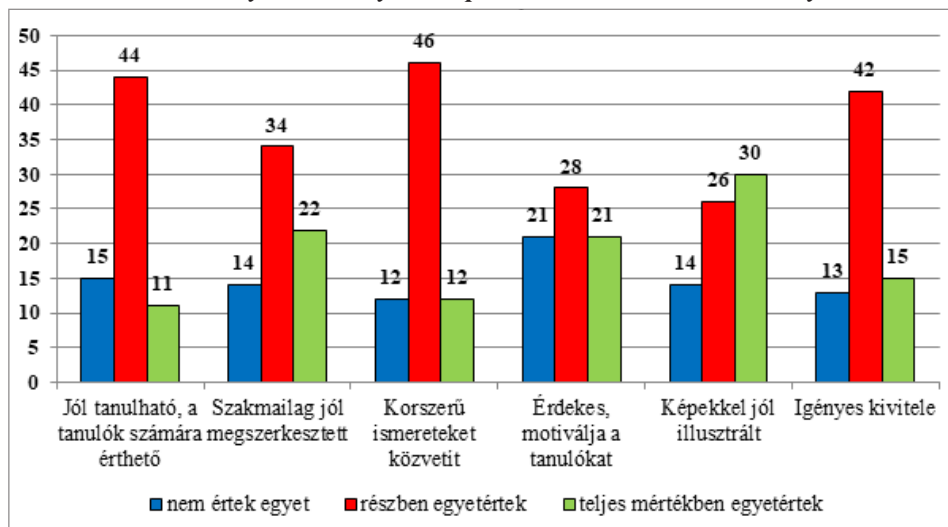
- *Képekkel jól illusztrált*

Ennél a kérdésnél viszont már voltak komolyabb eltérések az évfolyamok között. A 11.-esek 30%-a gondolta úgy, hogy teljes mértékben egyet ért azzal, hogy képekkel jól illusztrált a könyv, míg a 9. osztálynál a válaszadók 43%-a gondolta ugyanezt. Az illusztrációk nagyban elősegítik a diákoknál az elmélet megértését, erre fokozottan érdemes odafigyelni.

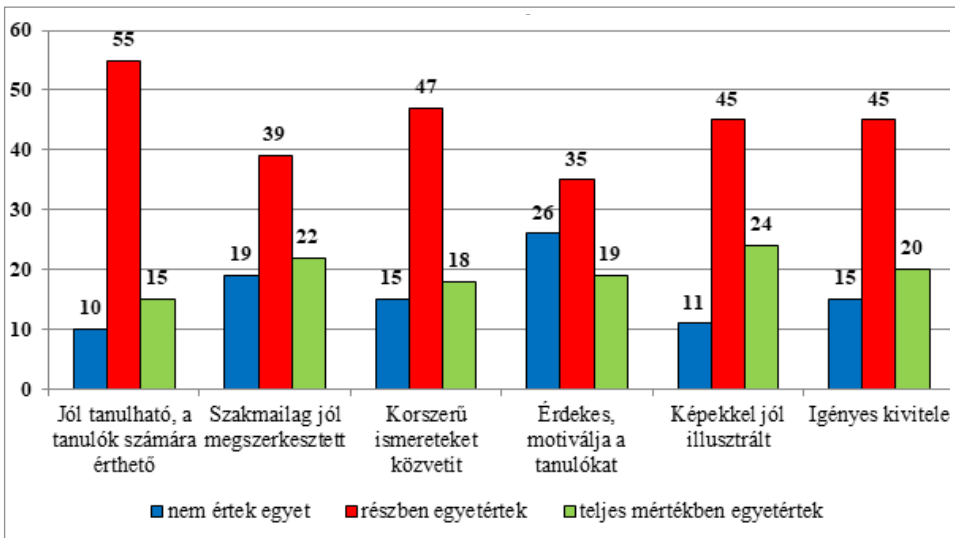
- *Igényes a kivitele*

Ezzel a kijelentéssel a diákok 60%-a részben egyetértett. 20%-uk teljes mértékben egyetértett, illetve a fennmaradó rész egyáltalán nem értett vele egyet.

9. ábra *Válaszok aránya a tankönyvvel kapcsolatos kérdésekre a 9. osztályos diákoktól*



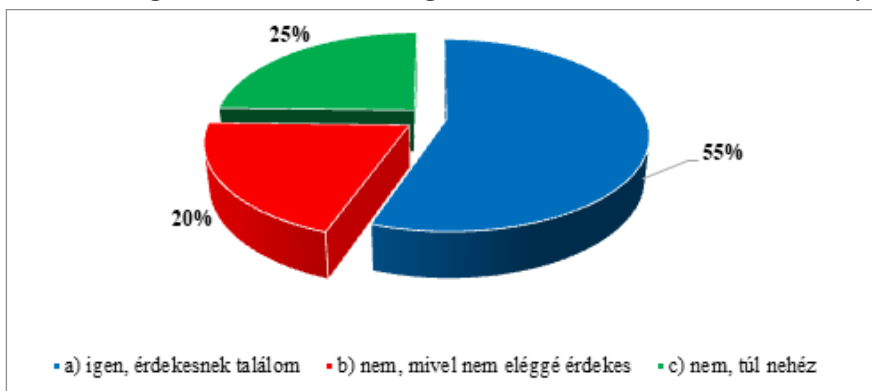
Forrás: a szerzők saját szerkesztése

10. ábra *Válaszok aránya a tankönyvvel kapcsolatos kérdésekre a 11. osztályos diákoktól*

Forrás: a szerzők saját szerkesztése

### *A Varga Katalin Gimnázium végzős diákjainak véleményei*

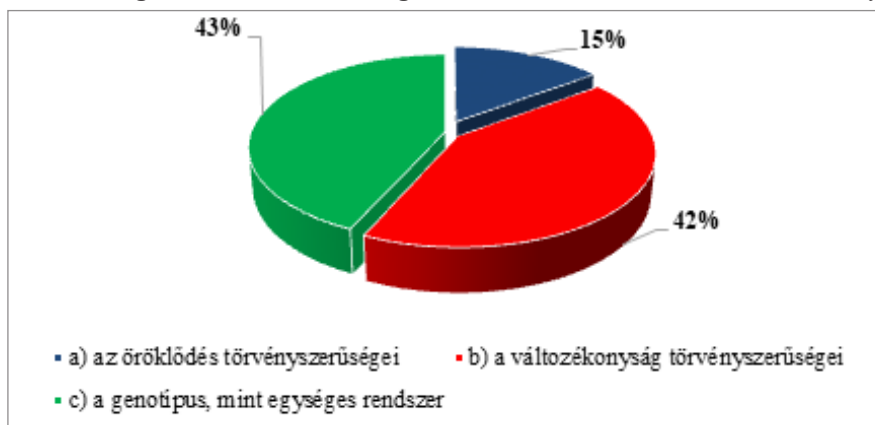
A végzős évfolyamnak három osztálya is kitöltötte a kérdőívünket. Összesen 75 diák vett részt a kérdőívvezésen. Ugyanazt a kérdőívet kapták kézhez, mint a kárpátaljai társaik. A szolnoki diákoknak szintén több mint fele érdekesnek találja az öröklődés és változékonyság témakört a biológián belül. Egynegyedük nem tartja érdekesnek a tananyag nehézségi foka miatt, míg 20%-uk szerint nem elég érdekes.

11. ábra *A Varga Katalin Gimnázium végzőseinek első kérdésre adott válaszaránya*

Forrás: a szerzők saját szerkesztése

A kárpátaljai diákokhoz hasonlóan úgy gondolják, hogy az öröklődés törvényszerűségei a legkönnyebb részhez tartozik. Azonban közel megegyező arányban gondolják azt a tanulók, hogy a változékonyság törvényszerűségei és a genotípus mint egységes rendszer okozzák a legnagyobb problémákat a tanulási fázis során.

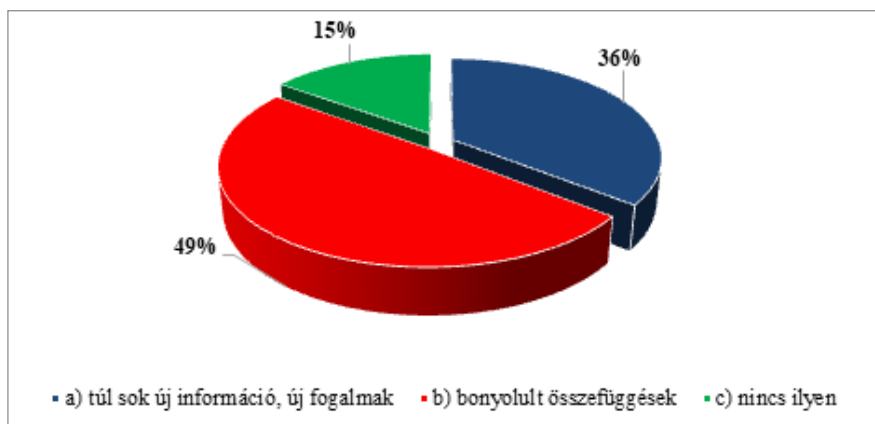
12. ábra A Varga Katalin Gimnázium végzőseinek harmadik kérdésre adott válaszaránya



Forrás: a szerzők saját szerkesztése

A végzős hallgatók a soron következő kérdésben is egyetértettek a kárpátaljai diákokkal, mivel ők is a bonyolult összefüggéseket gondolják a legkomolyabb problémának a genetika elsajátítása folyamán. Közel a válaszadók fele van ezen a véleményen. Mindössze 15%-uk érzi úgy, hogy semmi nem okoz nehézséget a tananyag megértésében, míg 36%-uk a túl sok információra és fogalomra panaszodik leginkább.

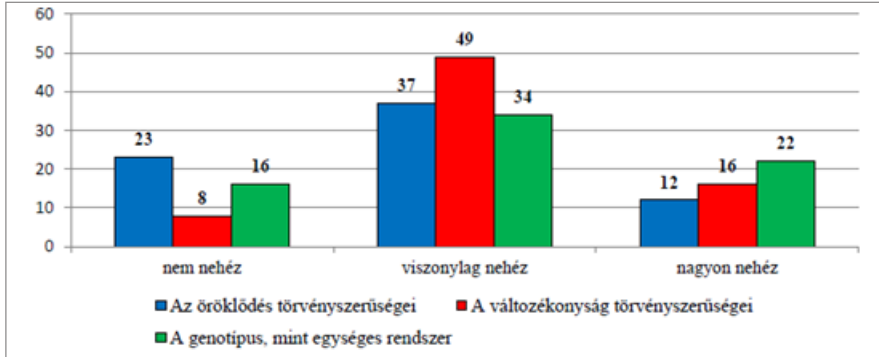
13. ábra A Varga Katalin Gimnázium végzőseinek negyedik kérdésre adott válaszaránya



Forrás: a szerzők saját szerkesztése

Az öröklődés törvényszerűségei témakör ismét a legegyszerűbben elsajátítható tananyag címet nyerte el. Míg a genotípus mint egységes rendszer eddigi legnehezebbnek titulált egyeduralmának a szolnoki diákok véget vetettek. Tizenötten többen tartották „viszonylag nehéznek” a változékonyság törvényszerűségeit, azonban „nagyon nehéznek” hattal több diák titulálta a genotípus törvényszerűségeit.

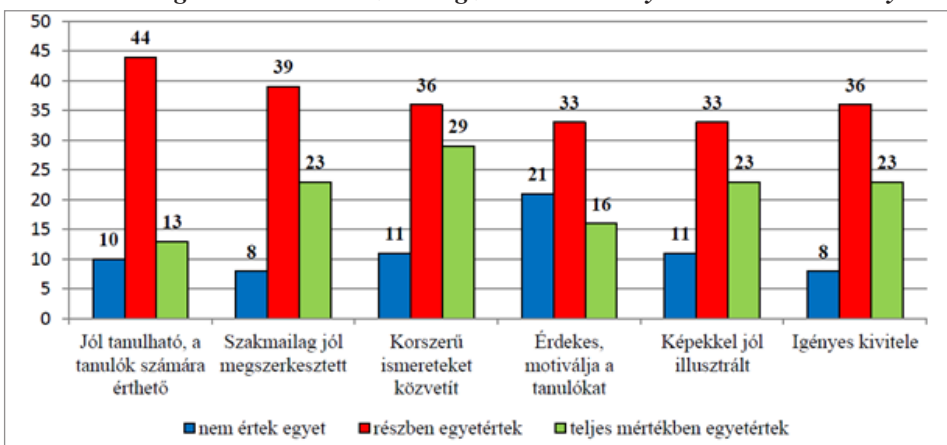
14. ábra *A Varga Katalin Gimnázium végzőseinek 9–11. kérdésre adott válaszaránya*



Forrás: a szerzők saját szerkesztése

A szolnoki diákok sokkal elégedettebbek az általuk használt tankönyvvel. Igényesnek, jól illusztrálnak tartják. Mindemellett a válaszadók túlnyomó többsége egyet ért abban, hogy korszerű ismereteket közvetít a diákok számára szakmailag jól megszerkesztett formában, amely többnyire jól tanulható, átlátható és érthető. Az egyetlen negatívum, amit megemlítenek, hogy nem eléggé érdekes és nem kellőképpen motiválja őket.

15. ábra *Varga Katalin Gimnázium végzőseinek tankönyvről alkotott véleménye*



Forrás: a szerzők saját szerkesztése

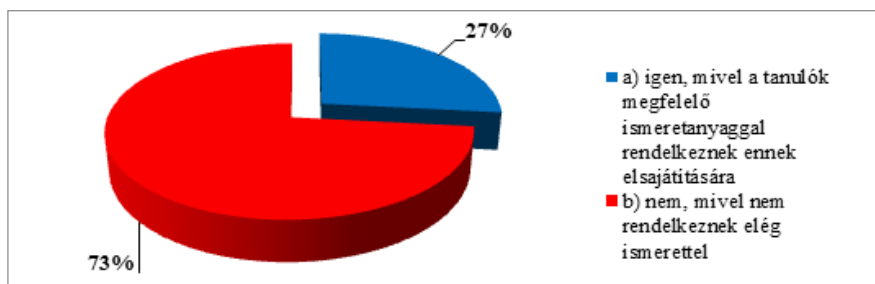
### **Kárpátaljai tanárok kérdőíveinek eredménye**

A diákok véleménynyilvánítása mellett kíváncsiak voltunk arra is, hogy a tanárok véleménye mennyire esik egybe a diákokéval néhány kérdésben, illetve milyen módszereket alkalmaznak a tanítási órákon, hogyan értékelnek.

#### **Kérdés: Célszerűnek tartja a genetika oktatását a 9. osztályban?**

A tanárok háromnegyede nem tartja okos lépésnek azt, hogy a 9. osztályban már tanítani kell a genetikát a gyerekeknek. Szerintük még nem rendelkeznek elég ismerettel a genetika megfelelő elsajátításához. Mindössze 27%-uk gondolja azt, hogy nincs komolyabb probléma, mivel már van annyi tudásuk a diákoknak, hogy sikeresen megtanulják az anyagok.

16. ábra *Célszerűnek tartja a genetika oktatását a 9. osztályban?*

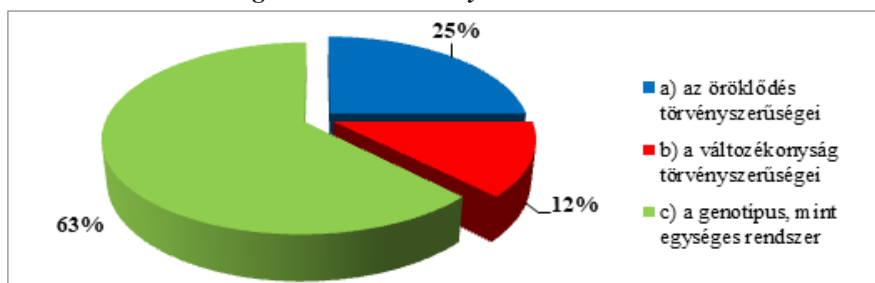


Forrás: a szerzők saját szerkesztése

#### **Kérdés: A genetikán belül mely rész oktatása nehezebb?**

A harmadik kérdés átfogalmazva szerepelt a diákoknál is. A tanárok és diákok teljes mértékben egyetértettek abban, hogy a genotípus mint egységes rendszer a legnehezebb téma tanítási és tanulási szempontból is. A tanárok közel kétharmada ezt a témát tartotta a legnehezebbnek. A második és harmadik hely azonban felcserélődött, mivel a tanárok könnyebbnek tartják a változékonyság törvényszerűségeinek oktatását, az öröklődés törvényszerűségeivel szemben.

17. ábra *A genetikán belül mely rész oktatása nehezebb?*

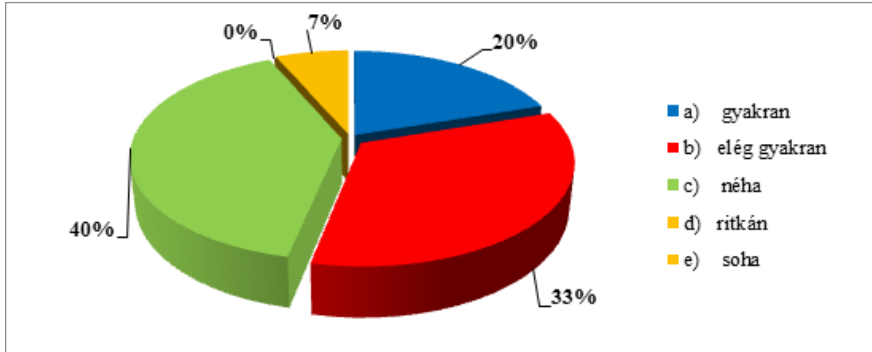


Forrás: a szerzők saját szerkesztése

**Kérdés: Alkalmaz informatikai eszközöket a genetikai témakörök oktatása során?**

Bízató jel, hogy a tanárok 93%-a már használja a technika adta lehetőségeket, és informatikai eszközöket is alkalmaz a genetika oktatása során. 53%-uk gyakran / elég gyakran használja ezeket a segédeszközöket, míg a fennmaradó 40% is alkalmanként rájuk hagyatkozik. Néhány folyamat illusztrálása akár mozgókép vagy videó formájában nagyban hozzájárulhat a sikeres megértéshez a diákok számára.

18. ábra *Alkalmaz informatikai eszközöket a genetikai témakörök oktatása során?*

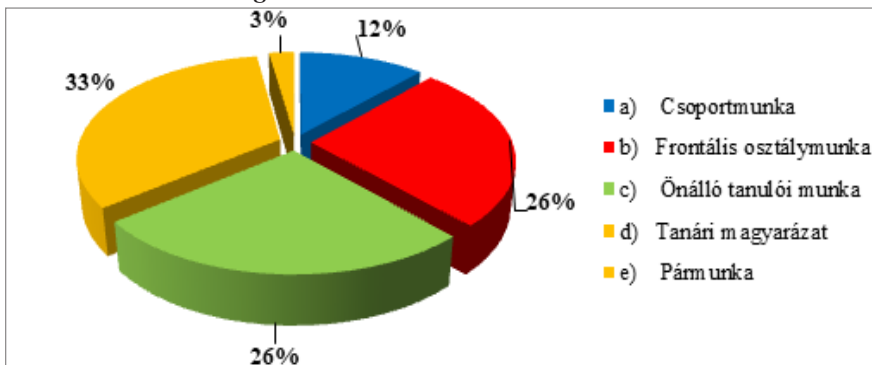


Forrás: a szerzők saját szerkesztése

**Kérdés: Milyen tanulásszervezési formákat alkalmaz az órán a genetika témakörök oktatása során?**

A tanulásszervezési formák közül legtöbbször a tanári magyarázatot, frontális osztálymunkát és az önálló tanulói munkát támogatják és alkalmazzák. A tanárok mindössze 12%-a szokott csoportmunkát használni, és csupán 3%-uk alkalmaz pármunkát az oktatási folyamat alatt.

19. ábra *Milyen tanulásszervezési formákat alkalmaz az órán a genetika témakörök oktatása során?*

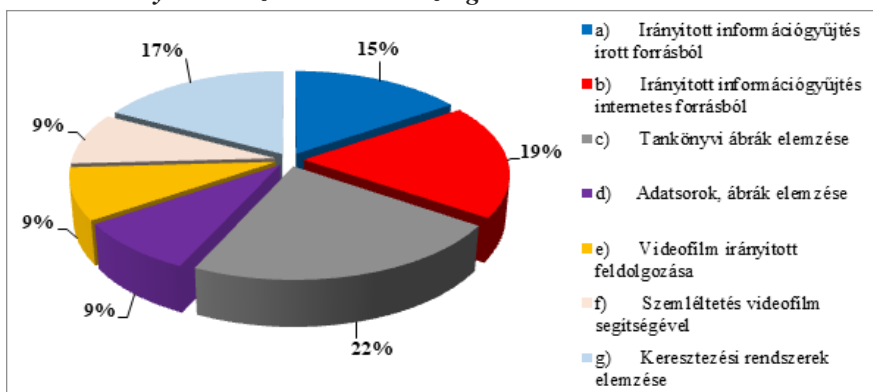


Forrás: a szerzők saját szerkesztése

**Kérdés: Milyen módszereket alkalmaz a genetika témakörök oktatása során?**

Több felsorolt módszer közül is választhattak a tanárok, hogy a genetikai témakörök oktatása során melyeket is szokták alkalmazni. Legtöbbször az irányított információgyűjtést preferálják internetes és írott forrásból, a tankönyvi ábrák elemzését, illetve a keresztezési rendszerek elemzését alkalmazzák.

20. ábra *Milyen módszereket alkalmaz a genetika témakörök oktatása során?*

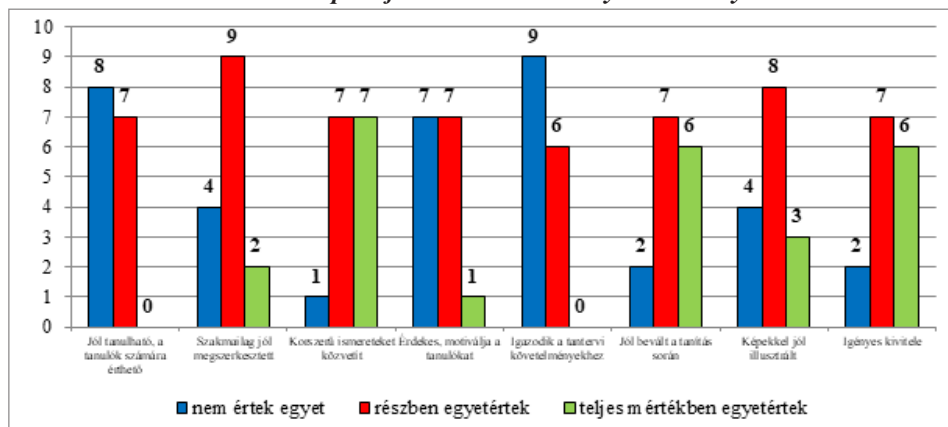


Forrás: a szerzők saját szerkesztése

**Kárpátaljai tanárok tankönyvvel kapcsolatos véleményei**

Két szemponttal kiegészítettük a kérdéseket a tanárok felé. Először is arra voltunk kíváncsiak, hogy szerintük igazodik-e a tantervi követelményekhez; illetve jól bevált-e eddig a tanítás során?

21. ábra *A kárpátaljai tanárok véleménye a tankönyvről*



Forrás: a szerzők saját szerkesztése

Tizenöt tanár közül egyik sem gondolta azt, hogy a tankönyvek jól tanulhatóak, a tanulók számára érthetőek, illetve jelezték, nem kellően igazodik a tantervhez. Motiváció tekintetében is elég érdekes a helyzet, mivel egyetlen tanár gondolta azt, hogy érdekes a tankönyv és megfelelően tudja motiválni a diákokat, a többiek ezzel egyáltalán nem vagy csak részben értenek egyet. Tartalmát illetően viszont biztató válaszokat kaptunk. A pedagógusok szerint korszerű ismereteket közvetít a könyv, szakmailag is viszonylag jól megszerkesztett. Képekkel jól illusztrált, igényes kivitelének köszönhetően 13 tanár is azt vallotta, hogy jól bevált számukra a tanítás során.

### ***A Varga Katalin Gimnázium biológianárainak véleménye***

Tekintettel arra, hogy mindössze három biológianár töltötte ki a kérdőívet, az eredményeket nem tudjuk kellően prezentálni, mindössze a kapott eredményeket szeretnénk bemutatni.

Mindhárom tanár egyetértett abban, hogy 9. osztályban nem célszerű egyáltalán a genetika oktatása, mivel korainak tartják, nem rendelkeznek még elegendő ismerettel a diákok ahhoz, hogy sikeresen el tudják sajátítani a nehéz és komplex anyagot. A genetika oktatásán belül a legnehezebb anyagnak ketten is a genotípust mint egységes rendszert jelölték meg, egy tanár pedig a változékonyság törvényszerűségeit gondolja annak. Tehát az öröklődés törvényszerűségeit ismét csak a legkönnyebb kategóriába sorolhatjuk. A tanulók számára a genetikai alapfogalmak és kifejezések elsajátítása bizonyos nehézségeket okoz mindhárom tanár véleménye szerint. Mindannyian gyakran használnak informatikai eszközöket a genetikai témakörök oktatása során. Szintúgy, mint a kárpátaljai tanárok, ők is a frontális osztálymunkát, az önálló tanulói munkát és a tanári magyarázatot alkalmazzák leggyakrabban a tanórákon. A pármunkát senki sem használja oktatás céljából. Minden tanár alkalmazza a tankönyvi ábrák elemzését. Mindannyijuk értékelési formái közül a leggyakoribb a dolgozat és röpdolgozat, de a házi feladatot, önálló munkát, szóbeli felelést és tesztet is használják.

Azzal az állítással, mely szerint a genetikai feladatok megoldása sokban segíti az elméleti rész megértését, minden tanár teljes mértékben egyetértett. Emiatt gyakran adnak házi feladat gyanánt genetikai feladatokat a diákok számára. A tankönyvvel kapcsolatosan a véleményük nagyon megoszló volt. Általában csak részben értettek egyet a kijelentésekkel.

### ***Összefoglalás***

A felmérés eredményeképpen elmondhatjuk – tekintettel arra, hogy a kilencedikes diákok két évvel korábban, kevesebb ismerettel indulnak a genetika tanulásának, kijelenthetjük, hogy a 9. osztályos diákok számára a genetika oktatása korai. Látjuk azt, hogy a 9. osztályosoknak mindössze 9%-a nem küszködik különösebb problémákkal a genetika oktatása során. Ez a szám viszont felettébb alacsony. Az

öröklődés törvényszerűségeivel még képből vannak, értik és szeretik, de a genetikai kifejezéseknél, alapfogalmaknál viszont már 29%-uk elveszti a fonalat, ami kihathat a következő témakörök tanulására. Az új témakörökben egyre összetettebb anyagot kér számon tőlük a tanterv, amelyekhez nem rendelkeznek elég ismerettel. Ezt mind a diákok, mind a tanárok (Magyarországon és Kárpátalján is) így gondolják. Ami talán mentőöv lehet a fiatalabbak számára, az a gyakori feladatmegoldás, illusztráció, modellezés, videó/mozgóképnézés. Ezek a tananyag elméleti részének megértésében rengeteget tudnak segíteni. Kezdetben az öröklődés törvényszerűségeinél és a genetikai alapfogalmaknál mélyebb fogalmakat nem célszerű oktatni. Ezeknek is az elmélyítésére több időt kellene szánni a jelenleginél.

A kárpátaljai és magyarországi diákok is javarészt ugyanazokkal a problémákkal küszködnek, ugyanazon témaköröket találják bonyolultabbnak. A tankönyvet illetően érdemes kiemelni, hogy nem találják azt elég érdekesnek, motiválónak. Ezt talán néhány érdekességgel, illusztrációval lehetne megoldani, életből vett, emberközpontú témákkal, mivel ez kelti fel leginkább a figyelmüket.

A tanárok részéről a tanítási szokásokban lehet felfedezni némi eltérést. A magyarországi kollégák sokkal gyakrabban veszik elő a technikát, informatikai eszközöket a genetika oktatása során. Ez igen hasznos, mivel manapság szinte mindent be lehet ezen keresztül mutatni, illusztrálni. A tankönyvet illetően nagyon eltérőek a vélemények a helyi és magyarországi tanárok körében. A kárpátaljai kollégák nem igazán elégedettek a könyvvel. Szerintük nem átlátható, nem érthető a diákok számára, nem érdekes, nem igazodik a tantervhez, valamint képekkel sem elég jól illusztrált. Ezzel szemben a magyarországi pedagógusok többé-kevésbé elégedettek a rendelkezésükre álló tankönyvekkel.

Összegzésképpen elmondható, a 9. osztályos diákok számára véleményünk szerint még korai a genetika oktatása. Olykor még a 11. osztály tanulói számára is komoly problémát okoz egyes genetikai törvények megértése. Pedagógusként használjuk ki a technika adta lehetőségeket, képen, videóban, modellezéssel mutassuk be az öröklődést és változékonyságot a diákoknak, továbbá oldjunk minél több genetikai feladatot, segítsünk ezáltal rögzíteni az elméleti ismereteket.

## FELHASZNÁLT IRODALOM

1. FRANYÓ ISTVÁN: A biológia tantárgy helyzete és fejlesztési feladatai. *Új Pedagógiai Szemle*, 2002. 5. sz. 24–37.
2. FRANYÓ ISTVÁN: *Biológiatanítás a középiskolában – A 2003-as obszervációs felmérés tapasztalatai*.
3. HARASZTY Á. – KACSUR I. – KÖRTVÉLYESSY L. – PAVLICSEK M. – PERENDY M. (1996): *A biológia tanítása I*. Budapest. 19–63., 199–204.
4. HORVÁTH GYÖRGY (2004): *A kérdőíves módszer*. Budapest.
5. KRISKA GYÖRGY – KARKUS ZSOLT (2015): *A biológia tanításának elmélete és gyakorlata*. Budapest.
6. LEIBINGER JÁNOSNÉ (2010): *Feladatok és lehetőségek a természettudományos oktatásban*. Budapest.

7. MAJOROS PÁL (2004): *A kutatómódszertan alapjai*. Budapest. 109–122., 140–146.
8. NAGY BÉLA (2002): *Genetika*. Beregszász.
9. SZIVÁK JUDIT (2002): *A pedagógusok gondolkodásának kutatási módszerei*. Budapest.
10. І. В. МОРОЗА (2006): *Загальна методика навчання біології*. Київ.
11. МАРЦИН В. С. – МИЦЕНКО Н. Г. – ДАНИЛЕНКО О. А. (2002): *Основи наукових досліджень*. Львів.
12. НИКОЛАЙЧУК В. І. – НАДЬ Б. Б. (2001): *Збірник задач з генетики*. Ужгород.