

Kreatív programozói verseny értékelésének kérdései

Pluhár Zsuzsa

pluharzs@ludens.elte.hu
ELTE IK

Absztrakt. Az információs és kommunikációs technológiai eszközök mindennapi életünkben való elterjedése megváltoztatja az elgondolkodásainkat az oktatásról, a tanulásról, az elvárt tudásról, készségekről és képességekről [2, 3]. A digitális írástudás már nem csupán az IKT eszközök használatát (böngészés, keresés, chat-elés, interakció, ...) jelenti, de azt is, hogy képesek legyünk valami új előállítására – az egyszerű felhasználóból kreatív alkotóvá váljunk [7], mindezt akár csapatban is. Egy alkalmazás elkészítése az informatikai gondolkodás (computational thinking: [7]) fogalomkörébe tartozó több rész-készséget és képességet is támogat, mint például önmagunk és a számítógép határainak felfedezése, önkifejezés, probléma megoldási folyamatok reprezentálása, saját gondolataink kifejezése [8].

Kulcsszavak: informatikai gondolkodás, programozás, verseny, computational thinking, scratch, IKT

1. Informatikai írástudástól a gondolkodásig

Az információs és kommunikációs technológiák (IKT) térhódítása nem csak egy újabb tananyag, ismeretanyag megjelenését jelenti. Az informatikai eszközök is hatalmas változáson estek, esnek át. A központi szerverek, mamutgépek után és mellett megjelentek az asztali, majd a hordozható változatok, s ma már nem egy-egy gépről beszélünk, hanem hálózatról, illetve egy gigantikus hálózat egyes elemeiről, de leginkább a kapcsolatairól. Az IKT eszközök használata egyre elterjedtebb és egyre nagyobb igényrel jelenik meg az élet egész területén. [1]

Az IKT (információs és kommunikációs technológiák) elterjedése, folyamatos változása több szinten is hatást gyakorolt mind az oktatásra, mind a tanulási, tanítási folyamatokra. [2, 3] A tanulás célja nem csak egy adott ismeretanyag elsajátítás (külső tudás), hanem a tudás felhasználásának kontextusa és a tudást elsajátító és alkalmazó emberi értelem. [4, 5].

A digitális írástudás kezdeti meghatározásai az IKT eszközök használatát (böngészés, keresés, chat-elés, interakció, ...) helyezték előtérbe. Napjainkban azonban már a fogalom kibővült és az informatikai műveltségen át eljutottunk az informatikai gondolkodás (computational thinking) [6] fogalomköréhez.

Ennek egyik részterülete az az elvárás, hogy képesek legyünk valami új előállítására – az egyszerű felhasználóból kreatív alkotóvá váljunk [7], mindezt akár csapatban is. A fogalomkörébe tartozó több rész-készséget és képességet is támogat egy alkalmazás elkészítése is [6], mint például önmagunk és a számítógép határainak felfedezése, önkifejezés, probléma megoldási folyamatok reprezentálása, saját gondolataink kifejezése [8].

2. Nők és a STEM

Több nemzetközi szervezet is foglalkozik azzal a jelenséggel, hogy a STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics– azaz természettudomány, technológia, mérnöktudományok és matematika) területen egyre kevesebb nő jelenik meg.

Miért jelent(het) ez gondot? Többek között azért, mert egy nemek arányában közel azonos eloszlású felhasználói csoportot olyan réteg „szolgál ki”, amelyben csak elvétve vannak jelen a csoport közel felét képviselő nemű egyedek. Másik jelentős megközelítési gondolat, hogy a csoportok reaktivitását, hatékonyságát növeli annak sokszínűsége.

Komoly kutatásokat indítottak annak érdekében, hogy a nemi arányok különbözőségének gyökereit felkutassák. Általános indokként a csoportdinamika – hasonló csoportösszetételre törekvés új tagok felvételének esetében –, a munkahelyek rugalmatlansága is feltűnik, de elsődleges okként a társadalomban gyökerező előítéleteket, beidegződéseket emelik ki [9], melyek a pályaválasztás idejére már komoly hátrányokat jelenthetnek.

A probléma megoldására több program került kidolgozásra. A legtöbb esetében az alapot az jelenti, hogy még az előítéletek kialakulását megelőzően (10-12 éves korban) meg kell mutatni a lehetőségeket, fel kell ébreszteni a motivációt és támogatni a nőket (lányokat) abban, hogy kellő önbizalommal át tudjanak lépni a sztereotip korlátokon. Amennyiben meg merik mutatni tudásukat, nem korlátozzák magukat a társadalom is nagyobb elfogadásra lesz képes és idővel a helyzet megváltozhat.

Ennek az elgondolásnak a nyomán működik a Skool, egy kimondottan lányokat megkereső szervezet, mely Tech cégek támogatásával több területen igyekszik a gátakat áttörni.

3. Scratchmeccs

A Skool szervezésében és az ELTE IK szakmai munkájával sikerült 2015-ben kidolgozni és elindítani egy kreatív programozási versenyt, a Scratch Meccset [11].

A verseny előkészítésében az ELTE IK T@T labor szerepe volt a módszertani kidolgozás, többek között a verseny értékelésének megvalósítása.



3.1. Verseny

A versenyben 12-16 éves lányok indulhatnak 3 fős csoportokban. Feladatuk az, hogy valósítsanak meg egy pályamunkát Scratch-ben [10]. A pályamunka bármi lehet, akár egy játék, akár egy komplex program, alkalmazás vagy bármilyen más alkotás. A lényeg, hogy legyen benne interaktivitás, ötletesség és csapatmunkával készüljön el.

A további szereplésük miatt 2016-tól egy rövid videót is kell készíteniük, melyben bemutatják a csapatot és válaszolnak 5 kérdésre.

A meghirdetés során egyértelmű utalás történt arra, hogy a csapatok tagjai igyekezzenek kihasználni a zenész-designer-programozó hármas lehetőségét, osszák fel maguk között a munkát.

A verseny első fordulójaként ezek a pályaművek kerülnek értékelésre. A legjobb 20 pályamunka egy előzsűrizést követően kerül a szakmai zsűri elé, melynek tagjai a zene, a képzőművészet, a programozás, játékkészítés és a pedagógia, oktatás területeiről kerülnek ki. Az általuk kiválasztott legjobb 10 projekt egy második fordulóban is megméreti magát. Itt a csapatok egy rövid prezentációban kell, hogy bemutassák a munkájukat, illetve annak menetét. Így képet kaphatunk arról is, miként dolgozott a csapat, ki, miért volt felelős, melyek azok a részek, amikre különösen büszkéek, illetve amelyek nehézséget okoztak nekik.

Fontosnak tartottuk a prezentálás megszervezésénél, hogy egymás munkáiban is meglássák a befektetett időt és energiát.

A verseny kidolgozása során kiemelt szempont volt, hogy a diákok akkor is jelentős tapasztalatokkal, élményekkel gazdagodjanak, ha nem ők nyerik meg a versenyt. Külön figyelmet szenteltünk annak, hogy a jogtisztaság fontosságára is felhívjuk a figyelmet.

3.2. Értékelés

Mivel a versenykiírás ilyen szabad, a pályázók részére már a kezdetektől elérhetővé tettük az értékelési útmutatót.

Ennek kidolgozásakor igyekeztünk a programozás mellett az ötletesség, kreativitás területeket ugyanakkora hangsúllyal figyelembe venni.

A szempontrendszer kidolgozásakor hasonló módszert alkalmaztunk, mint a konferenciákra, tudományos folyóiratokba beadott anyagoknál szokás:

1. Több témacsoportra bontottuk az értékelést, mint az élvezetesség (játékélmény), az összetettség, a megjelenés, a programkód, az ötletesség, a teljesség, mely alá a kezelhetőség és a megbízhatóság is bekerült. Valamint a második fordulóban a bemutatás.
2. Minden témacsoportban 3 fő fokozatot hoztunk létre, és ezeken belül egyenlően 10, illetve 20 pontot osztottunk szét – a téma hangsúlyosságának függvényében.

| | | | |
|--|-----------------------|-----------------------|----------------------|
| Témacsoportok | | | |
| Élvezetesség/Játékélmény | Mérsékelt játékélmény | Megfelelő játékélmény | Önfelelt játékélmény |
| | 1 2 3 4 5 6 | 7 8 9 10 11 12 13 14 | 15 16 17 18 19 20 |
| Összetettség | Egyszerű | Bonyolultabb | Összetett |
| | 1 2 3 | 4 5 6 | 7 8 9 10 |
| Megjelenés | Egyszerű megjelenés | Egységes megjelenés | Kidolgozott m. |
| | 1 2 3 | 4 5 6 | 7 8 9 10 |
| Programkód | Kezdő | Közepes | Haladó |
| | 1 2 3 4 5 6 | 7 8 9 10 11 12 13 14 | 15 16 17 18 19 20 |
| Ötletesség | Hagyományos | Továbbfejlesztett | Újszerű |
| | 1 2 3 4 5 6 | 7 8 9 10 11 12 13 14 | 15 16 17 18 19 20 |
| Teljesség/Kezelhetőség és Megbízhatóság | Nehézkes | Problémás | Használható |
| | 1 2 3 | 4 5 6 | 7 8 9 10 |
| Videó | Kidolgozatlan | Kidolgozott | Élvezetes |
| | 1 2 3 | 4 5 6 | 7 8 9 10 |
| Előadás, bemutató | Nehezen követhető | Követhető | Összeszedett |
| | 1 2 3 4 5 6 | 7 8 9 10 11 12 13 14 | 15 16 17 18 19 20 |

1. táblázat: Az értékelés témacsoportjai és fokozatai

Az egyes témacsoportok fokozataihoz külön szöveges szempontrendszert dolgoztunk ki, mellyel az egyes szinteket tudtuk jól jellemezni. Ez ugyancsak elérhető [11] mindenki számára.

3.2.1. Értékelés menete

A beérkezett munkák értékelése három fázisban történik.

Az első fázis az előszűrés, *előszűrés*, ahol több informatikával (is) foglalkozó zsűritag az elkészített sablon és útmutató alapján értékeli a pályamunkákat. Ekkor egy-egy pályamunka több értékelőhöz is kikerül és egy-egy értékelő több pályamunkát is értékeli. Az értékelések átlagolásával születnek meg a kapott pontszámok.

Az előszűrésből a pontjaik alapján az első húsz csapat munkáját az 5-6 fős *szakmai zsűri* értékeli. Ehhez ugyanazt a sablont és útmutatót használják, mint az előszűrésben résztvevők. A zsűritagok egy időben, egy helyszínen, együtt végzik az első 10 csapat kiválasztását. Ez azért fontos, mert a technikai problémákkal a nem feltétlenül informatikus zsűritagoknak nem kell megküzdeniük. Mivel minden zsűritag más-más szakmai terület képviselője, így a közös értékelés során egymást erősítve tudnak értékelni.

Az első 10 csapat vesz részt az úgynevezett *2. fordulóban*, ahol a munkájukat, annak elkészítési módját és körülményeit, nehézségeit kell prezentálniuk egymás és a zsűritagok előtt. Az

előző, csak a szakmai zsűri által adott pontjaikhoz, eredményükhöz hozzáadott teljesítményük alapján kerül meghatározásra a verseny végső eredménye.

3.3. Háttérkérdőív

A pályamunkák beküldésekor egy kiegészítő kérdőív (ld. 1. sz. melléklet) kitöltésére kérjük fel a csapatokat, csapattagokat. A kérdőív rendelkezik mind a csapatra, mind az egyes csapattagokra külön-külön vonatkozó résszel.

A kérdések elsődleges célja az, hogy vizsgálhassuk valamilyen szinten a csapat-képződést, formálódást, illetve hogy megvizsgáljuk, hogy a programozás területén korábban szerzett tapasztalataik milyen befolyásoló tényezőként hatnak a versenyen elért helyezéseikre, illetve az egyes témacsoportokban elért pontszámukra.

Az egyes tapasztalattal, illetve attitűdökkel kapcsolatos kérdések válaszlehetőségeit 5 fokú Likert-skálán kezeltük.

4. Eredmények

2015-ben az első verseny sikeresen befejeződött. Ennek elsődleges tapasztalatait foglalom össze a következőkben.

4.1 Csapatok

A versenyben 24 csapat (N=72) vett részt, mely 72 lányt jelentett. Életkori eloszlásuk egyenletesnek tekinthető 12 és 16 év között. Csapaton belül maximum egy év eltéréssel.

Általában megtalálható volt a hármas felosztás:

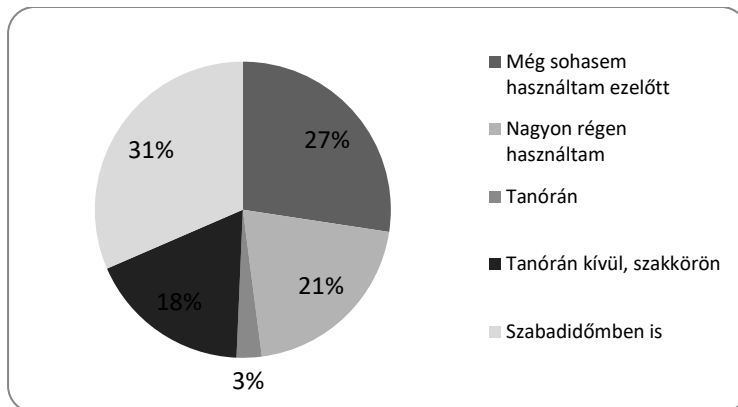
1. Programozó-feladatkörbe kerülő volt a többiek által „legjobb programozó, illetve számítógépes”-ként elismert, aki a projektet összerakta, lekódolta.
2. A rajzolás iránt érdeklődő tag készítette a grafikákat.
3. A zenében motivált csapattag pedig a zenei aláfestés, hanghatások elkészítésének feladatát kapta.

Mindhárom szerepkör valamilyen kapcsolatba került a számítógéppel, a Scratch-csel, hiszen a program összerakásához szükséges utómunkálatokat, beillesztéseket koordinálniuk kellett.

A diákok jellemzően valamilyen iskolán kívüli forrásból (csak 20,8% tanártól, a többi 33% barátoktól, 12,5% szülőktől, illetve több egyéb forrásból) szereztek tudomást a versenyről. Azonban a kérdőív adatai alapján az is kiderült, hogy a csapattagok jellemzően ugyanabból az iskolából kerültek ki (66,7%).

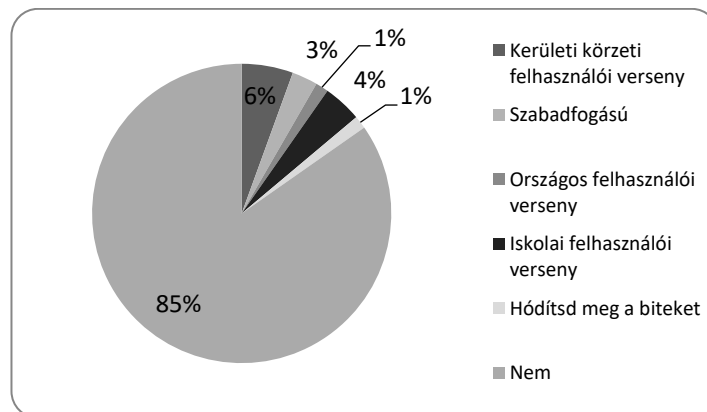
4.2 Háttérkérdőívek eredményei

A *felkészüléssel* és *előismeretekkel* kapcsolatos kérdések megmutatták, hogy a csapatok egyharmada nem készült előre a versenyre, a résztvevők 27%-a pedig nem ismerte a Scratch-et a verseny előtt és csak 3%-uk használta iskolában, tanóra keretein belül.



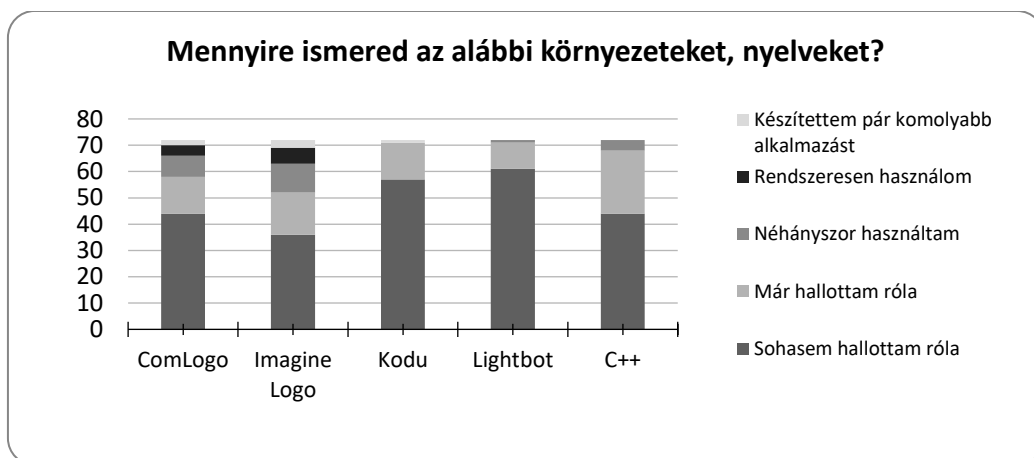
1. ábra: Scratch verseny előtti használata

A résztvevők nagy többsége (84,7%) korábban nem vett részt semmilyen *informatikai versenyen*, a többiek zömében (1 kivétellel) csak felhasználói versenyeket ismertek meg korábban, valamint többségüknek (58,3%) lehetősége sincs informatikai szakkörre járni.



2. ábra: Részvétel korábban bármilyen informatikai versenyen

A *programozással* kapcsolatos tapasztalataikat tekintve a diákok nagy része nem ismerte a kreatívabb alkotó környezeteket, mint a kodu, imagine logo vagy comenius logo, és a c++ ismerete is csak a résztvevő diákok közel felének volt, maximum „párszor használtam” szinten.



3. ábra: Részvétel korábban bármilyen informatikai versenyen

Az a csekély számú diák, aki szorosabb kapcsolatba került a programozással jellemzően a Logo nyelven keresztül tette. Az egyéb nyelvek (melyekről hallottak vagy használtak) között néhányan még megemlézték a HTML-t, a processinget, a Lego Mindstorm-t, de ezek sem fordultak elő egy-két diáknál többször.

A lányok közel harmada (22,2%) egy, közel harmada (27,8%) fél éve kezdett el programozással foglalkozni, és 30,6%-uk csak a verseny kedvéért állt be a sorba.

A kérdőív utolsó kérdéseiben a *Scratch-el való tapasztalataikról* kérdeztük a résztvevőket. Ezek alapján valóban egy könnyen érthető, átlátható és követhető rendszert sikerült kiválasztani a feladatra. A résztvevők elenyésző részének okozott csak gondot a megértése.

4.3 Pályamunkák

Az elkészített pályamunkák [12] több szempontból igen széles skálán mozogtak.

Témájukat tekintve a legegyszerűbb játékoktól a bonyolultabb, csavarokat tartalmazó kihívásokat, egész történeteket felölelő projektekig minden szint megtalálható volt. A kidolgozottság, ötletesség hatására az első 5 projekt között mindegyik megtalálható volt.

A jobban teljesítő projektekre jellemző volt a saját képi világ és hangkészítés. A megjelenés területén a munkák a letisztult, minimál megoldásoktól a saját maguk által rajzolt, szkennelt képekig ugyancsak széles skálán mozogtak.



1. ábra: A 2015-ös Scratchmeccs első négy helyezett képernyőképe

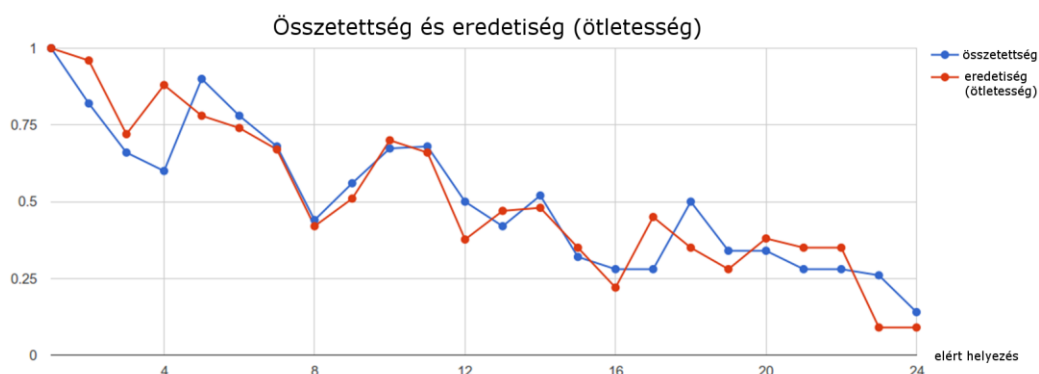
4.4. Összefüggések

Az elkészített pályamunkák helyezése, illetve az egyes kategóriákban kapott pontok összefüggéseit is igyekeztünk megvizsgálni a háttérkérdőívben megkérdezett előismereteket tekintve.

Mivel a mintánk meglehetősen kicsi és a programozási előismeretek meglehetősen egy síkon mozogtak, ezek az eredmények fenntartással értékelhetőek.

A résztvevők életkora és az elért helyezés, valamint az egyes kategóriákban kapott között nem találtunk kimutatható összefüggést.

A projektek összetettsége és témájának „komolysága” is inkább mutatott gyenge összefüggést az iskolával, mint az életkorral. Ennek kimutatása nem csak a kérdőív, hanem a 2. fordulóban (így csak 10-es mintával számolva) mutatkozott meg. Többek között abban, hogy melyik csapat mennyire és milyen módon emelte ki iskoláját projektjében, illetve a bemutatkozás során.



2. ábra: A 2015-ös Scratchmeccs összetettség és ötletesség témacsoportban kapott pontjai az elért helyezés tekintetében.

5. Összefoglaló

A verseny 2017 januárjában három további országban (Szlovákia, Lengyelország és Csehország) is elindul. Ez és az eddigi eredmények is mutatják azt, hogy a verseny mindkét pillére (lányok a STEM területeken és az informatikai gondolkodás fontossága) összeköthető és kihasználható.

A 2016 októberében indult (második) verseny eredményeiről az elkövetkezőkben tudunk majd beszámolni. Remélhetőleg érdekes összehasonlításokat és pontosabb elemzéseket tesz majd lehetővé a megnövekedett létszám és a nemzetközi eredmények.

Irodalom

1. Buckingham, D., Willett, R. (szerk) (2006): Digital generations: Children, young people and the new media. New Jersey.
2. Csapó, B. (2002): A tudás és a kompetenciák. – <http://www.ofi.hu/tudastar/tanulas-fejlesztese/tudas-kompetenciak> (utoljára megtekintve: 2016. 10. 21.)
3. Molnár, Gy., Kárpáti, A. (2012): Informatikai műveltség. In: Csapó Benő (szerk.): Mérlegen a magyar iskola. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. 441-476.
4. Papert (1996): An Exploration in the Space of Mathematics Educations. International Journal of Computers for Mathematical Learning, 1. 1. sz. 95-123.
5. Csapó, B. (2008): A tanulás dimenziói és a tudás szerveződése. Educatio, 2008/2. 107-217.
6. Wing, J. M. (2006): Computational thinking. Communications of the ACM, 49. 3. sz. 33-35.
7. Resnick, M. (2007): Sowing the seeds for a more creative society. Learning and Leading with Technology, 18–22.
8. diSessa, A. (2000): Changing Minds: Computers, Learning, and Literacy. MIT Press, Cambridge, MA.
9. Teräs, L. (2013): Women working in the IT sector. <http://www.ged-scanning.com/surveyITwomen.pdf> (utoljára megtekintve: 2016. 10. 21.)

10. Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernandez, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., Millner, A., Rosenbaum, E., Silver, J., Silverman, B., & Kafai, Y. (2009): Scratch: Programming for All. Communications of the ACM, vol. 52, no. 11, pp. 60-67. – <http://web.media.mit.edu/~mres/papers/Scratch-CACM-final.pdf> (utoljára megtekintve: 2016. 10. 21.)
11. Scratchmeccs: <http://scratchmeccs.hu/> (utoljára megtekintve: 2016. 10. 21.)
12. Első Scratchmeccs pályázatok: <https://scratch.mit.edu/studios/1764516/> (utoljára megtekintve: 2016. 10. 21.)

1. számú melléklet: Háttérkérdőív a ScratchMeccs versenyhez

Egyéni kérdőív

1. Részt vettél-e már a Scratchmeccs-en? Igen/Nem

2. Részt vettél-e már Skool-os foglalkozáson? Igen/Nem

Amennyiben igen a válaszod, kérjük írd le, melyiken (többet is felsorolhatsz):

3. Részt vettél-e már valamilyen informatikai versenyen?

Bármilyen szervezésben, akár többet is megadatsz. Ha nem, akkor ne jelöld be egyiket se!

Iskolai belső programozói versenyen

Iskolai belső felhasználói versenyen

Kerületi, körzeti programozói versenyen

Kerületi, körzeti felhasználói versenyen

HÓDítsd meg a biteket nemzetközi versenyen (<http://e-hod.elte.hu>)

A szabadfogású számítógép versenyen

Országos felhasználói versenyen

Országos programozói versenyen

Egyéb:

4. Jársz-e informatikai szakkörre?

Számítástechnika, informatika, számítógéppel, informatikával kapcsolatos bármilyen foglalkozásra akár iskolán kívül is ebben vagy a megelőző tanévben.

Nincs lehetőségem rá

Lenne lehetőségem, de nem járok

Kéthetente egyszer járok

Hetente egyszer járok

Hetente többször járok

5. Mennyire ismered az alábbi programozási környezeteket?

| | Nem hallottam róla | Hallottam róla, de még sosem használtam | Párszor (kevesebb, mint 5x) | Komolyabban foglalkoztam vele | Már több alkalmazást is készítettem magamtól |
|---------------|--------------------|---|-----------------------------|-------------------------------|--|
| Comenius Logo | | | | | |
| Imagine Logo | | | | | |

| | | | | | |
|----------|--|--|--|--|--|
| Kodu | | | | | |
| LightBot | | | | | |
| C++ | | | | | |

6. Ismersz a fentiekén kívül más programozási nyelvet, környezetet?

Ha igen, akkor írd a program nevét az alábbi mezőbe!

7. Mikor kezdél el programozással foglalkozni?

Már nem is emlékszem

Több mint két éve programozom

Nagyjából egy éve foglalkozom programozással

Egy fél éve kezdtem programozni

Csak a verseny kedvéért kezdtem el programozással foglalkozni

8. Milyen sűrűn használod a Scratch-et?

Ez előtt nem használtam ezt a programot

Már használtam korábban, de az elég régen volt

Informatika órán szoktuk használni

Tanórán kívüli (szakkör, ...) foglalkozásokon szoktam használni

Szabadidőmben is szoktam használni

9. Szeretnél-e később Informatikával foglalkozni?

Nem, biztosan nem szeretnék informatikával foglalkozni később

Talán a munkám során fogom használni

Még nem tudom eldönteni

Szeretnék informatikával is foglalkozni a munkám során

Igen, mindenképpen ezzel szeretnék foglalkozni

10. Milyen típusú alkalmazásokat szeretsz létrehozni Scartch-ben?

Egyszerű, egyszereplős játékokat

Egyszerű, többszereplős játékokat, ahol a szereplőknek nincs egymáshoz köze

Interaktív, egyszerű, többszereplős játékokat, ahol a szereplők ütköznek, érintik egymást.

Interaktív meséket

Tanulást segítő játékokat

Egyéb:

11. Számodra mennyire egyszerű használni a Scratch felületét?

Nem egyszerű, eléggé össze tud zavarni

Nem egyszerű, de meg lehet szokni

Egy kevés tanulással el lehet sajátítani

Elég egyszerű, de azért néha kell egy kis segítség

Elég egyszerű és egyértelmű, segítség nélkül tudom használni

12. Mennyire érhetőek a Scratch-ben található parancsok?

Nehéz rajtuk kiigazodni, nem mindig érthető, hogy melyik mit jelent

Nem túl egyszerű, okoz némi fejtörést

Egy kis tanulással megérthető

Egy-két kivétellel minden parancsról tudom, hogy mit csinál

Önállóan is tudok dolgozni, minden parancs érthető

13. Mennyire tetszik a verseny? Ha jövőre is indul, jelentkeznel-e? Igen/Nem/Nem tudom eldönteni

14. Miért jelentkezted a versenyre?

Mert szeretek versenyezni

Mert szeretem az informatikát

Mert lehet csapatban versenyezni

Mert szeretem a Scratch-et használni

Mert ez a verseny csak lányoknak szól

Mert a szüleim javasolták, hogy jelentkezsek

Egyéb:

Csapatkérdőív

1. Hol találtátok a kiírást?

Iskolai tanárunk mesélt róla

Az Interneten keresztül

Skool-os foglalkozáson hallottatunk róla

Barát, ismerős mesélt róla

A szülők mondták, hogy induljunk el versenyen

Egyéb:

2. A csapat tagjai honnan ismerik egymást?

Az iskolából ismerjük egymást

Barátok vagyunk, nem egy iskolába járunk

Skool-os foglalkozáson találkoztunk

Korábban nem találkoztunk egymással

Egyéb:

3. Hogy készültetek fel a versenyre?

Iskolai tanárunk segített a felkészülésben

Az ELTE oldalán elérhető anyagokat használtuk

A Scratch oldalán található már kész programokat nézegettük

Skool-os foglalkozáson vettünk részt

Nem készültünk külön a versenyre

Egyéb: