

On-line értékelési módszerek I.

Tóthné Parázsó Lenke

MÉDLAINFORMATIKAI KIADVÁNYOK

On-line értékelési módszerek I.

Tóthné Parázsó Lenke



Eger, 2013



Korszerű információtechnológiai szakok magyarországi adaptációja

TÁMOP-4.1.2-A/1-11/1-2011-0021

Nemzeti Fejlesztési Ügynökség
www.ujszechenyiterv.gov.hu
06 40 638 638



A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.

Lektorálta:

Nyugat-magyarországi Egyetem Regionális Pedagógiai Szolgáltató és
Kutató Központ

Felelős kiadó: dr. Kis-Tóth Lajos

Készült: az Eszterházy Károly Főiskola nyomdájában, Egerben

Vezető: Kérészy László

Műszaki szerkesztő: Nagy Sándorné

Tartalom

1.	<i>Bevezetés (az egész félévhez).....</i>	5
1.1	CÉLKITŰZÉSEK, KOMPETENCIÁK, A TANTÁRGY TELJESÍTÉSÉNEK FELTÉTELEI	6
1.1.1	Célkitűzések	6
1.1.2	Kompetenciák	7
1.1.3	A tantárgy teljesítésének feltételei	8
1.2	A kurzus tartalma (1-12-ig)	8
1.3	Tanulási tanácsok, tudnivalók	8
1.3.1	Kompetenciák és követelmények	8
1.3.2	Tanulási tanácsok, tudnivalók	9
2.	<i>Lecke: Mérés-értékelés fogalma, pedagógiai jellemzői. Az on-line tesztek helye, szerepe (CAT, Internet, e-portfólió)...</i>	11
2.1	Célkitűzések és kompetenciák	11
2.2	Tananyag	11
2.3	Tananyag tartalmi kifejtése	12
2.3.1	Mérés-értékelés fogalma	13
2.3.2	Az értékelés funkciói, típusai	15
2.3.3	Pedagógiai jellemzők	15
2.3.4	A teszt szerepe az oktatásban	16
2.3.5	Online teszt helye és szerepe	17
2.3.6	Az online tesztek előnyei és hátrányai	17
2.3.7	Az on-line tesztek helye, szerepe (CAT, Internet, e-Portfólió)	18
2.3.8	Online teszt az Interneten	21
2.4	Összefoglalás, kérdések	22
2.4.1	Összefoglalás	22
2.4.2	Önellenőrző kérdések	22
2.4.3	Gyakorló tesztek	22
3.	<i>Lecke: Az online teszt interaktivitása</i>	23
3.1	Célkitűzések és kompetenciák	23
3.2	Tananyag	23
3.3	Tananyag tartalmi kifejtése	24
3.3.1	A teszt interaktivitása	24
3.3.2	Mit jelent a teszt interaktivitása?	24

3.3.3	A tanár-tartalom és tanuló-tartalom interakciói.....	27
3.3.4	A tananyag és a teszt interakcióinak kapcsolata.....	30
3.3.5	Az interakciós oktatási stratégiák összefoglalása.....	33
3.4	Összefoglalás, kérdések	33
3.4.1	Összefoglalás	33
3.4.2	Önellenőrző kérdések.....	33
3.4.3	Gyakorló tesztek.....	34
4.	<i>Lecke: A tesztkészítés elmélete</i>	35
4.1	Célkitűzések és kompetenciák.....	35
4.2	Tananyag.....	35
4.2.1	Teljesítmény és tartalom szerkezetének elemzése.....	36
4.2.2	Mérőeszközök kidolgozása.....	37
4.2.3	Gráf a tananyagelemzésben.....	38
4.2.4	A tananyagelemzés lépései	39
4.2.5	A tananyag tartalmi struktúrája	40
4.2.6	Tervezés (célok, kritériumok, eszközök, módszerek, folyamat stb. meghatározása).....	43
4.2.7	Operacionalizált célok (követelmények): konkrét, mérhető tanuló tevékenységekhez kapcsolódó célok.	44
4.2.8	Információgyűjtés – mérés.....	45
4.2.9	Kérdéstípusok.....	46
4.2.10	A mérőeszköz készítési folyamata.....	47
4.3	Összefoglalás, kérdések	47
4.3.1	Összefoglalás	47
4.3.2	Önellenőrző kérdések.....	48
4.3.3	Gyakorló tesztek.....	48
5.	<i>Lecke: On-line teszt feladattípusa</i>	49
5.1	Célkitűzések és kompetenciák.....	49
5.2	Tananyag.....	49
5.2.1	A tananyag tartalmi kifejtése	50
5.2.2	A digitális tanulási környezet feladattípusai.....	50
5.2.3	Feleletválasztásos feladatok jellemzői és típusai (multiple choice)	51
5.2.4	Egyszerű választás (szoros értelemben vett feleletválasztásos)	52
5.2.5	Relációelemzéses feladatok	54
5.2.6	Kiegészítéses feladatok	55

5.2.7	Nyílt feladatok	56
5.2.8	Komplex feladatok: portfóliók és projektmunkák értékelése.....	56
5.3	Összefoglalás, kérdések	57
5.3.1	Összefoglalás	57
5.3.2	Önellenőrző kérdések.....	57
5.3.3	Gyakorló tesztek.....	57
6.	<i>Lecke: A teszt elemzése, jószágmutatói</i>	59
6.1	Célkitűzések és kompetenciák	59
6.2	Tananyag	59
6.2.1	A tananyag kifejtése	60
6.2.2	Itemanalízis.....	66
6.2.3	Modern tesztelméleti megfontolások	68
6.2.4	A megbízhatóság	69
6.2.5	Itemek nehézségi jellemzői	70
6.2.6	Item elemzés az SPSS segítségével	71
6.3	Összefoglalás, kérdések	79
6.3.1	Összefoglalás	79
6.3.2	Önellenőrző kérdések.....	79
6.3.3	Gyakorló tesztek	79
7.	<i>Lecke: A tesztelemzés matematikai statisztikai mutatói.....</i>	81
7.1	Célkitűzések és kompetenciák	81
7.2	Tananyag	81
7.3	Tananyag tartalmi kifejtése	82
7.3.1	A teszteredmények feldolgozása, értékelése. Online értékelés	82
7.3.2	Tartalom	84
7.3.3	A középérték mérőszámai. Középérték mutatók	85
7.3.4	Médián.....	86
7.3.5	Szélsőérték vizsgálatok, minimum, maximum	86
7.3.6	Szóródási mutatók.....	87
7.3.7	Terjedelem.....	87
7.3.8	Átlagos eltérés.....	88
7.3.9	Gyakoriság	89
7.3.10	Gyakorisági eloszlás.....	90
7.3.11	A középérték mutatók és a gyakorisági adatok viszonya	90
7.3.12	Paraméteres és nem paraméteres próba jellemzői	91
7.3.13	Egymintás t-próba	92

7.4	Összefüggés vizsgálata	94
7.4.1	Kétparaméteres változó közötti kapcsolat.....	94
7.4.2	Kettőnél több dimenzió.....	95
7.4.3	Az eredmények ábrázolása.....	99
7.5	Összefoglalás, kérdések	99
7.5.1	Összefoglalás	99
7.5.2	Önellenőrző kérdések.....	99
7.5.3	Gyakorló tesztek.....	100
8.	<i>A teszteredmények feldolgozása, értékelése. On-line értékelés</i>	101
8.1	Célkitűzések és kompetenciák.....	101
8.2	Tananyag.....	101
8.3	Tananyag kifejtése	102
8.3.1	A kérdőív-tervezés lépései	103
8.3.2	Minta-teszt és az adatok feldolgozása	104
8.3.3	Ordinális adatok gyakoriság kiértékelése.....	106
8.3.4	Nominális adatok gyakoriság kiértékelése	108
8.3.5	Likert skála típusú kérdés értékelése keresztábra elemzéssel.....	111
8.3.6	Többszörös választás lépései.....	117
8.3.7	Egymintás t-próba	122
8.3.8	A kétmintás t-próba számítása.....	124
	Összefoglalás	124
8.4	Önellenőrző kérdések	125
8.4.1	Gyakorló tesztek.....	125
9.	<i>Lecke: On-line tesztek készítésére alkalmas programok, felületek.....</i>	127
9.1	Célkitűzések és kompetenciák.....	127
9.2	Tananyag.....	127
9.3	Online teszt készítésére alkalmas programok/felületek	128
9.3.1	SPSS Data Collection (Dimensions).....	129
9.3.2	Moodle	129
9.3.3	www.kerdoivem.hu	130
9.3.4	http://www.digiteszt.hu/	135
9.3.5	www.google.docs	135
9.4	Mintakérdőív elkészítése	136

9.4.1	A lehetséges online szolgáltatások sorra vétele.....	138
9.4.2	Meghívások kialakítása (kikkel akarom kitöltetni)	139
9.4.3	Eredmények lekérése, hasznosítása	139
9.4.4	Pedagógiai jelentősége.....	139
9.4.5	Adatok feldolgozása	140
9.5	Összefoglalás	140
9.6	Önellenőrző kérdések.....	140
9.6.1	Gyakorló tesztek	141
10.	Lecke: Szituációk, módszerek célorientált alkalmazása	143
10.1	Célkitűzések és kompetenciák	143
10.2	Tananyag	143
10.3	A tananyag tartalmi kifejtése	144
10.3.1	Számítógéppel támogatott tesztelési módszerek, tesztfeldolgozó programok.....	144
10.3.2	A számítógépes tesztelés fejlesztésének lehetőségei	145
10.3.3	Online értékelés.....	146
10.4	Összefoglalás	148
10.5	Önellenőrző kérdések.....	148
10.5.1	Gyakorló tesztek	148
11.	Lecke: on-line értékelés elektronikus tanulási környezetben	149
11.1	Célkitűzések és kompetenciák	149
11.2	Tananyag	149
11.3	A tananyag tartalmi kifejtése	150
11.3.1	A tanulási környezet	150
11.3.2	Online értékelés.....	153
11.4	Összefoglalás	155
11.4.1	Önellenőrző kérdések.....	155
11.4.2	Gyakorló teszt.....	155
12.	Összefoglalás (az egész félévhez)	157
12.1	Tartalmi összefoglalás	157
12.2	A tananyagban tanultak összefoglalása	157
13.	Kiegészítések (az egész félévhez)	161

13.1 Irodalomjegyzék	161
13.1.1 Hivatkozások (Számozásos módszer)	164
13.2 Glosszárium, kulcsfogalmak értelmezése	164

1. BEVEZETÉS (AZ EGÉSZ FÉLÉVHEZ)

Kedves hallgató, az elmúlt évek tapasztalatai arra engednek következtetni, hogy a természettudományi kutatások mellett a társadalomtudományi kutatások is megkövetelik az on-line tesztelmélet kreatív ismeretét. A jegyzet ismereteinek birtokában képessé válik a teszt összeállításának elvével, az információ-szerzés menetével, elemzés lépéseivel, mellyel a mélyebb összefüggések feltárhatóak.

Az elmúlt két évtized információs társadalma az oktatás tartalmi és technikai követelményének újragondolását eredményezte. Igénnyé vált a hatékony, rugalmas, személyre szabott oktatási rendszerek kidolgozása.

A társadalmi, gazdasági trendek új típusú szakembergárdát igényelnek, melynek biztosítása új kihívást jelent az oktatás számára. Az internet alapú tananyag szerepe, az IKT taneszközei, a Web alapú szolgáltatások az oktatásban a tanulási helyzetek újjászervezését, a tanári kompetenciák megújulását eredményezik. A Web szerverek által biztosított szolgáltatások a virtuális tanulási környezet kreatív alkalmazását eredményezik. A hagyományos, osztálytermi, a számítógép alapú tanulás (e-learning) oktatás mellett egyre szélesebb körben előtérbe kerül a kombinált oktatás (blended learning¹).

A világ tudományos és kulturális ismeretét egységbe szervezi, adatbankként is működik.² Szabadságot, kötetlenséget biztosít azzal, hogy a tárolt információkat könnyen elérjük. Az információkeresés, információátadás nem csak longitudinálisan, de vertikálisan is biztosított, új kihívásoknak kell megfeleltetni. A tanár önmagát is kell, hogy képezze, és tanítványait is meg kell tanítani a helyes információkutatás, tesztelés szabályaira. Másrészt fontos, hogy rendelkezzen saját adatbankkal, linkgyűjteménnyel, és azokat előre meghatározott felületre tegye elérhetővé tanítványainak.

Az objektív, igazságos értékelés nevelő hatású, a tanulók személyiségének fejlesztését kell szolgálnia a nevelés-oktatás teljes folyamatában. Az iskola mérési értékelési rendszerét az oktatáspolitikai dokumentumok, a törvényi változások figyelembevételével készítik.

A hagyományos papíralapú, face-to-face értékelés mellett az on-line értékelés egyre nagyobb figyelmet kap. Az on-line értékelés több funkciót tölt be:

¹ Forgó, S, Hauser, Z, Kis-Tóth L: A blended learning elméleti és gyakorlati kérdései In: <http://nws.niif.hu/ncd2005/docs/ehu/029.pdf> letöltés 2012.07.01

² <http://www.konyvar.c3.hu/fjkisk/6htm>

teszteli a tanuló tudását, előkészíti a további tanítási-tanulási folyamatot, támogatást ad a továbblépésre.

A jegyzet abban a reményben készült, hogy segíti a hallgatót a saját szakterületén az on-line teszt alkalmazásával kutatási eredményeinek hatékony feldolgozásához, s azok gyors és korrekt statisztikai értékeléséhez, értelmezéséhez. A jegyzet leckékre bontva tagolja azon ismereteket, amelyek a gyakorlati oldalról közelíti meg a tesztkészítést, a statisztikai eredmények létrehozását és az adatok értelmezését.

A teszt szisztematikus eljárás két vagy több személy viselkedésének az összehasonlítására.

„A test is a systematic procedure for comparing the behavior of two or more persons”

Cronbach (1949, 1960)

CÉLKITŰZÉSEK, KOMPETENCIÁK, A TANTÁRGY TELJESÍTÉSÉNEK FELTÉTELEI

1.1.1 Célkítűzések

A kurzus során a hallgatók megismerkednek a hatékony on-line értékelés módszertani alapjaival, melynek során elsajátítják a teljesítményközpontú információszerzési, értékelési és visszacsatolási technikák hatékony és célorientált alkalmazását.

A tananyag **célja**, hogy a hallgató rendelkezzen az online számonkérés önellenőrzés módszertani alapjainak ismeretével, különös tekintettel a tesztkészítés, értékelés célorientált alkalmazását illetően. A *szakterületéhez* kapcsolódóan legyen képes az információk tartalmi, formai és technológiai szelektálására, az adatok, információk elektronikus kezelésére, digitális tartalmak létrehozására, módosítására, közreadására. Sajtáítsa el az on-line mérés értékelésének és tervezésének szempontjait, valamint a kivitelezés gyakorlatát.

A kurzus célja, hogy a hallgatók ismerjék az adatok számítógépes statisztikai feldolgozás lehetőségeit, a legismertebb számítógépes alkalmazásokat (EXCEL, SPSS), melyekkel kutatási feladatokat megoldására is képessé válnak. A tanulás sikeres befejezéséhez köthető elvárások rendszere.

1.1.2 Kompetenciák

- A tanulók műveltségének, készségeinek és képességeinek fejlesztése, ennek alapján az adott tudományterületen a számonkérési eljárások megismertetése.
- A pedagógiai értékelés változatos eszközeinek alkalmazása.
- Neveléstudományi kutatások fontosabb módszereinek, elemzési eljárásainak alkalmazása,
- A pedagógiai mérés, értékelés változatos eszközeinek alkalmazása.
- Releváns ismeretekkel rendelkezik az elektronikus adatkezelést és a hálózat pedagógiai szolgáltatásait illetően.

Tudás:

- Ismerik és értelmezik az adatok elemzésére alkalmas statisztikai eljárásokat és mutatókat.
- Ismerik a komplex online teszt készítésének menetét az oktatás hatékonyság mélyebb összefüggéseinek feltárása céljából.
- Ismeretekkel rendelkezik az információs társadalom és az online tesztelmélet összefüggésrendszeréről.

Attitűdök:

- Az információs társadalom oktatási alapproblémái ismeretében, a kihívások tudatában legyen képes számonkérési stratégiákat kialakítani és megvalósítani.
- A tananyag elsajátítása során képes a tudás tartalmi és értelmi szintjeit on-line tesztekkel mérni, értékelni.
- Alakuljanak ki azok a nézetek, kompetenciák, amelyek az önellenőrzés, számonkérés, értékelés működtetéséhez és továbbfejlesztéséhez szükségesek.
- Nyitott az új kutatási eredményekre.

Képességek:

- Képessé válnak egy önállóan lefolytatott online teszt empirikus mérési folyamat megtervezésére, az eredmények értékelésére, a következtetések levonására.
- Rendelkezik a tanulási folyamatok önellenőrzés, számonkérés pedagógiai módszertani ismereteivel, folyamatszervező és irányító képességekkel.

- Képes on-line számonkérési formákat kezelni, forrásokat felkutatni, és az önálló tanulási folyamatba illeszteni.
- Képes a tudásszintet, a tananyag elsajátítását, a hatékonyságot értékelni. Forrásanyagokból – a tananyag tartalmi és értelmi műveletek birtokában – tudjon on-line tesztet megjelenítésre alkalmas formában összeállítani.

1.1.3 A tantárgy teljesítésének feltételei

- Az elméleti ismereteket magába foglaló feladatlap eredményes, min. 51%-os kitöltése és
- tanulmány készítése (10-11 oldal), adott témakörben, mely egy önálló on-line teszt tervezete, a teszt jószágmutatóinak bemutatásával, elektronikus megvalósítás prezentálásával.

A KURZUS TARTALMA (1-12-IG)

1. Bevezetés
2. Mérés-értékelés fogalma, pedagógiai jellemzői.
Az on-line tesztek helye, szerepe (CAT, Internet, e-Portfólió)
3. Az on-line teszt interaktivitása
4. A tesztkészítés elmélete
5. On-line teszt feladattípusai
6. A teszt elemzése, jószágmutatói
7. A tesztelezés matematikai statisztikai mutatói
8. A teszteredmények feldolgozása, értékelése. On-line értékelés
9. On-line tesztek készítésére alkalmas programok, felületek
10. Szituációk, módszerek, célorientált alkalmazás
11. On-line értékelés az elektronikus tanulási környezetben
12. Összefoglalás

TANULÁSI TANÁCSOK, TUDNIVALÓK

1.1.4 Kompetenciák és követelmények

- A tanulók műveltségének, készségeinek és képességeinek fejlesztése, ennek alapján az adott tudományterületen a kutatási eljárások megismertetése.
- A pedagógiai értékelés változatos eszközeinek alkalmazása.

- Neveléstudományi kutatások fontosabb módszereinek, elemzési eljárásainak alkalmazása, saját kutatómunka tudományosan megalapozott eszközöket felhasználó értékelése.

1.1.5 Tanulási tanácsok, tudnivalók

Amikor kézbe veszi a jegyzetet és áttekinti a tartalomjegyzéket, a tudományos on-line tesztkészítés és az adatok elemzésének alapelveit, alapismereteit sajátíthatja el. A tananyag a teszt összeállításának tudományosan megalapozott módszereit foglalja össze abból a célból, hogy kutatásait tudatosan, tervszerűen végezve biztonságosan alkalmazza az eljárást kutatása, tudásszintmérése során.

Mielőtt elkezdené a tantárgy tananyagának elsajátítását, az alábbi tanácsokat fogadja meg az eredményes és sikeres elsajátítás érdekében. A tananyag feldolgozása előtt érdemes az egész tankönyvet átlapoznia, hogy globális képet alkothasson az egészeiről. A leckék elején lévő bevezetőkből a leckék témaköreit olvashatja a felvetődő kérdések globális áttekintésének megkönnyítésére. A fejezetek ábrái vizuálisan segítik a szövegben jelzett összefüggések feltárását és a megértését. Az olvasással párhuzamosan tanulmányozza azokat. A leckék végén található önellenőrző kérdések a rájuk adott válaszokkal a tananyag bevéését könnyítik meg.

Ne feledkezzen meg az ismétlés jótékony hatásáról! A következő lépések alapján érdemes elvégezni a leckék eredményes elsajátítását:

- Olvassa el figyelmesen a fejezetek elején a célokat, a rövid tartalmi tagolást.
- Figyelmesen tanulmányozza a lecke tananyagát, különösen a szakaszok, alfejezetek címeire helyezzen nagy hangsúlyt. A gondolattérkép vizuálisan segíti a tananyag tartalmi-szerkezeti áttekintését és növeli az ismeretek előhívási hatékonyságát. Javasolt az egyes fejezetek át-tanulmányozását követően ismét áttekinteni.
- Ezt követően figyelmesen tanulmányozza a lecke anyagát. A tanulás során kis lépésekben, alfejezetekként haladjon. Készítsen a tananyag tanulmányozása során vázlatot, mely a lényeges összefüggéseket tartalmazza.
- Ne essen abba a hibába, hogy egyes részeket túl egyértelműnek találva, csak „átfutja”, de nem tanulja meg.
- A hibásan adott válaszok elméleti anyagát ismét tanulmányozza át és újból tesztelje tudását.

2. LECKE: MÉRÉS-ÉRTÉKELÉS FOGALMA, PEDAGÓGIAI JELLEMZŐI. AZ ON-LINE TESZTEK HELYE, SZEREPE (CAT, INTERNET, E-PORTFÓLIÓ)

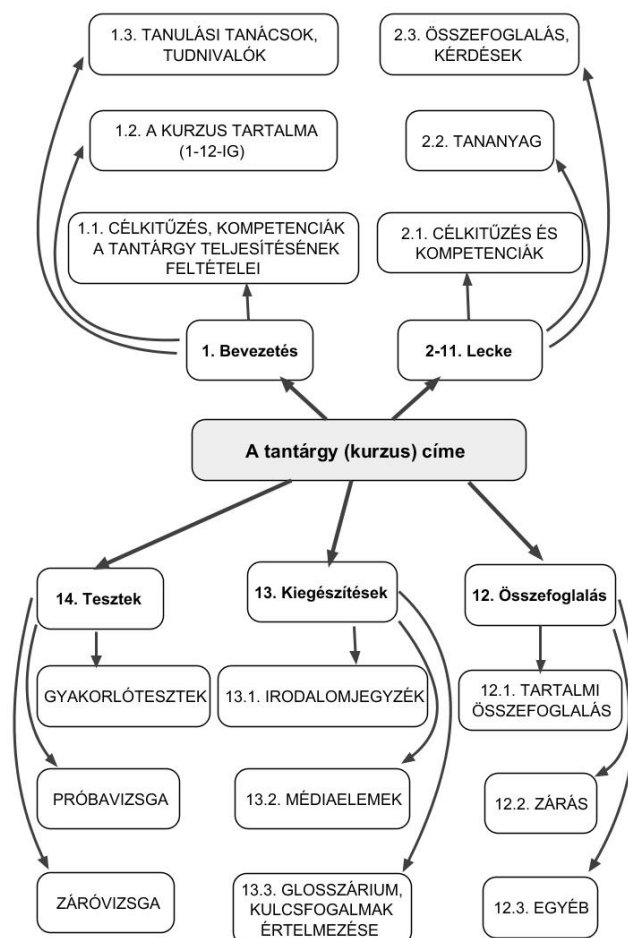
CÉLKITŰZÉSEK ÉS KOMPETENCIÁK

Az értékelés alapelemeinek összefoglalása segíti az olvasót abban, hogy áttekintse a mérés és értékelés fogalmát, pedagógiai jellemzőit. A fejezetben a teszt, mint egy sajátos dolgozat szerepét elemezzük, amely célszerűen válogatott feladatokat tartalmaz. A tesztek feladatokból épülnek fel, a feladatok legkisebb, önállóan is értelmezhető része az item. Elemezzük az itemek differenciáló erejét, melyek érzékenyen különbséget tesznek a tanulók között. Áttekintjük az on-line teszt lehetőségeit, szerepét, előnyeit, hátrányait. A tananyag elsajátítását követően képes lesz

- a pedagógiai értékelés változatos eszközeinek alkalmazására
- a neveléstudományi kutatások fontosabb módszereinek, elemzési eljárásainak alkalmazására.

TANANYAG

1. Mérés-értékelés fogalma
2. Az értékelés funkciói, típusai
3. Pedagógiai jellemzők
4. A teszt szerepe az oktatásban
5. Az értékelés – visszajelzés, visszacsatolás
6. Online teszt helye és szerepe
7. Az online tesztek előnyei és hátrányai
8. Az on-line tesztek helye, szerepe (CAT, Internet, e-Portfólió)
9. Computerised Adaptive Testing (CAT)
10. Online teszt az Interneten



1. ábra: Fogalomtérkép 2. fejezet

TANANYAG TARTALMI KIFEJTÉSE

A 21. században felgyorsultak a társadalmi-, gazdasági változások, ami vonatkozik az oktatás területére is. A szakemberek a paradigmaváltás szükségességét hangsúlyozták az oktatásban, melyet a nemzetközi mérések eredményei is igazoltak. 2002 és 2006 között áttörés valósult meg a magyar közoktatásban, melyet a szakemberek „kompetenciaforradalomnak” is neveznek. A 2003-as Nemzeti Alaptanterv már nem azt fogalmazta meg, mit kell tanítani, hanem hogy mire kell képesnek lenni. Elfogadottá váltak olyan értékelési eljárások, amelyek összehasonlíthatóvá teszik az iskolák teljesítményét, segítik a belső értékelést, a valós eredményt és a pedagógiai hozzáadott értéket mérik.

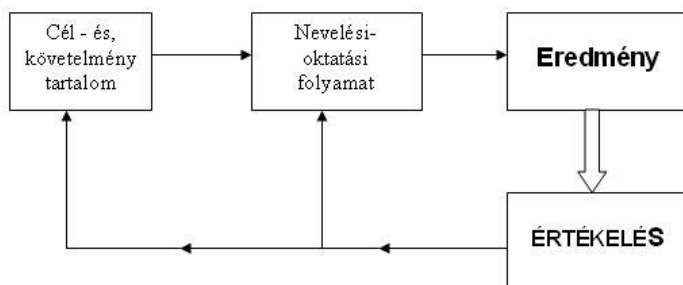
2.1.1 Mérés-értékelés fogalma

 **Az értékelés–megerősítési, visszacsatolási folyamat, amely során nemcsak a tanulók tevékenységét értékelhetjük, hanem az egész tanítási-tanulási folyamatot, annak hatékonyságát, beleértve a folyamat összes tényezőjét.**

A **cél- és követelmények**, illetve a tartalomvizsgálat szempontjából **területi, országos**, illetve **nemzetközi** szintre vonatkoztatott visszacsatolás (rangsorok), eredményeit összehasonlítva a kapott eredményekkel és az országos és nemzetközi standardokkal³ képet ad az oktatómunka eredményességéről és a fejlődés mértékéről. A kapott eredményeket az oktatáspolitikában és a további kutatásban hasznosítják.

Egy tanulói teljesítmény, vagy valamilyen jelenség, történés, viselkedés egyéni, társadalmi elfogadottságát, értékét az értékelés folyamatában állapíthatjuk meg. Ez az értelmezés Tyler (1950) tantervelméleti munkájában kifejtetteknek felel meg, és szoros kapcsolatban van azzal a megállapítással, mely szerint a célok, a tanuló tanulási tapasztalatai és az értékelés között dinamikus kapcsolat jön létre. A hetvenes évek hazai törekvéseiben már a rendszerszemlélettel kiegészülve hatott ez a tyleri modell. Az értékelést ([szervezett visszajelentés elmélete és gyakorlata](#)) olyan folyamatnak tekintették és tekintik napjainkban is, amelyben összefüggéseket keresnek a célok, a folyamat és a megvalósult végállapot között.

 **Az értékelés oktatásméleti szempontból a szervezett visszajelentés elmélete és gyakorlata, amely a nevelés-oktatás célja és tartalma, a nevelési/tanítási-tanulási folyamat és annak eredménye közötti összefüggéseket elemzi.**



2. ábra: Az értékelés helye a tanítási-tanulási (nevelési) folyamatban

³ Lengyelne Molnár Tünde, Tóvári Judit: Kutatásmódszertan . –Eger: Líceum kiadó, 2001

Az értékelés – mint ahogyan a fenti ábra is mutatja – mindenkire kiterjedő megerősítési, visszacsatolási folyamat, amely során nemcsak a tanulók tevékenységét értékelhetjük, hanem az egész tanítási-tanulási folyamatot, annak hatékonyságát; beleértve a folyamat összes tényezőjét. Az értékelés során több dimenzióra vonatkoztatva fogalmazhatunk meg következtetéseket⁴:

- A tanulóra nézve, amely során azt vizsgáljuk, hogy mennyire felel meg a vele szemben támasztott követelményeknek, kritériumoknak. Konkrétabban: mely célokat és milyen szinten sikerült elérni a tanulási folyamat végére. Ez a tanulóra irányuló visszacsatolási kör.
- A tanulási folyamatra vonatkoztatott visszacsatolási körben már megjelennek a tanulócsoporthoz és az iskola teljesítményei is. Milyen mértékben és minőségben sikerült a folyamat irányítása, szabályozása? Megfelelőek-e a médiumok, az információközvetítés, a tanulásszervezés és kapcsolattartás módja és milyenek a tanulási környezet szubjektív és tárgyi feltételei?
- A harmadik visszacsatolási kör – a cél- és követelmények és tartalomvizsgálat szempontjából területi, országos, illetve nemzetközi szintre vonatkoztatott. Itt alakíthat ki rangsorokat, összehasonlítva a kapott eredményeket országos és nemzetközi standardokkal.

Az értékelés tárgya tehát nem csak a tanuló tudása lehet. A visszajelzések segítségével a nevelés és az oktatás minden szintjén lehetőség nyílik az eredményesség alapján történő befolyásolásra, szabályozásra. Ebben a megközelítésben az értékelés már nemcsak nevelési és oktatási módszer, hanem az intézményes nevelésbe beépült „rendszer szabályozó elem”, amely az értékelés bemeneti és kimeneti szintjén egyaránt megjelenik (Báthory, 1987).

Az **értékelést** gyakran használják szűkebb és tágabb értelemben, sőt a mérés és az ellenőrzés fogalmának szinonimájaként említik, pedig nem az.

Mérés az értékelési folyamat azon fázisa, amelyben valamilyen mérőeszköz segítségével adatokat gyűjtünk. Az adatokat pedig szűkebb körű értékelés keretében kvantitatív és kvalitatív módon dolgozzuk fel.

Az **ellenőrzés** általában megelőzi az értékelést, annak szükséges előfeltétele, aktuális. A tanár például ellenőrizheti a házi feladat elkészültét, de minőségét értékeli.

Az ellenőrzés során a teljesítményképes tudáselemek alapján történik a tanulói tudásszint ellenőrzése. A valós élet helyzeteket szimulált környezetbe helyezve a tanulás **irreleváns, feladat a relevancia fokozása és a**

⁴ Báthory: Tanulók, iskolák, különbségek., OKKER, Budapest. 1997. p. 227

problémamegoldó feladatok végzése során. Az adott területek, különböző útvonalakon bejárhatóak, így a képzettársítást erősítve, kialakítják a tartalom és a folyamatok több kapcsolódási pontjait. Így megvalósulhat a tudásreprezentáció és a tudáskomponensek többszörös összekapcsolódása. A tanulási feladatok komplex viszonyrendszerének megvalósítása a hipermédia alapú oktatás sokdimenziós bejárásával valósítható meg.

<i>Ráismerés</i>	alacsony szintű ismeretről ad képet.
<i>Reprodukálás</i>	az önálló emlékezetbe idézést kívánja meg, feltétele a sokszori ismétlés.
<i>Alkalmazás</i>	A tudáselem eszközként való felhasználását jelenti.

3. ábra: A tudás és a tudásszint kapcsolata

2.1.2 Az értékelés funkciói, típusai

Az értékelésnek aszerint, hogy mi a tárgya vagy célja, sok funkciója és típusa lehet. Az iskolai gyakorlatban legtöbbször a tanulmányi eredményeket értékeljük. Értékelhetünk neveltségi szintet, minősíthetünk iskolákat, tanári munkát, szelektálhatunk a tanulók között, ha valamilyen speciális képesség meglétéhez kapcsolódó tanulmányokat szeretnének elkezdni.

A tanulmányi eredmények értékelésénél Scriven⁵ (1967) nevéhez fűződik a formatív és szummatív értékelés megkülönböztetése, mely a későbbiekben a diagnosztikus értékeléssel bővült.

2.1.3 Pedagógiai jellemzők

Az új technológia adta lehetőségeket a tanárnak pedagógiailag jól megtervezett módon, eredményesen be kell tudnia építeni a képzés folyamatába. A tanárnak képesnek kell lennie, hogy személyre szóló visszajelzést biztosítson a tanulóknak. Új ismeretekre kell szert tennie, hisz meg kell ismerkednie az online adatbázisokkal, gyors, differenciált kérdéseket tartalmazó kérdőívet kell tudnia összeállítani. Az oktató online módon is előállíthatja tesztjét, hiszen számtalan tesztkészítő szoftver létezik, napjainkra mindennapossá váltak a web-en közzé tehető változatok. Ebben az esetben a kutató, fejlesztő pedagógus, hallgató a saját, kreatív kérdéseit is közzé teheti és feldolgozhatja. Az adott on-line tesztek kitöltését követően a programozottság függvényében a megadott helyes válaszok alapján a szoftver javítja a diákok tesztjeit, az eredményeket táblázatban rögzíti, kívánság szerint az elért eredményekről statisztikai mutatók tölthetők

⁵ http://www.nwlink.com/~donclark/hrd/isd/types_of_evaluations.html letöltés: 2012. június

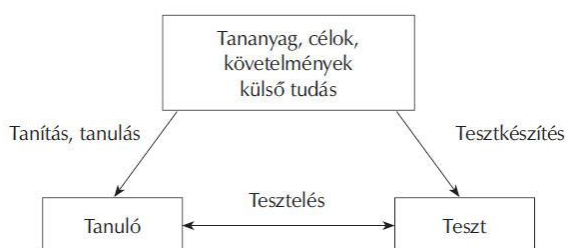
le. Mindkét fél, a tanár és a diák is motiválva van az online teszt alkalmazása során.

Összefoglalva, a „pedagógiai értékelés nem más, mint pedagógiai információk szervezett és differenciált visszajelzések elmélete és gyakorlata”⁶. Az értékelés mindenkire kiterjedő megerősítési, visszacsatolási folyamat, amely során nemcsak a tanulók tevékenységét értékelhetjük, hanem az egész tanítási-tanulási folyamatot, annak hatékonyságát, beleértve a folyamat összes tényezőjét. Az értékelés során több dimenzióra vonatkoztatva fogalmazhatunk meg következtetéseket, pedagógiai jellemzőket.

A követelménynek az oktatás valós eredményeinek analíziséval tehetünk eleget. A számonkérés kulcsfontosságú problémája az individualizált formák megvalósítása, melynek legkorszerűbb formája, az online mérési forma.

2.1.4 A teszt szerepe az oktatásban

A tesztek típusai: intelligencia-tesztek, teljesítmény-tesztek, képesség-tesztek, érdeklődési tesztek, neuropszichológiai tesztek, személyiség-tesztek



4. ábra: Tudásszintmérő tesztek validitása (Csapó Benő alapján)⁷

A digitális értékelő környezetben a tudásszint-mérés egyik legelterjedtebb és dinamikusan fejlődő eszköze a teszt. Az online tesztek kidolgozása, alkalmazása a kutatók által több évtizede kezdődött elsősorban a makro folyamatok területén (országok iskolarendszerének összehasonlító vizsgálata: TIMSS, PISA stb.). Az elmúlt években a kutatások eredményeként az alkalmazott online tesztelés a mikroszint felé fordult. A pedagógiai értékeléssel kapcsolatos szemléletváltozás szükségessé vált (tanulói önértékelés, elméleti modellek keresése,

⁶ Im.: 4

⁷ <http://mek.oszk.hu/06500/06530/06530.pdf>

stb.). A tesztfeladatok során a teljesítmény eredményességét a tanulók felkészültsége mellett befolyásolja a motiváltságuk, a kapott feladat kontextusa.

2.1.5 Online teszt helye és szerepe

A Web, mint az online tesztek platformja, új kihívást jelent a tanítási-tanulási folyamat egészében, forradalmi változásokat eredményezve. Alkalmazása a közelmúltban az oktatás hatékony eszközévé vált, mint pl. a Web alapú vetélkedők, tantermi aktivitás tesztelése, tudásszintmérés stb. A Web helyek kész tesztekkel kínálnak a tanároknak, akik ezeket a forrásokat saját arculatukra formálhatják. A tanulók az internet felületét könnyedén kezelik.

Az online teszt által kapott tanulmányi teljesítmény mérése mellett, az elektronikus értékelési kibertérben még számtalan paraméter eredményeit megkaphatjuk. Az önértékelés során a tudás folyamatos ellenőrzésére, a tanulási stílusok, módszerek hatékonyságvizsgálata során, például attitűdvizsgálat, szociometriai felmérések stb.

2.1.6 Az online tesztek előnyei és hátrányai

Az új IKT taneszközei, a Web alapú szolgáltatások az oktatásban a tanulási helyzetek újjászervezését, a tanári kompetenciák megújulását eredményezik. Az új technológia adta lehetőségeket a tanárnak pedagógiai jól megtervezett módon, eredményesen be kell tudnia építeni a képzés folyamatába. A tanárnak képesnek kell lennie, hogy a személyre szóló visszajelzést biztosítsa a tanulóknak. Új ismeretekre kell szert tennie, hisz meg kell ismerkednie az online adatbázisokkal, gyors, differenciált kérdéseket tartalmazó kérdőívet kell tudnia összeállítani. Az oktató más úton is előállíthatja online tesztjét, hiszen számtalan tesztkészítő szoftver és Webes platformon működő felület létezik. Ebben az esetben saját, kreatív kérdéseit is feldolgozhatja. Az adott online tesztek kitöltését követően a megadott helyes válaszok alapján a szoftver javítja a diákok tesztjeit, az eredményeket táblázatban rögzíti, kívánság szerint az elért eredményekről statisztikai mutatók tölthetők le. Mindkét fél, a tanár és a diák is motiválva van az online teszt alkalmazása során.

Előnyök:

- Teszt eredményét azonnal szolgáltatva a diák érdeklődését fokozza, adrenalin szintjük megnő, a tananyag-elsajátítás hatékonyságát fokozza.
- A tanulónak lehetősége van arra, hogy bárhol, bárhol elérje a tesztfeladatot a megfelelő paraméterek ismeretében, akadályoztatása esetén (fertőző betegség) is.

- Napjainkban megjelentek az online standardizált tesztek, feldolgozásuk a korszerű célszoftverek segítségével történik.
- Az online teszt beállítható, hogy a diák a feladatokat meghatározott sorrendbe oldja meg. Kutatók megfigyelték, hogy az első válaszadás a jobb, mivel többségében a javítás során variál, ront az eredményen.
- A tanár időt takarít meg a tesztek javítására töltött idő lecsökkenésével.

Kihívások, hátrányok:

- Szem előtt kell tartani a diákok személyiségjogainak sértetlenségét. Nevüket, adataikat kódolni kell.
- A tesztfelület nyitó felületének szerkesztésekor figyelembe kell venni a tanuló életkori sajátosságait. Gyakori eset, hogy a diák szövegértési kompetenciája nem megfelelő, melynek következtében meg nem értékek adódhatnak.
- Az online tesztek azon kérdéseinek megoldásában, ahol szavakkal, mondatokkal egyszerű választ adnak a diákok, előfordulhat, hogy a helyesírási vétségeket a szoftver rossz válaszként értékeli.
- A teszt felületére való lépést korlátozni kell jelszóval, így illetéktelen nem léphet be és védetté válik a feladatsor.
- A számítógép monitora előtt ülve a diákok nem érzékelik a feladat súlyát, játéknak tekinthetik. (a papíralapú dolgozat esetében a feladat inkább tudatosult). Előfordulhat, hogy chat-elnek, előre, hátra tekintnek.
- A teszt eredményinek ismeretében a tanárnak rugalmasnak kell lennie, hisz előfordulhat, hogy ez a számonkérési forma az újdonság erejével hat. Abban az esetben, ha az osztály alacsony pontszámot ért el, újra kell íratni.
- Biztonsági tervet kell kidolgozni arra az esetre, ha technikai hiba lép fel pl. áramkimaradás, szerver leállás.

2.1.7 Az on-line tesztek helye, szerepe (CAT, Internet, e-Portfólió)

Napjainkra az online tesztek lehetőségeit a mérés-értékelés és a számítástechnikai rendszerek fejlettsége határozza meg:

- Technológia alapú mérés-értékelés (Technology Based Assessment)

- Számítógép alapú: számítógép alapú tesztek (Computer Based – CB) az alkalmazott szoftver segítségével megjelenítik a kérdéseket, feldolgozzák a válaszokat és visszajeleznek a kitöltő személynek az eredményről. A CB tesztelés megvalósítható az önálló számítógépeken (mindegyikre külön installálni kell a feladatot),
- Hálózat alapú: LAN hálózatba kötött gépeken és az interneten keresztül (egyidejűleg többen oldhatják meg a feladatokat).
- Internet alapú:

A szoftverek egyre gazdagabb lehetőséget nyújtottak és így a tesztek újabb változatai jelentek meg, az egyszerű megoldástól az individualizált lehetőségig.⁸

- A lineáris felépítésű teszt, a papíralapú teszt digitális változata. A számítógép alapú tesztek első változatai a papíralapú tesztek elektronikus feldolgozása. Napjainkban is az online tesztek egyik leggyakrabban alkalmazott változata. Gyors szerkesztés jellemzi, a megoldó kulcsok alapján gyors és rugalmas visszajelzést biztosít.
- Számítógép alapú teszt multimédia elemekkel szerkesztett megoldása (hang, kép, szöveg, klip, szimulációs interaktív gyakorlatok). Jellemzői: lineáris felépítésű, az itemek formátuma változik annak függvényében, milyen médiaelemet tartalmaz. Ily módon a tudásanyag tartalmi összetevőinek különböző értelmi szintjeit lehet mérni.
- Az itemek formátuma nem változik, a linearitás azonban igen, ez az ún. „randomizált itemválasztáson keresztül egészen az automatikus itemgenerálásig”.
- Személyre szabott tesztek, melyekben a következő item generálása a tanuló korábbi válasza alapján történik. A Computerised Adaptive Testing (CAT) jelenleg az online tesztek legmagasabb szintjét képviseli. A feladatok személyre szabottan jelennek meg. Működtetéséhez feladatbankra van szükség, amely a tudásszint alapján csoportosított feladatokat tartalmaz. A feladatok kiválasztása során figyelembe veszi a tanulók képességeit. A feladatsor résztesztekből épül fel. A részletekbe a nehézségi index alapján csoportosított feladatokkal találkozik a tanuló.

⁸ Csapó Benő, Molnár Gyöngyvér, Pap-Szigeti Róbert és R. Tóth Krisztina: A mérés értékelés új tendenciái: a papíralapú tesztelés összehasonlító vizsgálatai általános iskolás, illetve főiskolás diákok körében. In: Kozma Tamás és Perjés István (szerk.): *Új kutatások a neveléstudományokban 2008. Hatékony tudomány, pedagógiai kultúra, sikeres iskola*. MTA Pedagógiai Bizottsága, Budapest. 99-108.

Computerised Adaptive Testing (CAT)

Napjaink új lehetősége a CAT, amelyben a tananyag elsajátítása során megszerezendő képességtartomány egyenletesen kerül be a feladatbankba. A következő feladat kijelölése⁹ az aktuális feladat megoldását követően, a megoldottsági szintje alapján történik. A feladatsor ily módon a tanuló képességszintjéhez alkalmazkodik a tesztelés során. Az alacsonyabb tudásszinttel rendelkezők könnyebb feladatsort kapnak, míg a jobban felkészültek egyre nehezebbeket oldanak meg a számonkérés során. Ezáltal individualizált, képességüknek legjobban megfelelő tesztkérdéseket kapnak, a tanuló nem lesz frusztrált, sikerélménye megnő, motiválttá válik a további tananyag-elsajátításban.

A feladat kiválasztásának szabályrendszerét, a kritériumokat értelemszerűen a programozás algoritmusai biztosítja. A teszt feladatait egy adatbankban, a nehézségi fokok alapján csoportosítva tárolják.

Ez a rendszer a folyamatos visszajelzést biztosítja a tanulók aktuális tudásszintjéről. A lineáris felmérés során kapott eredmények összehasonlításával pedig a tudásszint, képességszint fejlődéséről kapunk visszajelzést. Ez a tanítási-tanulási folyamat eredményességének, a módosítás szükségességének az indikátora. A fenti eredmények a megfelelő hardveres és szoftveres feltételek mellett teljesülhetnek.

Az adaptív tesztelés pozitívumai

A feladatokat a rendszer a vizsgázók képességeihez igazítja, és az előző feladat megoldottságának függvényében kapja a tanuló a következő feladatot. Ezáltal lehetővé válik tanuló képességszintjének meghatározása

A következő feladat értelmi és tartalmi jellegét, valamint a típusát a rendszer határozza meg. Alapja az előre összeállított adatbankból a tanuló képességi szintje alapján valósul meg a programozott kritériumok alapján. A képességszintek létrehozását a kutató fejlesztő pedagógusoknak fel kell tární, amelyhez tesztelt feladatsorokat állítanak össze. Ezek képezik az adatbank feladatbázisát.

A programozás során biztosítani kell, hogy a megoldás alapján mely legyen a következő megfelelő feladat.

Felvetődik a kérdés, lehet-e a nyitott kérdéseket a számítógéppel kiértékelteni. Léteznek próbálkozások a kulcsszavak, szöveggörnyezetek elemzésével, melyben a szövegelemző programokat alkalmazzák. Tapasztalat már létezik e téren. A jövőben az elemző programok elérhetőségének növelésével, a költ-

⁹ <http://www.britannica.com/bps/additionalcontent/18/26214808/Coming-to-Terms-With-Classroom-Assessment>

ségtényezők csökkentésével megoldódni látszik a probléma. A számítógépes értékeléssel a javítás szubjektivitása és a figyelmetlenségből eredő tévedések esélye jelentősen csökkenthető. Az alkalmazás kizárólagosságát meg kell fontolni, hisz a tanuló gondolatvilágát, érzelmeit, kreativitását egy gépies javítás nem értékeli.

2.1.8 Online teszt az Interneten

A Web platformján megjelenő média még az újdonság erejével hat a tanítási-tanulási folyamatban. A világ tudományos és kulturális ismeretét egységbe szervezve adatbankként is működik.¹⁰ Szabadságot, kötetlenséget biztosít azaz, hogy a tárolt információkat könnyen elérjük. Az információkeresés nem csak longitudinálisan, de vertikálisan is adott, arra a hipertext felületek adnak lehetőséget. Ezzel együtt számos probléma is felvetődik. Mi határozza meg az információ áttekinthetőségét, rendszerezettségét, megbízhatóságát? A tanár önmagát is kell, hogy képezze és tanítványait is meg kell tanítani a helyes információkutatás szabályaira. Ajánlott, hogy a tanár rendelkezzen saját adatbankkal, linkgyűjteménnyel, és melyeket tegyen elérhetővé diákjainak.

A Web, mint az online tesztek platformja, új kihívást jelent. Alkalmazása a közelmúltban az oktatás hatékony eszközévé vált, mint pl. a Web alapú vetélkedők, tantermi aktivitás tesztelése, stb. A Web helyek kész teszteket kínálnak a tanároknak, akik azt saját arculatukra formálhatják. A tanulók az internet felületét könnyedén kezelik.

A Web felületek tesztoldalai jelszóval védettek az esetek többségében. A tanár által meghatározható, hogy az eredményt láthatja-e a diák a megoldás végén. Az online tesztekben a leggyakrabban alkalmazott kérdéstípusok a feleltválasztásos (multiple-choice), igaz-hamis (true-false), kitöltős (fill-in-the-blank) és a kérdésekre adott rövid válasz (short answer questions). Létezhetnek olyan online tesztek, amelyek esszé típusú kérdéseket tartalmaznak, melyekre az adott válaszok kiértékelését később kapja meg a diák.

Az online teszt által kapott tanulmányi teljesítmény mérése mellett, az elektronikus értékelési kibertérben még számtalan paraméter eredményeit megkaphatjuk. Az önértékelés során a tudás folyamatos ellenőrzésére, a tanulási stílusok, módszerek hatékonyságvizsgálata során, attitűdvizsgálat, szociometriai felmérések stb. A Web 2.0 alkalmazása érezhetően a tanítási-tanulási folyamat egészében forradalmi változásokat eredményezett.

¹⁰ <http://www.konyvar.c3.hu/fjkisk/6htm>

ÖSSZEFOGLALÁS, KÉRDÉSEK

2.1.9 Összefoglalás

Ebben a fejezetben arra kerestünk választ, hogy a mai oktatási rendszerben, amikor a társadalmi kihívásokra történő megfelelésre kell felkészíteni a felnövekvő nemzedéket, a tesztek alkalmazása milyen pedagógiai kérdéseket vetnek fel. Elemeztük az adaptív teszt pozitívumait, s rávilágítottunk a negatívumokra is. Az on-line tesztek oktatás területén való alkalmazhatósága további lehetőséget kínál az oktatási rendszerben.

2.1.10 Önellenző kérdések

- Értelmezze a mérés fogalmát!
- **Értelmezze a visszacsatolás szerepét a tanítási-tanulási folyamatban.**
- Foglalja össze az on-line tesztek előnyeit és hátrányait az oktatási folyamatban.
- Ismertesse a Computerised Adaptive Testing jellemzőit.

2.1.11 Gyakorló tesztek

1. Folytassa a következő gondolatot: Az értékelés ...

- a szervezett visszajelentés elmélete és gyakorlata
- csak a tanulóra irányuló visszacsatolás
- kizárólag a tanítási tanulási folyamatra irányuló visszacsatolás

2. A mérés az értékelési folyamat fázisa, melynek során...

- a tanulmányi eredmények összesítése
- mérőeszköz segítségével gyűjtünk adatokat
- a tanulási folyamat tervezése

Jelölje meg az alábbi állítás igaz/hamis voltát.

3. Az értékelés oktatáselméleti szempontból a szervezetlen visszajelzés elmélete és gyakorlata.

I H

3. LECKE: AZ ONLINE TESZT INTERAKTIVITÁSA

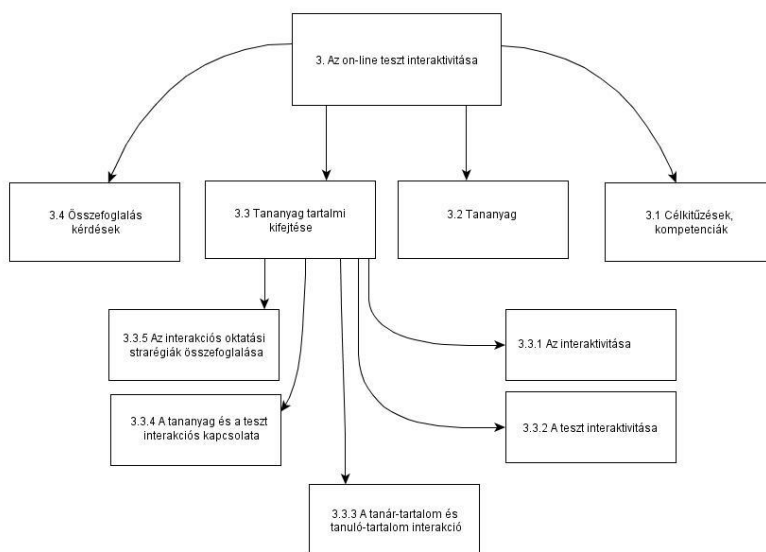
CÉLKITŰZÉSEK ÉS KOMPETENCIÁK

A fejezet az interakció fogalmával ismerteti meg az olvasót, melynek során elemezzük a tananyag, a tanítási-tanulási folyamat interakciós lehetőségeit. Elemezzük, milyen tényező határozza meg a kérdések médiaelemeit. Feladatunk, hogy elemezzük annak a lehetőségét is, hogy az interakciós stílus kiválasztását mindig a célok, a tartalom és az elvárt tanulói tevékenységrendszer határozza-e meg.

A tananyag elsajátítását követően kompetenssé válik a neveléstudományi kutatások fontosabb módszereinek, elemzési eljárásainak alkalmazásában.

TANANYAG

1. A teszt interaktivitása
2. Mit jelent a teszt interaktivitása?
3. A tanár- tartalom és tanuló-tartalom interakciói
4. A tananyag és a teszt interakcióinak kapcsolata
5. Az interakciós oktatási stratégiák összefoglalása



5. ábra: Gondolattérkép

TANANYAG TARTALMI KIFEJTÉSE

3.1.1 A teszt interaktivitása

Interaktivitás alatt értendő az ember és a számítógép közötti párbeszéd lehetősége, mely kölcsönös egyidejű cselekvést eredményez *a programba történő beavatkozási lehetőséggel*.

A programot felhasználóbarát formájában szolgáltatják és az interakciós kommunikálást jelekkel, piktogramokkal támogatják. A valós idejű kölcsönhatás biztosítása a szoftverrel valósítható meg, melyeket vizuálisan a piktogramok jelenítik meg. *A szimulációs folyamatok a különböző paraméterek módosítását teszik lehetővé, melyek segítik a tananyag fogalmi rendszerében az összefüggések felderítését.*

Az *ikontáblák, ablakok, mutatók* a grafikus felhasználói felületeknek az építőelemei. A médiummal megvalósítható kommunikáció során a cselekvés reaktív, kommunikatív, interaktív módon valósulhat meg. *Az interaktív multimédia-rendszerek* (interaktív videó, multimédia, tévé, VR), *a* valós időben történő kommunikáció a felületek segítségével hozza létre a párbeszédet az ember és a gép között. Az on-line üzemmódban a cselekvés és a kommunikáció lehetősége valósítható meg. A valós idejű interakciós és kommunikációs formák széles spektrumával korlátlan szabadságot kap a felhasználó. Napjainkban az IRC, az Internet Relay Chat IRC, mely egy TCP/IP-re épülő nyílt protokollTesztbankok azok, melyekben *adatbázis* jellegű programok által a tanuló az információ elsajátítását követően tudását összeveti eddigi ismereteivel, s mindezt feladatok segítségével. A hibás megoldások függvényében kiegészítő tananyagot szolgáltat és tudását újabb tesztfeladatokkal ellenőrzi. A folyamatot a program biztosítja.

3.1.2 Mit jelent a teszt interaktivitása?

A végső cél a tanítási-tanulási folyamat során, hogy a tanuló kilépve az algoritmusok irányításából, sikeresen próbálkozzon a feladat megoldásával. A tanuló akkor válik kreatívvá, ha képes az ismeretek és gondolatok újrendezésére, új aspektusok keresésére és azok alkotására. Ezen képesség megszerzését elősegíti, ha a hallgató a tanítás-tanulási folyamata különböző fázisaiban önelenőrzést végezhet, melynek legflexibilisebb módszere az online számonkérés. A digitális értékelő környezetben a tudásszint-mérés egyik eszköze a teszt. Mérőeszközünket az objektivitás, a reliabilitás és a validitás szempontjából is meg kell vizsgálni. A tanítási-tanulási folyamat akkor válik teljessé, ha a tanárjelölt

rendelkezik a digitális számonkérés és tesztkészítés kompetenciájával is, melyet bele kell építeni a képzésbe.

A hatékonyságot legjobban a három értékelési típus együttes alkalmazása¹¹

	Diagnosztikus helyzetfeltáró	Formatív Formáló-segítő	Szummatív Lezáró-összegző
Célja:	Kiinduló szint mérése.	Hatékonyságfokozás.	Kritériumoknak vagy normáknak való megfelelés mérése.
Feladata:	Előzetes tudás meglétének, hiányának feltárása.	A téma feldolgozás közbeni értelmezési és tanulási problémák feltárása, hibajavítás. Hiányzó ismeretek pótlása.	A tanulási eredmények szempontok alapján történő minősítése, osztályozása-összevetése a célokkal, vagy normákkal.
Jellemző sajátosság:	A tanulási folyamat bemeneti oldalát méri, hiánypótlás, felzárkóztatás céljából.	Folyamatba ágyazott. A tudáselemeket teljesen bevonja a mérési körbe. Jelentős a szabályozó funkciója.	A tanulási folyamat kimeneti oldalát méri. A fontosabb tudáselemekre irányul (szelektív). Korlátozott szabályozó funkció.
Példa:	Alkalmassági vizsgálatok, szintfelmérő tesztek.	Témához kapcsolódó munkalapok, feladatlapok, próbatesztek.	Témazáró dolgozatok, tesztek, tantárgyi vizsgák (Szóbeli pl.: kollokvium, szigorlat, érettség...).)

6. ábra: Értékelési típusok

A visszacsatolási körökhöz kapcsolva az értékelés 8 interakciós szintjét különbözteti meg, megjelölve az értékelést végző személyeket.

¹¹ Elek Elemérné, T. Parázsó Lenke: A tanári mesterség információ- és kommunikációtechnikai alapelemei; online tankönyv 11. fejezet (társszerző) 2005.

Interakció típusa	Interakció szerepe
A tanulók értékelése	tanító, tanár
A tanítási folyamat értékelése	tanító, tanár
Egy-egy osztály értékelése	tanító, tanár
Az iskola értékelése	iskolavezetés tagjai, kutatók
Tantárgyak, tantárgycsoportok értékelése helyi, regionális szinten	szaktanácsadó, kutató
A neveltség problémáinak értékelése területi, regionális szint	szakértő, szaktanácsadó, kutató
Egy műveltségi terület országos helyzetének felmérése	kutató
Műveltségi terület, kompetencia nemzetközi összehasonlítása	kutató

7. ábra: Az interakciók típusa és szerepe az oktatási folyamatban és a számonkérés során

Az interaktív tanítás-tanulás a folyamatos kommunikációra és együttműködésre épül, melynek során a tanár és a tanuló szerepe módosul a folyamatban¹². A tanuló aktivitása nő, a tanár szerepe látenssé válik. A számítógéppel támogatott kommunikáció új, többszintű interakciós lehetőségeket hozott létre tananyag elsajátítása során és a számonkérésben is.

Tuovinen¹³ kiemeli, hogy az oktató médiumok hatékonyságát meghatározó tényezőt a tanulási szituációkban létrehozott interaktivitás elemeinek száma és a prezentáció módja befolyásolja. A médium magasabb szintű interakciója, a kognitív ismeretek elsajátítás szintjének magasabb szintű próbatételét biztosítja a tanuló számára, mely az önellenőrzést, öntesztelést, online számonkérést is szolgálja.

¹² Гнатюк С.П., Золтан Х., Киш.Тот Л., Ленке Паражо Т.: Анализ структуры и эффективности использования современных информационных технологий (СИТ). II. Оценка эффективности СИТ. (társszerző). In: Сборник научных трудов. Выпуск 17. Санкт-Петербург. 2004 pp 205-209

¹³ Tuovinen, J.E.: Software evaluation for effective student learning In: <http://www.cegv.vic.edu.au./cconference/1999/papers/tuovinen/index.htm> 2000. 10. 19.

3.1.3 A tanár-tartalom és tanuló-tartalom interakciói

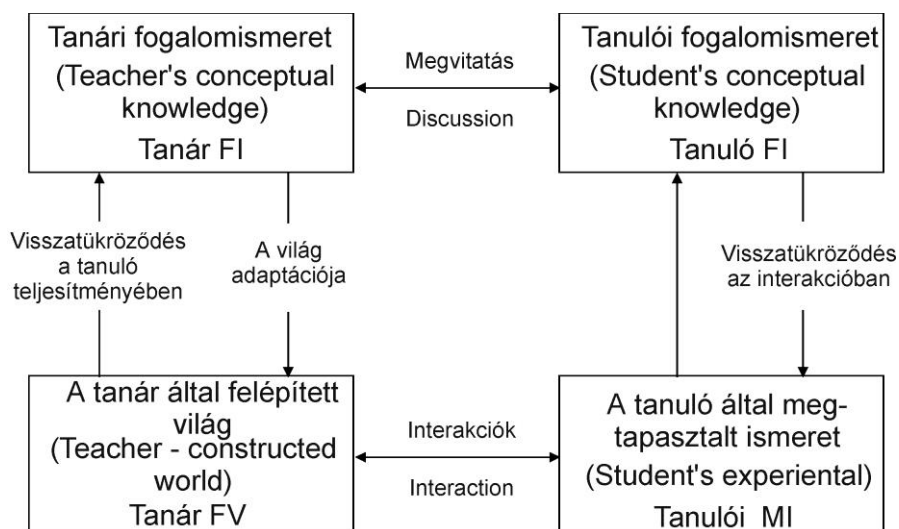
A hagyományos osztálytermi tanulási folyamatban, Newcastle egyetem kutatói¹⁴ szerint az interaktív kapcsolat széles skálája (előadás, hallgatói bemutatás, megbeszélés, szeminárium, szövegek, térképek, grafikonok stb.) áll a diákok szolgálatában. Az on-line tanítási-tanulási folyamatban a hallgatók tananyag elsajátítása a hagyományos formák (pl. könyvek) mellett, a hálózaton hozzáférhető információ jelentősége, szerepe nő. A kutatások kimutatták, hogy az interaktív tanulás azon hallgatók számára eredményesebb, akik csoportban dolgoznak. A tanulók a tananyag elsajátítás hatékonyságát a következő tényezők növelik:

- A tanulók igénylik a pontos információt adó interakciót.
- Az interakciónak a tanulási folyamat sikeressége érdekében a tanulási környezet szöveg-összefüggésében kell helyet foglalnia.
- Az interakciós kapcsolatoknak a tartalmi struktúra elsajátítását kell tükröznie.
- A valóságot szimbolizáló közeg fokozza az interakciót, de az elvek és a helyzetek változtatása komplikációt idézhet elő a folyamatban.

Laurillard¹⁵ a tanár-tartalom, tanuló-tartalom interakcióját számítógéppel segített tanítási-tanulási folyamatban komplex módon, összefüggésben vizsgálja. A tanár előadása tükrözi az általa értelmezett és feldolgozott világképet, figyelembe véve a tanuló szükségleteit és a megfelelő feldolgozási módokat. A tanuló alkalmazza a tanári „leírást”, és az általa feldolgozott anyagok összhangban állnak a tanár nézetével. A szerző megjegyzi, hogy vannak olyan médiumok, amelyek alkalmazkodnak a tanuló igényéhez. Ezt a kapcsolatot tükrözi az alábbi ábra, mely az adaptív teszt elméleti gondolatmenetét is tükrözi.

¹⁴ Mary Kibby: Teaching Learning on-line In.:
<http://www.newcastle.edu.au./department/so/interact.htm> 2000. 04. 06.

¹⁵ Laurillard, D.: Multimedia and the Changing Experience of the Learner. In:
<http://www.anu.edu.au/CEDAM/di-apitite.html> 1999. 11. 26. and
http://www.lkl.ac.uk/cms/index.php?option=com_comprofiler&task=userProfile&user=127
letöltés:2012



8. ábra: A tanítási-tanulási folyamat alapvető aspektusai (Laurillard szerint)¹⁶

Laurillard a hagyományos oktatással szembeállítja az interaktív oktatás által biztosított lehetőségeket, melyben komplex módon kezeli a tanár, a tanuló és a tananyag szerepét. Rávilágít arra, hogy az előadás „elbeszélő” (narrative) médiumai a nyomtatott anyag, videó, amelyek elősegítik a történet színes előadásmódját. Ezek a médiumok a „tárgyaló fél” (negotiation) típusú képzés során a legjobb, kalandozást biztosító (discursive) telekonferencia vagy tutoriálmédiumok. A tanulók a „felfedezés” típusú képzés során az interaktív médiummal a legtámogatottabbak, melyek elsősorban a laboratóriumi gyakorlatok, távoktatás, otthoni kísérleti eszközök, számítógépes szimulációs rendszerek hatékony médiumai. Ezzel ellentétben áll a „vezetett felfedezés” (guided discovery), ahol a tanár, mint vezető a haladás irányát határozza meg. Ez a tanítási-tanulási folyamat legsokoldalúbb és legköltségesebb módja, mely a tanár és a tanuló bizalmas viszonyát igényli a „megkonstruált világgal”. Ebben az esetben csak egy komplex módon szerkesztett, alkalmazott (adaptive) média tudja ellátni a tanár szerepét, amely alkotó módon tükrözi a tanár és a „megkonstruált világ” kapcsolatát. Erre legalkalmasabb a medializált tananyag, amely kísérletet tesz a tanuló felfedezési tanulásának vezetésére.

A fenti elemzések a számonkérés során meghatározzák a feladatok tartalmi és értelmi vonatkozásait, vagyis mit és milyen szinten kérjen számon az oktató. A számonkérés akkor válik megbízhatóvá, ha a számonkérés során olyan

¹⁶ Im:15

feladatokat kell létrehozni, amelyek lefedik mindazt, amit és amilyen szinten el kell sajátítani a tanulónak (követelményben megfogalmazottakkal).

A továbbiakban vizsgáljuk meg, hogy milyen tényező határozza meg a számonkérés, a tesztfeladatok médiaelemeit. A medializált tananyag jellemző sajátosságai, a szimuláció által leghatékonyabb megjeleníthetősége hat a feladatok során alkalmazott médiakategóriákra.

A kutatások során Tuovinen a tananyagot az on-line tanulásra kifejlesztett kategóriái alapján nyolc csoportba sorolta: csak szöveg, grafika, videó, virtuális valóság, hang, illetve az előző négy hanggal kombinálva az alábbiak alapján:

	Szöveg	Grafika	Videó	Virtuális valóság VR
Hang	Szöveg + Hang	Grafika + Hang	Videó + Hang	VR + Hang

9. ábra: Tanuló tartalom média interakció dimenziói (Tuovinen)¹⁷

A felső sorban levő kategóriák tartalmazhatják az alsó sorban levőket, pl. videó tartalmazhat képet, szöveget stb. A hang megkülönböztetése triviálisnak tűnik, de az emberi megismerési folyamatok működésének tanulmányozása során egyértelművé válik, hogy a gondolkodási folyamat során a munkavéggő memória (working memory) (Baddeley, Logie, Miller tanulmányai) két részből épül fel az információ feldolgozása szempontjából: az egyik rész a vizuális, a másik az auditív információ számára van fenntartva. Ennek értelmében a problémamegoldó képesség a tanulás szempontjából akkor lesz hatékony, ha az információ mindkét csatornán érkezik (a multimédiával támogatott tanulás hatékonyságát több kutató is ezzel indokolja). Tuovinen kifejti Sweller és Chandler kutatásaira¹⁸ hivatkozva – melyek szerint több érzékszervi csatornát használó szemléltetéssel végeztek kísérleteket –, hogy nagyobb hatékonysággal rendelkezik a tananyag, s ugyanúgy a teszt is, ha magas az interaktivitás szintje. A szerző utal Mousavi, Tindell-Ford vizsgálataira, melyek kimutatták, hogy a tananyag különböző forrásait – mint pl.: kép, szöveg, hang – integrálni kell. A vizsgálatok arra mutattak, hogy hatékonyabb a kép + hang, mint a kép + szöveg, mivel az első esetben az információ nem terheli túl a memória vizuális részét.

Tuovinen szerint a medializált tananyag tervezője a tanuló-tartalmat 7+1 szintű interakciós kapcsolattal valósíthatja meg a leghatékonyabban (6. ábra).

¹⁷ Im: 13 p. 17.

¹⁸ Im: 13 pp. 17-18.

Szint	Tanuló-media interakció
1	A tanuló passzív interakcióra van kárhóztatva, vagyis csak csekély részében befolyásolhatja a medializált tananyag feldolgozásának menetét.
2	A tanuló hierarchikus választások alapján haladhat.
3	Az információ korszerű ellenőrzése: bizonyos információk a programozó által frissíthetők a programban.
4	Konstrukció komponensekkel: a felhasználó manipulálhatja az objektumokat céljainak elérésére.
5	A szimulációban való részvétel: a felhasználó végrehajt egy szimulált műveletet a digitális környezetben.
6	Szabad interaktivitás: a programozó hipermédiás linkekkel látja el az információforrásokat, melyek között a felhasználó tetszése szerint navigálhat.
7	Műveletek a mikrovilágban: a tanuló számára lehetségessé válik egy intelligens, célorientált programban dolgozni, meg tapasztalni az aktuális digitális környezet mikrovilágát.
8	Multimédia elemek szerkesztése: a tanuló számára biztosítható a média-fejlesztés lehetősége, amelynek pozitív hatását tanulmányok (Blumstengel, Kassanke, Dunlap) igazolják.

10. ábra: A tananyag-tartalom interakció 8 szintje (Tuovinen)¹⁹

3.1.4 A tananyag és a teszt interakcióinak kapcsolata

A tananyag interakciós szintje kihat a számonkérésben konstruált interakcióra:

- A számonkérés folyamán mind a négy interakciós szempont a tervezés bázisát képez (tanuló-tartalom; tanuló-tanuló; tanár-tartalom; tanár-tanuló).
- Az interakció típusai a médiatechnológia mind a nyolc kombinációját tartalmazzák, melyek lehetnek szinkron vagy aszinkron és egy- vagy két utas kombinációk. A legnagyobb igény a komplex tartalom iránt mutatkozik, amelyben a tartalom bemutatásában, számonkérésében többtípusú interakció közül lehet választani az instruktor-tanuló és a tanuló-tanuló viszonyában.
- A tanulói interakciók a tanítási-tanulási folyamat során nyolc különböző szinten valósulhatnak meg. A tanuló optimális aktivitása a tanuló kiindulási tudásszintjétől függ. Azok a hallgatók, akik minimális alapismerettel rendelkeznek, magasabb szinten strukturált tananyagot és

¹⁹ Im: 13 p:18.

nagyobb tanulói aktivitást igényelnek az oktatás és a számonkérés során.

- A medializált tananyag (ibook, stb.) tervezésekor a tanuló-tanuló vagy instruktor-tanuló interakciók útja az Internet alkalmazásával szinkron és aszinkron módon valósulhatnak meg.

Napjainkban az interakciókat kutatásokkal fejlesztik, melyek az optimális útvonal kijelölésére irányulnak. A kutatások során arra is választ keresnek, hogy a tanuló és a tananyag függvényében az interaktivitás mely szintjét kell választani a tananyag elsajátítás optimális útvonalának biztosítására, mely ponton biztosítsanak öntesztelést, milyen problémamegoldó feladatsort, visszacsatolást alkalmazzanak.

Tuovinen és Sweller kísérletei rámutatnak, hogy számítógépes környezetben végzett felfedező tanulás során, ha a tananyag magas szintű interaktivitást igényel, akkor a tanuló hiába rendelkezik megfelelő tanulási sémával, a medializált tananyag felfedezése kevésbé lesz hatékony, mintha meghatározott felépítés, útmutatás szerint haladna. Azonban a tanulók, ha már elsajátították a meghatározott felépítésű tananyag feldolgozását, akkor kevésbé megtervezett, felfedező jellegű multimédiás tananyag elsajátítás legalább olyan hatékony, de lehet hatékonyabb is, mint az előre megtervezett. A kutatók ezt azzal indokolták, hogy a tanulók egyre inkább képessé válnak a tanulás menetének kontrollálására, és egyre jobban elhalványulnak a tanári utasítások hatásai, ahogy mélyebb ismereteket szereznek a tananyag egy adott területén.

Ez a megállapítás a feladatok, tesztek megoldására, a kreatív gondolkodás kialakítására is érvényes. A kisebb kreatív gondolkodást igénylő feladatok eredményes megoldásán át vezet az út a komplex feladatok eredményes kidolgozásához. Fontos tényező, hogy ezen az úton a tanuló sikerélményben részesüljön, hibáit önmaga fedezze fel és azokból tanulva a tanulás spirális útvonala mentén fejlessze kreativitását.

A mozgásba hozott **gondolat-tartalom** a fogalmak rendszerét felidézve, – ha szükséges a linkekkel, – a képzetek létrejöttét, más szóval a **gondolkodó észlelést** segítik elő. A problémamegoldó gondolkodás ezáltal spirálmenet mentén fejlődik, mivel a percepció, a problémaérzékenység fejlesztésével, újabb képesség befogadására teszi képessé a tanulót, és ez visszahat a **magasabb szinten történő gondolkodásra**.

A problémamegoldó készség fejlesztését számtalan, alapvető sémákat bemutató, irányított, rendezett gondolatmenet bemutatásával, gyakorlásával lehet elérni. Amint a tanuló képessé válik az optimális megoldási stratégiák kiválasztására és bemutatására, az már a **divergens gondolkodási képesség**

kialakulását jelenti. A végső cél a tanítási-tanulási folyamat során, hogy a tanuló, kilépve az algoritmusok irányításából, sikeresen próbálkozzon a feladat megoldásával.

Összefoglalva, ha a tananyag feldolgozása a magas interaktivitási szintet igényli, akkor a medializált tananyag tetszőleges feldolgozása kevésbé hatékony, mintha a megadott útvonalon dolgozná fel a tanuló. Ha a tanuló már elsajátította a tananyagot, képessé válik saját tudásának ellenőrzésére.

Spector, J. M.²⁰ rámutat arra, hogy, ha a tanuló közvetlen kapcsolatban áll a szimulációs modellel, mely kettős eredményt ad: ki- és bemeneti adatokat kapnak és adnak és a szimulációs rendszer szerkesztőivé válnak.

A tanuló a komplex tanulási környezetben sajátítja el a tananyagot és oldja meg az önellenőrző és összefoglaló tesztfeladatokat. A diákok közvetlen (direkt) kapcsolatban állnak a szimulációs modellel. Ezáltal lehetőséget kapnak arra, hogy a bemeneti paraméterek és a megfigyelési eredmények regisztrálásán túl, a kísérletek előtervezői (co-constructors) lehetnek. Ily módon plusz (additional) interakció igénybevételével különösen az együttműködéses tanulásban (collaborative learning) mutatnak kiemelkedő eredményt.

Az on-line tananyagok oktatásban való eredményes alkalmazása olyan tananyag feldolgozást feltételez, ahol a hallgatók rendelkeznek a divergens gondolkodás képességével²¹. A végső cél a tanítási-tanulási folyamat során, hogy a tanuló kilépve az algoritmusok irányításából, sikeresen próbálkozzon a feladat megoldásával. A tanuló akkor válik kreatívvá, ha képes az ismeretek és gondolatok újra-rendezésére, új aspektusok keresésére és azok alkotására. Ezen képesség megszerzését elősegíti, ha a hallgató a tanítási-tanulási folyamata különböző fázisaiban önellenőrzést végezhet, melynek legflexibilisebb módszere az on-line számonkérés. A digitális értékelő környezetben a tudásszint-mérés egyik eszköze a teszt. A tesztek feladatainak megfogalmazása, és a feladatelemek pontozása az alternatív egységek és a súlyozás figyelembevételével történik (feladatbank elkészítése). Mérőeszközünket az objektivitás, a reliabilitás és a validitás szempontjából is meg kell vizsgálni.

²⁰ Spector, J. M.: Teacher as Designers of collaborative Distance Learning in.: <http://www.eist.uib.no/site-99.htm> 2000. 04. 13.

²¹ Antal Péter – Tóthné Parázsó Lenke: Az on line tananyagok szerepe a képességek készségek elsajátításában In: Agria Media 2004 pp.106-111.

3.1.5 Az interakciós oktatási stratégiák összefoglalása

	Frontális	Csoportos	Individuális LAN	Individuális Web
Tanuló-tartalom	Indirekt	Indirekt Direkt	7 vagy 8 szintű direkt	8 szintű direkt
Tanuló-tanár	Szinkron	Szinkron Aszinkron	Aszinkron	Aszinkron
Tanuló-tanuló	Nincs kapcsolat	▪ Csoporton belül erős kapcsolat ▪ Csoportok között laza kapcsolat	Laza	Laza

11. ábra: Az interaktív tanítási-tanulási folyamat összehasonlító táblázata²²

ÖSSZEFOGLALÁS, KÉRDÉSEK

3.1.6 Összefoglalás

A fejezetben az interaktivitás fogalmi értelmezése mellett megismerkedett az olvasó a pedagógiai kutatások eredményeivel. Az elemzések során kiemeltük, hogy a számítógéppel történő interakció különböző formákban és különböző eszközök segítségével történik. Az interakciós stílus kiválasztásánál mindig a célokhoz, a tartalomhoz és az elvárt tanulói tevékenységrendszerhez kell igazodni.

A tesztek eredményesebbé teszik az információ-transzformációt. A több érzékszervre való hatás következtében fokozottabban érvényesültek a különböző tanulási preferenciák, amelyek a mérési skála széles lehetőségeit kínálják fel a kutató pedagógusnak. A00 bemutatott tartalmak lehetővé teszik az átláthatatlan, megfigyelhetetlen folyamatok leegyszerűsített formában való bemutatását. Az interaktivitás több választási lehetőséget biztosítva, színteret ad a program által a felhasználónak a változatos interakciós szintek kreatív alkalmazásával.

3.1.7 Önellenőrző kérdések

1. Értelmezze az interaktivitás fogalmát.

²² http://dokutar.omikk.bme.hu/collections/phd/Gazdasag_es_Tarsadalomtudomanyi_Kar/2002/Tothne_Parazso_Lenke/ertekezes.PDF

2. Ismertesse a tananyag-tartalom interakció 8 szintjét és elemezze, hogy ennek alapján milyen értékelést tartana eredményesnek.
3. Foglalja össze interakciós oktatási stratégiákat.
4. Ismertesse, hogy az interakció szintje és típusa hogyan hat a tanulás eredményességére.
5. Elemezze, hogy az interakciós stílus kiválasztása során hogyan veszi figyelembe a célok, a tartalom és az elvárt tanulói tevékenységrendszer követelményét.

3.1.8 Gyakorló tesztek

1. A grafikus felületek építőelemei az oktatóanyagokban:
 - a) ikon táblák, szoftverek, mutatók
 - b) ikon táblák, ablakok, operációs rendszerek
 - c) ikon táblák, ablakok, mutatók

Jelölje az alábbi állítások igaz-hamis voltát:

2. A tananyag megjeleníthetősége hat a feladatok során alkalmazott médiakategóriákra. I H
3. A tananyag interakciós szintje nem hat a számonkérésben konstruált interakciókra. I H

4. LECKE: A TESZTKÉSZÍTÉS ELMÉLETE

CÉLKITŰZÉSEK ÉS KOMPETENCIÁK

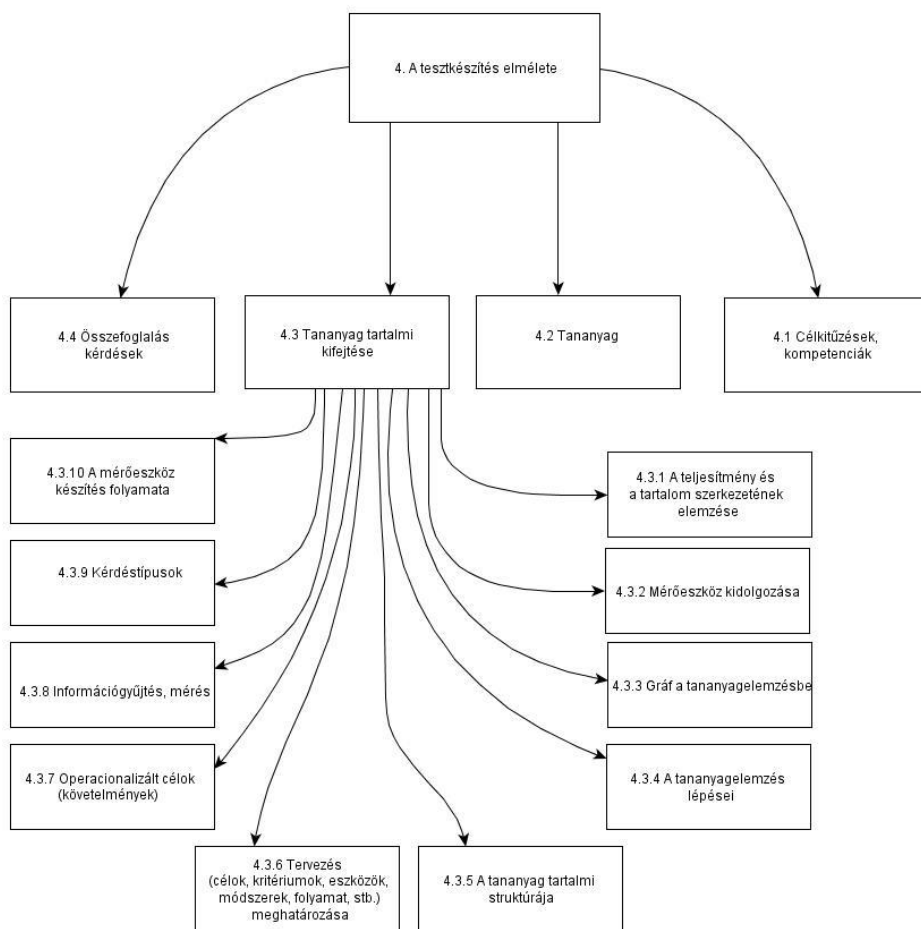
A leckében elemezzük a mérőeszköz tervezésének alapjait a tartalom szerkezetétől a mérőeszköz kidolgozásáig. Bemutatjuk, hogy a tananyagelemzés során a gráfok hogyan készíthetők és miként szemléltetik a tartalmi struktúrát.

Választ keresünk arra, hogy a gráf hogyan nyújt segítséget abban, hogy a számonkérés során a tudáselemek arányosan fedjék le a témakört, valamint több feladatvariáns esetén azok egyenértékűek legyenek.

- A fejezetben kifejtett tananyag elsajátítását követően a hallgató kompetenssé válik a pedagógiai értékelés változatos eszközeinek alkalmazásában.
- A tervezés során a tartalom, követelmény megfeleljen a számonkérés optimális és objektív követelményének.
- Az elemzési eljárásainak alkalmazása során a neveléstudományi kutatások fontosabb módszereit alkalmazza.

TANANYAG

1. Teljesítmény és tartalom szerkezetének elemzése
2. Tervezés (célok, kritériumok, eszközök, módszerek, folyamat stb. meghatározása)
3. Gráf a tananyagelemzésbe
4. A tananyagelemzés lépései
5. A tananyag tartalmi struktúrája
6. Kérdéstípusok
7. A mérőeszköz készítési folyamata
8. Mérőeszközök kidolgozása



12. ábra: Fogalomtérkép

4.1.1 Teljesítmény és tartalom szerkezetének elemzése

Az online teszt által kapott tanulmányi teljesítmény mérése mellett, az elektronikus értékelési kibertérben több funkciót tölt be, mivel előkészíti a további folyamatot és támpontot ad, merre haladunk. Az önértékelést a tudás folyamatos ellenőrzésére, a tanulási stílusok, módszerek hatékonyságvizsgálatára, attitűdvizsgálatra, szociometriai felmérésekre stb. alkalmazzák.

4.1.2 Mérőeszközök kidolgozása

A felmérés során a reprezentatív minta kiválasztása érdekében a populáció pontos körülhatárolása szükséges²³²⁴. Az elő- és utófelmérés a hallgatók kiindulási és érkezési tudásszintjének regisztrálására szolgál. A mérőeszközök kidolgozása a céltaxonómia alapján történik, amelynek segítségével a hallgatói teljesítményekben bekövetkezett változásokat egzakt módon lehet megállapítani²⁵.

A kvantitatív mérések a tanítási-tanulási elméletek kidolgozása szempontjából meghatározó jelentőséggel bírnak. A bemenő adatok transzformációit biztosítva, alkalmassá válnak statisztikai feldolgozásra, ezáltal következtetések levonására alkalmasak, melyekből további konklúziók vonhatóak le.

A tananyag elemzése során a tananyag logikai struktúrájának feltárásával, majd az ismeretanyag szelektálását célzó funkcionális elemzést követően, súlyozással kell megítélni a tananyagrészt fontosságát. A feladatlapon a tudáselemek fontosságának tudásszint ellenőrzése, a feladatok megfelelő szintjeinek alkalmazásával valósítható meg. Három kiemelt szinten, ráismerés, reprodukálás és alkalmazás, praktikus feladatok összeállítására ad tanácsot Orosz Sándor²⁶²⁷. A feladatok összeállításánál ügyelni kell, hogy a feladatelemek azonosíthatók és azonosan értékelhetők legyenek, valamint a pontszámokat a súlyozás figyelembe vételével kell megállapítani²⁸. Érvényesíteni kell a tartalom és a feladatok szintjeinek összhangját. Az előbbiektől alapján a tudásszintmérő tesztet a következő szempontok érvényesítésével kell összeállítani:

- Tartalmi szempontból – a tananyag elemzésénél megjelölt ismeretanyagot a megfelelő szinten ölelje fel.
- Érthetőség szempontjából – a hallgató számára is érthető legyen a kérdés lényege, a kétértelműséget ki kell küszöbölni.
- Formai szempontból – áttekinthető, esztétikus, jól és könnyen olvasható legyen.
- Tesztelemzés elvégzése (skálák megbízhatósági analízise) itemanalízissel.

²³ Bevezetés a pedagógiai kutatás módszereibe (szerk.: Falus Iván) Budapest: Keraban Könyvkiadó, 1996, pp. 9–30.

²⁴ Cseh-Szombati László, Ferge Zsuzsa: A szociológiai felvétel módszerei. Budapest, 1975, Közgazdasági és Jogi könyvkiadó, 1975, pp.83–100.

²⁵ Kádárné Fülöp Judit: Taxonómia a pedagógiában. In: Pedagógiai Szemle, 1971, 6.sz pp.497-506.

²⁶ Orosz Sándor: A tananyag elemzése. Veszprém: OOK, 1977, pp.69–102.

²⁷ Orosz Sándor: Pedagógiai mérések. Budapest: Korona Kiadó, 1993, pp.45–77.

²⁸ Báthory Zoltán: Feladatlapon szerkesztése, adatok értékelése. Veszprém: OOK, 1976, pp.59–68; 79–123.

- Célszerű a tudásszintmérő tesztet előzőleg kipróbálni, így ha szükséges, módosíthatunk rajta. A tesztlap kitöltésére adható optimális időt meghatározzuk és az előzetes kipróbálás során ellenőrizzük.
- Az attitűd és fogadtatás felmérése 5, 7 fokozatú Likert-skála szerinti értékeléssel valósult meg. A hatékonyság elemzését el kell végezni a kiindulási és érkezési szint mérésével megvalósítva, a kontroll csoportról is.

4.1.3 Gráf a tananyagelemzésben

Sok probléma modellezhető úgy, hogy bizonyos „objektumok” közötti kapcsolatokat kell vizsgálni, a kapcsolatok szerkezetére kell koncentrálni. Az ilyen problémák kezelésére vezették be a gráf fogalmát, amely egyrészt a gráfelmélet geometriai, topológiai indításából, kezdetéből adódik, másrészt nagyon megkönnyíti sok fogalomnak, eljárásnak a szemléltetését. Minden kurzushoz, foglalkozáshoz készíthető fogalom gráf.

A gráf dolgok (*csomópontok, csúcsok*) és rajtuk értelmezett összeköttetések (*élek*) halmaza. Egy gráfot megadhatunk csúcsainak és éleinek felsorolásával, vagy szemléletesebben egy diagram formájában, ahol a pontok felelnek meg a gráf csúcsainak, az őket összekötő ívek pedig az éleknek. A két megadási mód ekvivalens, azaz a gráf pusztán egy struktúra, semmilyen megjelenítési információt nem tartalmaz, így különböző diagramok is tartozhatnak ugyanahhoz a gráfhoz.

Egy gráf összefüggő komponenseinek feltárására gráfbejárások alkalmazhatók. A gráf algoritmusok a gráf valamelyik csúcsából indulnak, és valamilyen stratégia szerint sorra veszik a csúcsból elérhető további csúcsokat.

A fagráf vagy röviden fa az összefüggő és körmentes gráf. A pedagógiában a fogalmi algoritmusok modellezhetőek fagráfokkal. A gráf csúcsai a döntési helyzeteknek megfelelő állapotok, és azokba a csúcsokba vezetnek el, amely csúcsoknak megfelelő állapotokba juthatunk a döntési helyzetből.



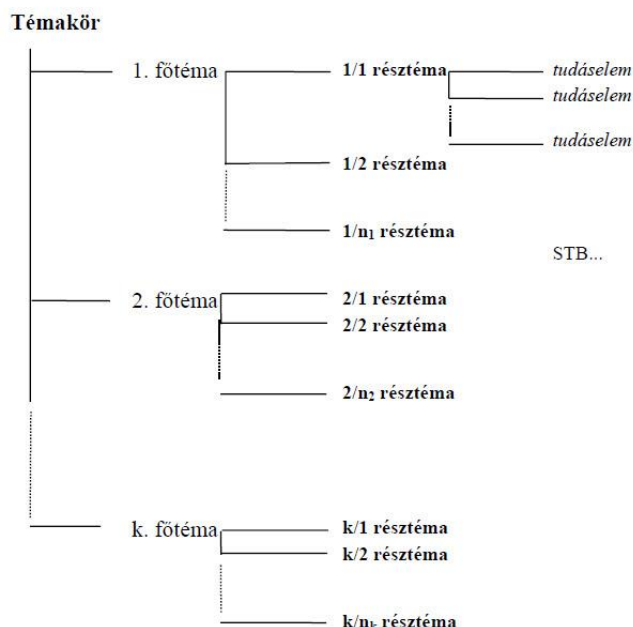
A GRÁF a tananyag és az egyes részek (tények, fogalmak, összefüggések) kapcsolatainak vizuális megjelenítése

A gráf biztosítja, hogy a számonkérés során a tudáselemek arányosan fedjék le a témakört, valamint több feladatvariáns esetén azok egyenértékűek legyenek.

A gráf alkalmazásával biztosítható, hogy a számonkérés során:

- a tudáselemek arányosan fedjék le a témaköröket,
- több teszt készítése során, azok egyenértékűsége biztosítható.

Tekintsük át az alábbi ábrán a gráf alapelveit:



13. ábra: A tudáselemek gráfja (Dr. Buda András²⁹)

4.1.4 A tananyagelemzés lépései

- tananyagegységek pontos körülhatárolása;
- ismeret- és képességjellegű tudás számbavétele (tankönyvek, taneszközök felhasználásával);
- a céljellegű és az eszköztudás elemeinek szétválasztása;
- fogalomstruktúrák megalkotása, logikai összefüggéseik alapján szintekre tagolva;
- minden fogalomhoz tartozó tények körének számbavétele és strukturalása a fogalmakhoz rendelve;
- az egyéb ismeretek rendezése;
- a tevékenységek szerkezetének feltárása.

A teszt összeállítása során lényeges elem a tantervi követelményben kiemelt fogalmi struktúra elemzése az előismeretek függvényében. Az tapasztal-

²⁹ In: http://dragon.klte.hu/~nevtud/Tanarkepzes/meres/4_fejezet.pdf alapján

ható, hogy a kreatív feladatok azok számára lesz kihívás, akik minél szélesebb és alaposabb alapismerettel rendelkeznek.

L. Crocker³⁰ tanulmányában elemzi a tesztek hasznosságát és kiemeli, hogy az nem a véletlenül múlik. Az alapot a tesztfejlesztés szolgáltatja. A tesztspecifikációk és itemek kialakítása során az alábbi tényezőket kell figyelembe venni:

- A teszteredmények alkalmazási célja
- a teszt felhasználói következtetéseket meghatározó kognitív képességek tartalmi és típuskategóriájának meghatározása,
- A különböző domainkategóriák súlyozása
- Az itemek (feladatok) formátuma és a teszt hossza
- A tesztíratás időintervalluma
- Itemírás és a forma kialakítása, utasítások írása(feladatokhoz)
- Az itemek ellenőrzése szakértővel
- Az itemek kísérleti tesztelése
- Az itemek alkalmazása
- Itemanalízis a hibás itemek felfedése, eltávolítása és kijavítása

Az itemírás elsősorban alkotásnak tekinthető, az itemíróknak a tananyagra, a tantervi követelményekre, kompetenciákra és a forrásanyagokra kell támaszkodniuk.

A teszt összeállításának szempontjai:

- tartalmi területek
- gondolkodási műveletek
- feladattípusok (nyíltvégű és feleletválasztós)
- feladatkontextusok

4.1.5 A tananyag tartalmi struktúrája

A strukturális elemzés: első lépésként a tanítandó fogalmakat ki kell gyűjteni. Az ezt követő elemzés során fel kell tárni a fogalmak közötti **kapcsolatokat**, amelyek nyíllal ábrázolva, az alapozótól az alapozott irányába mutatnak (fagráf). Azon fogalmak, amelyekből több nyíl lép ki, **központi** fogalomnak nevezzük. Azokat a fogalmakat, amelyekbe sok nyíl fut be, **célfogalomnak** nevezzük.

³⁰ <http://www.nevtudphd.pte.hu/docs/> A letöltés dátuma:2012.05.

	Tények	RÁISME-RÉS	REPRODU-KÁLÁS	ALKALMA-ZÁS
	Film-formátumok		X	
	Blendeszám			X
	Záridő			X
	Alapfogalmak:	RÁISME-RÉS	REPRODU-KÁLÁS	ALKALMA-ZÁS
	Képalkotás elve			
	Keresőrendszer			X
	Parallaxis hiba			X
	Keretkereső Newton kereső	X		
	ÖSSZEFÜGGÉS	RÁISME-RÉS	REPRODU-KÁLÁS	ALKALMA-ZÁS
	Képkomponálás			X
	Expozíció			X
	Mélységélesség			X

14. ábra: Tartalomelemzés

A fogalmi háló kapcsolódási pontjai alapján kell megtervezni a tanítási-tanulási folyamatot, az ismeretek logikai sorrendjét, valamint a számonkérés, a mérési értékelési folyamat feladatsorait.

Tananyagelemzés

Az ismeret logikai struktúráját lépésekre bontja:

- A tematikus egységeket témákra kell tagolni
- Minden témához fogalmakat kell rendelni
- Minden fogalomhoz az odatartozó tényeket fel kell sorolni

 **A teszt szisztematikus eljárás két vagy több személy viselkedésének az összehasonlítására.**

A tesztek típusai: -intelligencia-tesztek, -teljesítmény-tesztek, -képesség-tesztek, -érdeklődési tesztek, -neuropszichológiai tesztek, -személyiség-tesztek, -viselkedési tesztek, stb.

A tesztek túlnyomó része világszerte még a klasszikus tesztelmélet alapján készül. Minden egyes itemre (item: feladat, kérdés, tétel,...) adott válasz egyformán fontos a tesztérték (összpontszám) meghatározásában. Bizonyos esetekben nem az összpontszámmal, hanem átlagpontszámmal dolgozunk (pl. ugyanazon célra kifejlesztett különböző hosszúságú tesztek eredményeinek összevetése).

A tanítási-tanulási folyamat célkitűzését a tanulóktól elvárt teljesítmény és a tartalom szerkezetének összefüggésében kell elemezni. Bloom³¹ és munkatársai kidolgoztak egy pedagógiai célrendszert, melynek területei az alábbiak: értelmi (kognitív), érzelmi-akarat (affektív) és mozgásos (pszichomotoros). Mind a három követelménynek megvannak a speciális szakmai, gyakorlati és iskolai domináns területei. A tanítási-tanulási folyamat tervezését Báthory Zoltán³² alkotta meg, kétdimenziós kognitív követelményrendszerre alapozva. Táblázata tartalmazza az egyes tartalomelemekhez kapcsolódó célkitűzéseket, vagyis hogy „mit, milyen szinten kell megtanítani és megtanulnia a tanulónak”.

Tartalom Művelet	Tény	Fogalom	Összefüggés
Ismeret			
Megértés			
Alkalmazás			
Magasabb rendű művelet			

15. ábra: 1. ábra: A kétdimenziós elemzés sémája³³

³¹ Im: 4. pp.146–148.

³² I. m. 4. p.149.

³³ I. m. 4. p.49.

A tananyag tartalmi és értelmi kategória szerinti elemzése, a tanítási-tanulási folyamat modell³⁴ megválasztásának alapját képezi. A médiumok kiválasztásának egzaktságában Vári Péter kördiagramja³⁵ ad komplex útmutatót, amely soktényezős, együttes mérlegelés alapján a tanítás-tanulás meghatározó komponensei közötti kapcsolatok vizsgálatát teszi lehetővé.

A megismerő tevékenység során a tudás az emberi fejlődéssel egymásra épülve alakulhat ki. Minél magasabb megismerési funkciók alakulnak ki az ember pszichikumában, az ember annál rövidebb úton és rövidebb idő alatt képes új ismereteket szerezni. De ez nem jelenti azt, hogy az alacsonyabb szintű megismerés funkciója megszűnik, hanem a kialakuló magasabb szintekkel továbbra is együtt él, azaz **koegzisztál**. A didaktikai konzekvenciát figyelembe véve a következőkre kell ügyelni:

- Fel kell tárni, hogy a hallgatók általánosságban és egyénileg mely fejlettségi szinten vannak, és a tanítási-tanulási folyamatot az adott szintnek megfelelő kommunikációs rendszerrel kell megtervezni.
- A fejlődés tudatos pedagógiai munkával fejleszthető.
- Az ismeretek feldolgozása során, ha problémába ütközünk, akkor a megismerési folyamatot alacsonyabb szinten folytassuk, a koegzisztencia törvény értelmében.

4.1.6 Tervezés (célok, kritériumok, eszközök, módszerek, folyamat stb. meghatározása)

A mérés tárgyának, céljainak és szintjének meghatározása

Az értékelés rendszerszemléletű megközelítése a tyleri értelmezés szerint azt jelenti, hogy az eredményeket mindig a célokhoz viszonyítva állapíthatjuk meg. A pontosan és egyértelműen megfogalmazott célok és követelmények azonban szükséges, de nem elégséges feltételei a megbízható értékelésnek. Az eredmény szempontjából nem mindegy, hogy mi a mérőeszköz tartalma, milyen módon történik a mérés lebonyolítása, és hogyan történik a minősítéseket, döntéseket megalapozó adatok feldolgozása.

Tekintettel arra, hogy mondanivalónkat a tanulmányi eredmények értékelésére korlátozzuk, a folyamattervezésnél a tanuló teljesítményében, viselkedésében bekövetkezett változásokat kell feltárni. Ehhez nélkülözhetetlen a tanulási célkategóriák kognitív, affektív és pszichomotoros területeken – szociális tanulás esetén szociális területen is – történő taxonomikus meghatározása.

³⁴ Vári Péter: Médiumkiválasztás. Veszprém, OOK, 1983, pp.3-16.

³⁵ I. m: 34. p.8.

A mit és milyen szinten kell a tanulónak tudni ismeretkör elemzése egyik oldalról a tantervek problematikáját érinti, a másik oldalról – a követelményrendszer vonatkozásában – az értékeléshez kapcsolódik. A követelmények tehát mintegy „hidat” képeznek a cél és az értékelés között: bennük konkretizálódik a tanulóktól elvárt teljesítmény.

Objektíven értékelni csak olyan célok elérését lehet, amelyek konkrét, tanulói tevékenységekhez kapcsolódnak. Ezeket a pedagógiai szakirodalom operacionalizált céloknak – követelményeknek – nevezi.

4.1.7 Operacionalizált célok (követelmények): konkrét, mérhető tanulói tevékenységekhez kapcsolódó célok.

Az operacionalizált célok összetevői R. Mager³⁶ szerint:

- A tanulótól elvárt konkrét tevékenység (Például: leírni, megnevezni, azonosítani, megkülönböztetni, kiszámítani, összekapcsolni, elemezni, kiválasztani stb. ...). Sajátossága, hogy mérhető és konkrét feladatként megfogalmazható.
- A tevékenység elfogadásának kritériuma. (Hibátlanul kell megoldani, hány hibát véthet, mennyi idő alatt kell megcsinálni, bizonyos részfeladatok el nem végzése eredménytelennek minősül).
- Az adott tevékenység elvégzésének körülményei. Ez utóbbi a segéd-eszköz igénybevételére utal (térkép, számológép, szöveggyűjtemény használata stb. ...).



Példa:

Operacionalizált cél (követelmény)	A tanuló képessé válik egy adott program eszköztárának beállítására.
Feladat	Állítsa be a program eszköztárában a leggyakrabban használt eszközöket!
Az elvárt tevékenység	Eszköztárak menüpont helyének megtalálása és a leggyakrabbként megismert eszközök kiválasztása, bejelölése.
A tevékenység kritériumai	Mindent be kell jelölnie.

³⁶ <http://www.cognitivedesignsolutions.com/Instruction/CriterionReferenced.htm> 2012.07.01

A mérőeszköz tervezésének alapja a cél- és követelményelemzés. A mérőeszköz tartalmának meghatározásánál mindig figyelembe kell venni az értékelés típusát, formatív, szummatív vagy diagnosztikus jellegét. A tervezésnél dönteni kell a kritérium vagy normaorientációról és a mérésbe bevont hallgatói kör összetételéről is. A tanulói kört a mérés céljának és tartalmának ismeretében határozzák meg. Ha nagyobb populációra vonatkoztatott, általánosítható eredményeket szeretnénk, akkor nem tekinthetünk el a reprezentatív méréshez szükséges feltételek megteremtésétől.

A mérés céljának, tárgyának és eszközének meghatározását követően át kell gondolni a folyamat valamennyi fázisát, a fázisokra jellemző szubjektív és objektív elemeket, módszereket.

4.1.8 Információgyűjtés – mérés

Az információgyűjtés az értékelés tervezést követő részmozzanata, melyben több kérdéskört kell megvizsgálni. Milyen módszerrel történjen a mérés?

A különböző tartalommal bíró változók természetükből fakadóan más szereppel rendelkeznek: a folyamatváltozók esetében általában a megfigyelés (és adatrögzítés) a jellemző. Az eredményváltozóknál a különféle írásos-papíralapú vagy digitális értékelő környezetet igénylő mérési technikák (feladatlapok, tesztek, feladatbankok) alkalmazása a meghatározó.

A mérési módszerek széles skálája áll rendelkezésre. Alkalmazni lehet a megfigyelést, a szóbeli és írásos kikérdezést, a röpdolgozatokat, feladatlapokat, tantárgyteszteket. A számítógéppel segített oktatásnál legtöbbször tesztek segítségével értékeljük a tanulói teljesítményeket. Az itt alkalmazott feladatok egysíkúsága, a dominánsan szummatív jelleg nem kedvez a tanulás hatékonysága növelésének. Kik vesznek részt a mérés lebonyolításában?

A kérdés a mérés lebonyolításának szubjektív feltételeire vonatkozik és a mérést, adatfeldolgozást végző személyek kiválasztását érinti. Az értékelők lehetnek külső vagy belső személyek, illetve amatőrök vagy szakemberek. A külső egyének rendszerint nem érdekeltek az értékelés tárgyában (elfogulatlanabbak), míg a belső személyek legtöbbször részt vesznek az értékelés tárgyához kötődő tevékenységben. Ez utóbbi esetben így nehezebb biztosítani az objektivitást, mint a külső értékelőknél, ugyanakkor kevésbé keltenek féltelmet és jobban érzékelhetik a helyzetet. Az értékelést végző személyek felkészültségében jelentős különbségek adódhatnak (képzettséggel nem rendelkezők, illetve mérési szakemberek). Milyenek legyenek a mérés körülményei?

A kérdésre adott válasz a környezeti feltételek átgondolását, a feltételek biztosítását jelenti, a zökkenőmentes lebonyolítás érdekében. Színhely lehet a

megszokott tanterem, a tanítási óra, kijelölt vizsgahely. Az idegen hely a tanuló számára fokozott szorongást válthat ki, mely negatívan befolyásolhatja teljesítményét. Az értékelés során olyan környezetet kell létrehozni, amelyben a tanulók felelősséget éreznek az értékelés folyamán kapott eredmények iránt. Ez hangsúlyozza a cél fontosságát, és hozzájárul a motiváció érzetének erősödéséhez.

Az adatgyűjtéshez használt eszközöknek és módszereknek meg kell felelniük³⁷ az objektivitás (tárgyilagosság), a validitás (érvényesség) és a reliabilitás (megbízhatóság) követelményeinek. Az objektivitás a mérésszervezés szempontjából megköveteli az azonos mérési körülményeket (pontos követelmények, javítókulcsok, mérőbiztosok, stb.) minden tanuló számára. Az érvényesség a mérőeszköze vonatkozik: valóban a megcélzott tartalmi, műveleti elemeket kell mérni (és nem más). A megbízhatósági követelmény azt jelenti, hogy a mérőeszköznek a tényleges tudást a lehető legpontosabban kell megbecsülnie.

4.1.9 Kérdéstípusok

	Diagnosztikus helyzetfeltáró	Formatív Formáló-segítő	Szummatív Lezáró-összegző
Célja:	Kiinduló szint mérése	Hatékonyságfokozás.	Kritériumoknak vagy normáknak való megfelelés mérése.
Feladata:	Előzetes tudás meglétének, hiányának feltárása	A téma feldolgozás közbeni értelmezési és tanulási problémák feltárása, hibajavítás. Hiányzó ismeretek pótlása.	A tanulási eredmények szempontok alapján történő minősítése, osztályozása-összevetése a célokkal vagy normákkal.
Jellemző sajátosság:	A tanulási folyamat bemeneti oldalát méri. hiánypótlás, felzárkóztatás céljából	Folyamatba ágyazott. A tudáselemeket teljesen bevonja a mérési körbe. Jelentős a szabályozó funkciója.	A tanulási folyamat kimeneti oldalát méri. A fontosabb tudáselemekre irányul (szelektív). Korlátozott szabályozó funkció.
Példa:	Alkalmassági vizsgálatok, szintfelmérő tesztek	Témához kapcsolódó munkalapok, feladatlapok, próbatesztek.	Témazáró dolgozatok, tesztek, tantárgyi vizsgák (Szóbeli pl.: kollokvium, szigorlat, érettségi...).

16. ábra: Kérdéstípusok sajátosságai

³⁷ Nagy Tamás: Mérésmetodikai alapok. On-line:
<http://zeus.szif.hu/ejegyzet/ejegyzet/meresmet/>

4.1.10A mérőeszköz készítési folyamata

Maga a folyamat az értékelés előkészítő fázisába tartozik. A teendőket az alábbiakban foglaljuk össze:

- A tesztelés céljának meghatározása. (Nagyobb mintán történő összehasonlítás esetén általában a tartalomból kell csak mintát venni - normatív funkció; a kritérium orientált minimumszint vizsgálatnál a követelmények feltérképezésére és gyakran pontosítására is szükség lehet.)
- A teszt típusának meghatározása (szummatív értékelésnél célszerű több feladatsort, és ekvivalens feladatokat szerkeszteni; míg formatív értékeléskor elegendő csak egy kérdéssort. A korcsoport egyértelmű meghatározása. (Ha egy kérdés formai vagy tartalmi szempontból nem válaszolható meg, mert a tanuló nem érti a szöveget, akkor validitási problémák lépnek fel.)
- A feladattípus kiválasztása, melyet a követelmények szintjének megfelelően kell megválasztani a céltaxonómiák alkalmazásával. Formatív és diagnosztikus értékelés esetén a feladatokban el kell (lehet) helyezni a „nem tudom” választ is.
- Az önálló döntések – itemek – pontos meghatározása. Ennek megfelelően kell kialakítani a javítókulcsot, valamint a kódolási, pontozási útmutatót.
- A válaszadás módjának egyértelmű meghatározása (írd le, karikázd be, húzd alá, töltsd ki, rajzold be, stb.).
- Válaszmező biztosítása a megoldásokhoz (üres helyet, vonalat, keretet, pontokból álló sort, stb.) kell készíteni.
- A feladatok szerkezetének konzekvens kialakítása. (Például egy adott mérőeszközön mindig pontok jelölik a beírandó válasz helyét, kisbetűket kell bekarikázni, kisbetűket kell beírni válaszként. Így csökkenthető a nem értékelhető válaszok száma és ezzel meg is gyorsítható a javítás, kódolás.)
- A háttérkérdéseknél kódmezőket kell elhelyezni a válaszadáshoz.

ÖSSZEFOGLALÁS, KÉRDÉSEK

4.1.11Összefoglalás

A fejezetben áttekintettük a tananyagelemzés lépéseit, a gráf szerepét a pedagógiában. Megvizsgáltuk a teszt összeállításának szempontjait és a **kérdés-típusokat**.

Összefoglalásként feladatul tűztük ki egy teszt készítését a tesztről. Áttekintettük a tervezés lépéseit a tananyagelemzéstől kiindulva. Elkészítettük a fagráfot és a feladattípusok kiválasztását követően tesztet állítottunk össze, melynek a részletét mutatjuk be.

4.1.12Önellenőrző kérdések

1. Ismertesse, milyen szerepet tölt be a gráf a tananyagelemzésben.
2. Ismertesse a tananyagelemzés lépéseit.
3. *Ismertesse a mérőeszközök készítésének folyamatát.*

4.1.13Gyakorló tesztek

Elemesse a mondatok állítását és indoklását, majd válassza ki a helyes válaszvariánst a táblázatból!

Válaszvariáns jele	Állítás	Indoklás	Összefüggés
A	igaz	igaz	van
B	igaz	igaz	nincs
C	igaz	hamis	nem értelmezhető
D	hamis	igaz	nem értelmezhető
E	hamis	hamis	nem értelmezhető

1. Az alapadatokat közvetlenül számlálás vagy mérés eredményeként kapjuk, mivel a leszármaztatott adatok számolás eredményeként kapott értékek (viszonyszámok, átlagok, mutatószámok).
2. A gráf az adott „objektumok” közötti kapcsolat modellezésére alkalmas, mivel a tananyag elemzése a logikai struktúráját tárja fel.
3. Az oktatásban minden kurzushoz, foglalkozáshoz készíthető fogalom gráf. I. H

5. LECKE: ON-LINE TESZT FELADATTÍPUSA

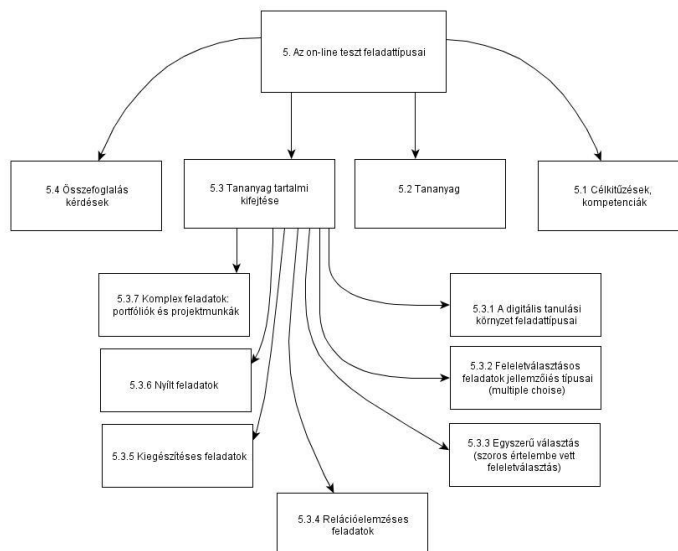
CÉLKITŰZÉSEK ÉS KOMPETENCIÁK

A fejezetben a feladattípusokat csoportosítjuk a feladat szerkezete alapján, majd konkrét példákon keresztül kiemeljük azokat, amelyek az on-line tesztben tipikusan előforduló esetek.

A hallgató ezáltal képessé válik egy on-line teszt feladattípusainak kiválasztására és a tervezet összeállítására.

TANANYAG

1. A digitális tanulási környezet feladattípusai
2. Feleletválasztásos feladatok jellemzői és típusai (multiple choice)
3. Egyszerű választás (szoros értelemben vett feleletválasztásos)
4. Relációelemzéses feladatok
5. Kiegészítéses feladatok
6. Nyílt feladatok



17. ábra: Fogalomtérkép

5.1.1 A tananyag tartalmi kifejtése

5.1.2 A digitális tanulási környezet feladattípusai

A pszichológiai és pedagógiai területen végzett mérések, a tesztkészítés gyökerei az angolszász nyelvterülethez kötődnek. Ebből eredően az itt előforduló fogalmak nagy része angol. Magyarországon az 1960-as évek második felétől – részben a programozott oktatás megjelenésének hatására – kezdenek elterjedni a kor technikai színvonalának megfelelő értékelési módok és feladattípusok.³⁸ A feladattípusok „klasszikus” csoportosítása a feladatok szerkezete szerint történt. Ennek alapján beszélhettünk zárt, a nyílt és a kiegészítéses feladatokról.³⁹

A különböző teszt-típusok kiválasztása és alkalmazása attól függ, hogy milyen típusú ismeret rögzítése, ellenőrzése, visszakérdezése a cél. A tesztípusok alkalmasak a lexikális, de a vizuális ismeretek ellenőrzésére is. A feladatsor összeállítása függ attól, hogy elméleti ismereteket vagy gyakorlati jártasságot kér számon a teszt tervezője egy-egy témakörben.

Két nagy típusba sorolhatóak a kérdések és a feladatok, az egyik a zárt, míg a másik a nyílt kérdések csoportja.

Zárt feladatok esetében a zárt jelző egyértelműen a feladat szerkezetére utalt, hiszen megadott válaszvariánsok közül kellett a feladatkijelölésnek megfelelően egy vagy több jó vagy rossz választ a tanulónak megjelölni. Ebből eredően a köztudatban feleletválasztásos feladatnak nevezik ezt a csoportot. Az elnevezés körül bizonytalanság is uralkodik, mert sokan azonosítják azzal a feleletválasztásos feladattal, amelynél 4-5 válaszvariáns közül egy jót vagy egy rosszat kell megjelölni. Valójában a feleletválasztásos feladatok csoportja nemcsak a lezárt szerkezet szempontjából vizsgálható, hanem a tanuló válaszadásnál különbözik a lezárt szerkezet sokféle feladattípust foglalhat magába. Megismerésük a későbbiekben történik.

A **nyílt végű feladatok** tulajdonképpen nyílt kérdések. Rákérdezhetünk egy-egy szóra, fogalomra, összefüggésre, törvények ismeretére. Esszé-jellegű kifejtést kérhetünk egy-egy témáról. A nyílt feladatoknál a tanulóknak önállóan, a válaszlehetőségek ismerete nélkül kell megalkotniuk a feleletet, ezért a tanuló tevékenység szempontjából feleletalkotásos feladatoknak tekintendők.

A *kiegészítéses feladatokat* részben zártnak, részben nyíltnek tekinthetjük. Formailag gazdag feladatcsoport, mert magába foglalja például az egy-egy szó-

³⁸ Ágoston–Nagy–Orosz: Méréses módszerek a pedagógiában. Tankönyvkiadó. Bp., 1974

³⁹ Im. 28

val, jellel történő kiegészítésen túl a hiányosan megjelenített, összefüggő szöveg teljes kiegészítését, a hiányos táblázatok kitöltését is. A tanulói tevékenység szempontjából ez a feladattípus a nyílt végű feladatokhoz hasonlóan a feladatalkotásos csoportba tartozik.

A számítógépes értékelés elterjedése, az elektronikus tanulási környezet adta interakciós lehetőségek egy olyan csoportosítást indukáltak, amelynél a kiindulási alap nem a feladat szerkezete, hanem a tanuló tevékenysége. Ennek megfelelően beszélhetünk feleletválasztásos és feleletalkotásos feladattípusokról. A továbbiakban ennek alapján fogjuk részletesen megvizsgálni e két csoport jellemző sajátosságait.

5.1.3 Feleletválasztásos feladatok jellemzői és típusai (multiple choice)

 **Feleletválasztásos feladatoknak nevezzük a feladatok azon csoportját, amelyben a kérdéshez, feladathoz megadott válaszlehetőségek közül kell kiválasztani, megjelölni a jó vagy rossz válaszokat, párosítani kell adatsorokat, rangsorolni, időrendi vagy egyéb logikai feltétel szerint kell sorba állítani megadott válaszokat, továbbá ok-okozati összefüggéseket, kapcsolatokat kell felismerni.**

 **A helyes válasz lehet egy vagy több. A helytelen válaszokat elterelőknak vagy más szóval disztraktoroknak⁴⁰ nevezzük.**

A feleletválasztásos feladatok általános jellemzői:

- Nagyon sok pszichikus folyamat, értelmi művelet mérésére alkalmas, kivéve a kreativitást. Az alkotó gondolkodás meglétét vagy hiányát lezárt szerkezettel, behatárolt válaszlehetőségekkel mérni nem lehet. Erre a feleletalkotásos feladatokat kell alkalmazni.
- Objektív értékelést tesz lehetővé, mert vagy csak jól, vagy csak rosszul válaszolhat a tanuló. Szubjektívizmus, akár pozitív, akár negatív irányban, nem lehetséges.
- Lehetőség nyílik a tipikus tanulói tévedések feltárására. Nemcsak a helyes, hanem a helytelen válaszokat is tervezik, a tipikus hibák felderítése érdekében.

Életszerű a szituáció, mert a mindennapi életben követelmény az igaz és hamis információk megkülönböztetése iránti igény.

⁴⁰ a feleletválasztásos feladatokban szereplő hibás, elterelő válaszvariánsok

Alternatív feladatok (igen–nem; igaz–hamis)

A kérdezést leegyszerűsítő, az értelmi műveletek közül csak az emlékezetet mozgósító feladattípus. Önmagában soha nem alkalmazzuk, hanem egy témához 10-15 megállapításból sorozatot alkotunk, és ezek igazságára kérdezzük rá.

- ✿ 1. A vetítésre szánt prezentációkban a szöveg igazításánál mindig sorkizárást kell alkalmazni. (H-hamis)
- ✿ 2. A hipermédia struktúra lehetőséget nyújt a médiaelemek nonlinearis elérésére. (I-igaz)

5.1.4 Egyszerű választás (szoros értelemben vett feleletválasztásos)

A feleletválasztásos feladatok legegyszerűbb változata. Egy kérdő vagy állító mondatból és több válaszvariánsból áll. A válaszok közül mindig csak egyet kell kiválasztani. A válaszadás módja a kérdés technikájától függ. Írásos teszt esetén a válaszadás a variáns bekarikázásával, aláhúzásával, betűjelének beírásával történhet. Számítógépes tesztelésnél legtöbbször ráklikkelünk a kiválasztott variánsra. Az egyik legismertebb és leggyakrabban alkalmazott típus, amelyet tények és fogalmak ismeretére, fogalmak és összefüggések megértésére és alkalmazására, sőt kompetenciamérésekre is használhatunk.

- ✿ A közlésre szánt elektronikus képeknél mennyi ideig kell kivetíteni a tartalmat?
 - a. Rövidebb ideig, mintha azt hangosan olvasnánk el.
 - b. Hosszabb ideig, mintha azt némán olvasnánk.
 - c. Legalább annyi ideig, mintha azt hangosan olvasnánk fel.
 - d. Legalább annyi ideig, mintha azt némán olvasnánk el.
 - e. Minden esetben a program kezelőjére kell bízni a vetítés időtartamát.

Jó válasz: **c**

Két vagy többválasztásos

Négy-öt válaszvariáns közül kettőt vagy többet kell megjelölni. Ugyanazon dolog több jellemzőjére lehet ilyen módon rákérdezni.

Az alábbi filozófusok közül kik voltak a milétoszi iskola képviselői?

- a. Thalész
- b. Püthagorász
- c. Anaximandrosz

- d. Herakleitosz
- e. Anaximenész

Helyes válasz: a, c, e

Összetett feleletválasztásos

A szoros értelemben vett feladatból származtatjuk, olyan módon, hogy a feladat tövében több állítást fogalmazunk meg, és ezek igazságára kérdezzük rá a válaszvariánsokban.

- ✿ Etilalkoholt a levegőn elégetve a reakció egyik terméke víz lesz. Gondolkozzon az alábbi állításokon, figyelembe véve az előbbi két tényt.

Állítások:

- a. A szén etán az egyik alkotóeleme.
- b. A hidrogén az etán egyik alkotóeleme.
- c. Az oxigén az etán egyik alkotóeleme.

A fenti két tényből mely állítás vagy állítások igazságára lehet következtetni?

- a. I., II. és III.
- b. és III.
- c. II. és III.
- d. Csak I.
- e. I. és II.

Helyes válasz az E, mivel bizonyíték csak az I. és II. állításra van, a III.-ra nincs, hisz az oxigén származhat a levegőből.

Asszociációs és sorba rendezéses feladatok

A feladattípus lényege az egymás mellé rendelés, párosítás vagy sorba állítás művelete. Két egymással valamilyen szempontból összefüggő sor elemei között kell a kapcsolatot felfedezni. Például fogalmak és ítéletek, képek és nevek, művek és alkotók, eszközök és jellemzők közötti kapcsolatok ismeretét vizsgálhatjuk.

A következő példa egy olyan asszociációs feladat, amelyben a betűk után szereplő négyzetekbe kell beírni a megfelelő számot.

II. Párosítsa a kifejezéseket!

a ☐ időfüggő médium	1 információátalakítási technológia
b ☐ realiztikus állókép	2 kormányzás művészete
c ☐ Crowder	3 mozgókép
d ☐ digitalizálás	4 III. taneszköz nemzedék
e ☐ kibernetika	5 IV. taneszköz nemzedék
f ☐ írásvetítő	6 médiakiválasztási szempont
g ☐ térképek	7 operáns kondicionálás
h ☐ multimédia	8 időfüggetlenség
i ☐ Skinner	9 egységes nemzetközi jelrendszer

Helyes megoldás: a-3; b-8; c-10; d-1; e-2, f-4; g-9; h-5; i-7; j-6.

Tágabb értelemben ide tartoznak az időrendi vagy műveleti sorrendet, soralkotás elvégzését megkövetelő feladatok.

5.1.5 Relációelemzéses feladatok



A relációelemzéses feladatok segítségével ok-okozati összefüggések ismeretét és megértését vizsgálhatjuk. Azon feleletválasztásos feladatok tartoznak ide, amelyekben egy állítás és egy indoklás van, és mindkettő igaz vagy hamis voltát, továbbá a kettő közötti kapcsolatot kell felismerni. A válaszvariánsokhoz tartozó logikai ítéleteket egy táblázatba foglalják. A tanulónak az adott válaszvariáns betűjelét kell a feladat mellé írni.

Válaszvariáns jele	Állítás	Indoklás	Összefüggés
A	igaz	igaz	van
B	igaz	igaz	nincs
C	igaz	hamis	nem értelmezhető
D	hamis	igaz	nem értelmezhető
E	hamis	hamis	nem értelmezhető

Az egyik legnehezebb feladattípus, mert a tényanyag egyszerű felidézése mellett, a közöttük lévő logikai kapcsolat meglétét vagy hiányát is fel kell fedezni a tanulónak.

Feleletalkotásos feladatok jellemzői és típusai

A feleletalkotásos feladatok esetén a tanulónak önállóan kell szavakat, mondatokat, jeleket, rajzokat, szerkezeti elemeket, stb. adott felületre beírni vagy egy nyílt kérdésre választ kifejteni. Ide tartoznak a kiegészítéses feladatok és a nyílt kérdések.

5.1.6 Kiegészítéses feladatok

Szerkezet szempontjából részben zártnak, részben nyíltnek tekinthetők. Formailag nagyon gazdag feladatcsoport, melynek bizonyos típusait digitális környezetben is jól tudjuk alkalmazni. A formai gazdagság egyben azt is jelenti, hogy nem könnyű a tipizálása⁴¹.

 **Egyszerű kiegészítésről beszélünk akkor, amikor egy-egy hiányzó betűt, számot, szót, jelet, szimbólumot stb. kell a válaszadásnál pótolni.**

✿ Példa: angol múlt idő gyakorlására

Sheto the cinema yesterday. (go)

Kiegészítés több szóval, mondattal. Egy vagy több mondatban, összefüggő szövegrészbe kell a hiányzó szavakat beírni. A helyes válasz lehet egy vagy több.

Egészítse ki az alábbi kipontozott helyeken a hiányzó kifejezéseket:

✿ **A helytelen válaszokat elterelő, hibás válaszokat nevezzük.**

Kiegészítés különböző jelekkel, rajzzal

Hiányos ábra kiegészítése, diagram feliratának vagy a diagramnak az elkészítése, adott képen látható ábrák megadott szempontok alapján történő összekötése stb. tartozik ebbe a csoportba.

Táblázat kitöltése

Szöveges és rajzos táblázatok, grafikonok kiegészítését, hiányzó kifejezések beírását kell elvégezni a tanulónak.

⁴¹ Im: 29 pp.53-57.

A *kiegészítéssel* feladatok egy része számítógéppel jól értékelhető, ha az adatbázisba berakhatók a kérdésre adható válaszok megoldásai. Ennek feltétele a véges számú megoldás. Abban az esetben, ha a kiegészítésnél kreatív válaszokat várunk, a kiértékelést nem bízhatjuk a számítógépre.

5.1.7 Nyílt feladatok

A nyílt kérdéseknek pedagógiai szempontból több alapvető funkciója van:

- olyan ismereteket kérünk számon, amelyekre a tanulónak minden kétséget kizáróan önállóan kell felelnie,
- kreatív válaszokat várunk a tanulótól.
- zárt feladatokat akarunk szerkeszteni, és kíváncsiak vagyunk az eltérő rossz válaszok megfogalmazását segítő tipikus tanulói tévedésekre.

Tág értelemben nyílt kérdésnek tekintendők a hosszabb kifejtést igénylő esszé jellegű dolgozatok. A nyílt kérdések értékelése csak emberi – tanári segítséggel lehetséges.

5.1.8 Komplex feladatok: portfóliók és projektmunkák értékelése

A portfólió és értékelése

A portfólió⁴², azaz a tanuló munkáinak gyűjtése, rendszerezése szolgálhat értékelési és tanulási célokat egyaránt. Az összegyűjtött munkákból értékelhetővé válik a tanuló fejlődése, az a folyamat, ahogyan beépülnek gondolkodásába a megszerzett ismeretek, ahogy fokozatosan fejlődnek különböző kompetenciái, készségei. A portfólió segítheti a tanuló saját munkáinak, projektek keretében létrehozott – az új tudások megszerzését szolgáló, azt dokumentáló – produktumainak rendszerezését is.

A portfólió jelentése: a tanuló korábbi tanulmányai során készült munkáiból megadott szempontok szerint összeválogat egy gyűjteményt, és azt a megfelelő módon, bemutatásra adja. Ez lehetőséget nyújt arra, hogy ne csupán egy véletlenszerűen kiragadott vizsgamunka alapján valósuljon meg az értékelés, hanem több munkán keresztül. A tanárnak lehetőséget biztosít, hogy dokumentálja e kognitív tudáskonstruáló tevékenységnek a különböző fejlődési fázisait.

- problémamegoldó képesség,

⁴² [Falus Iván – Kimmel Magdolna: A portfólió. Gondolat Kiadói Kör, ELTE BTK Neveléstudományi Intézet, Budapest, 2003.](#)

- vizuális kommunikációs képesség,
- kreativitás, tartalmi komplexitás,
- közlés, kifejezés, alkotás technikája,
- összkép.

Projekt munkák és értékelésük

A projekt módszer⁴³⁴⁴ épít a tanulók érdeklődésére, a tanárok és a diákok közös tevékenységére. A megismerési folyamat projektek sorozataként jelenik meg.

A cél a konkrét produktum, és nem a tanulás, mely mindig eszközi jellegű, mintegy mellékterméke a produktum elérésére irányuló tevékenységnek.

ÖSSZEFOGLALÁS, KÉRDÉSEK

5.1.9 Összefoglalás

A fejezetben összefoglaltuk a teszt feladattípusait, értelmeztük az előnyeit, hátrányait és alkalmazási területeit. Értelmeztük azokat az értelmi területeket, amelyek indokolják az adott feladattípus alkalmazását. Konkrét feladattípusokon keresztül elemeztük a feladat jellegét, alkalmazási területeit, pozitívumait és negatívumait.

5.1.10 Önellenző kérdések

1. Ismertesse a kérdéstípusokat a szerkezet szerint.
2. Mutassa be a digitális tanulási környezet feladattípusait.
3. Vonjon párhuzamot a nyílt és a zártvégű feladatok előnyei és hátrányai között.

5.1.11 Gyakorló tesztek

1. Válassza ki a hamis megállapítást! (válasz a)

⁴³ M. Nádasi Mária: *Projekttanítás*. Gondolat Kiadói Kör, Budapest, 2003. (Oktatás-módszertani kiskönyvtár.)

⁴⁴ Az egyéni vagy a csoportmunkán alapuló, önálló, a pedagógus által rejtetten irányított tevékenység. Értéke, hogy a tanulók munkájában a tervezéstől a projekt tárgyában szereplő munka előkészítésén, végrehajtásán át egészen az eredmény prezentációjáig a rögtönzés és a tervszerűség is érvényesül.

- a. A nyílt kérdésekkel összegyűjtött információkat könnyebb feldolgozni, mint a zárt kérdéseket.
- b. A nyílt kérdések statisztikai feldolgozása kódolást igényel.
- c. A kérdőív nagy mennyiségű információ összegyűjtésére alkalmas módszer.

Jelölje meg az alábbi állítás igaz/hamis voltát.

- 2. A zárt feladatban a feladatkijelölésnek megfelelően egy vagy több választ kell a tanulónak megjelölni. I H
- 3. A kiegészítéses feladat zártnak tekinthető. I H

6. LECKE: A TESZT ELEMZÉSE, JÓSÁGMUTATÓI

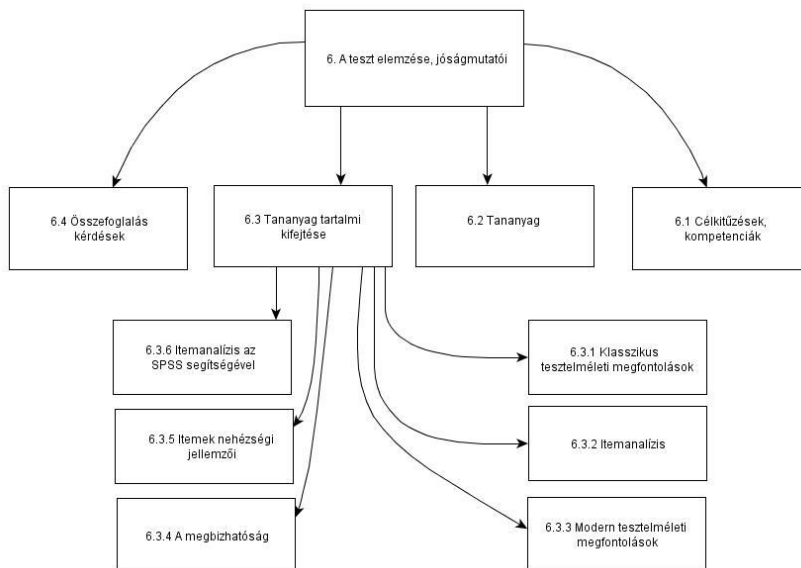
CÉLKITŰZÉSEK ÉS KOMPETENCIÁK

A fejezetben az olvasó elsajátítja a tesztelmélet alapjait és az itemanalízis kulcsfogalmait.

Az elsajátított ismeretek alapján rendelkezni fog a tesztkészítést követő itemanalízis kompetenciájával, melynek alapján képes ellenőrizni a megbízhatóságot (Reliability) és szükség esetén módosítani az itemek összetételén.

TANANYAG

1. A tesztek jósági mutatói
2. A klasszikus tesztelmélet (KT) korlátai
3. Skálák megbízhatósági analízise (Reliability Analysis)
4. Itemanalízis
5. Modern tesztelméleti megfontolások
6. Itemanalízis az SPSS segítségével



18. ábra: Fogalomtérkép

6.1.1 A tananyag kifejtése

Igénnyé vált a hatékony, rugalmas, személyre szabott oktatási rendszerek kidolgozása. Ezen a területen nagy szerepe van az Internet alapú tananyagoknak, melyek az elmúlt évtizedben egyre nagyobb szerepet kapnak.

- A teszt által is méri a kompetenciákat, melynek során a tesztfejlesztő dilemmája:
- Nincs általánosan elfogadott mérési megközelítés
- A mérések a viselkedésmintákat közvetett lépések által képviselik
- A mérések tartalmazhatnak hiba lehetőséget
- Nincs kidolgozott pontos mérési skála
- A kompetenciák logikai kapcsolatba állnak más jelenségekkel

A fentiek nagy felelősséget rónak a tesztfejlesztőre, akitől a feladat gondos, sokrétű munkát kíván.

A teszt feladatokból, itemekből épül fel, amelyeket a tananyag tartalmi struktúrája és értelmi kategóriái alapján gondosan kell megválasztani (ld. 4. fejezet).



Itemek a tesztek legkisebb, önállóan értékelhető egységét jellemző adatok.

Az alternatív elemek nehézségi foka, fontosságát kiegyenlítő elem.

- Empirikus súly: a nehézségi különbségek kiegyenlítésére
- Fontossági súly: tantervi szempontok érvényesítését szolgálja

Szintsúly: az eltérő szintű értelmi műveletek közti különbségek kiegyenlítésére.

A klasszikus tesztelmélet alapjai Horváth György alapján⁴⁵

Világszerte a tesztek túlnyomó része még a klasszikus tesztelmélet alapján készül. Minden egyes *itemre* (*item*: feladat, kérdés, tétel,...) adott válasz egyformán fontos a tesztérték (összpontszám) meghatározásában.

Bizonyos esetekben nem az összpontszámmal, hanem átlagpontszámmal dolgozunk (pl. ugyanazon célra kifejlesztett különböző hosszúságú tesztek eredményeinek összevetése).

⁴⁵ Horváth György: A modern tesztmodellek alkalmazása Akadémia kiadó Bp. 1997 ISBN 963 05 7399 7

A klasszikus tesztelmélet alapegyenlete

$$X = t + \epsilon$$

Azaz a megfigyelt (vagy tapasztalati úton mért) érték (X) egyenlő a valódi érték ($t = \text{true score}$) és a hiba ($\epsilon = \text{error}$) összegével. A mérés célja a t valódi érték minél jobb közelítése az ϵ hiba csökkentése révén. Alapvető elvárás a környezeti tényezők figyelembe vétele és a mérés azonos körülmények közötti elvégzése.

Klasszikus tesztelmélet, amely a matematikai hibaelmélet alapvetésére épül. A klasszikus tesztelmélet alapegyenlete:

- Mért pontérték (X) = Valódi pontérték (T) + Mérési hiba (ϵ). A két különböző pontérték (X , T) közötti eltérés - hiba - az, amely megköveteli a statisztikai becslési eljárások alkalmazását.

A klasszikus tesztelmélet alapösszefüggéseit az alábbi három egyenlet is jellemzi:

- A **véletlen tévedések** várható értéke $=0$, tehát a hibák nem okoznak szisztematikus torzulást. A hibák várható értéke nulla. Sok mérés esetén a hibák kiegyenlítik egymást, az átlag a valódi érték közelében lesz.
- A hibapontérték és a valódi érték közötti **korreláció** $=0$, tehát a hiba nagyságát a valódi érték nagysága nem befolyásolja. A hibák nagysága eltérő, véletlenszerűen nagyobbak vagy kisebbek, de mindig ugyanabból az eloszlásból származnak.
- **Párhuzamos** tesztek esetén a két mérés hibáinak korrelációja $=0$, tehát az egyik mérésben egy valódi értékhez járuló hiba nagysága nem befolyásolja azt, hogy a másik mérésben ugyanahhoz a valódi értékhez mekkora hiba adódik.

A körülmények lényeges változása a hiba nagyságának „szisztematikus” változását eredményezheti. Az eredményhez hozzátartozik a hiba nagyságának a becslése, ami – a fizikai mérések mintájára – ismételt mérésekkel történik (a mért érték ingadozásának nagyságából becsülhető a hiba). Az ismétlések számának növelésével a véletlenszerű hiba hatása csökken.

Két teszt akkor *párhuzamos*, ha bármely személy esetében az egyik teszttel kapott valódi érték megegyezik a másik teszthez tartozó valódi értékkel, és emellett a két teszt hibaszórása is egyenlő, azaz ugyanolyan „jó” mérnek (ha a szórások nem azonosak, akkor a tesztek „ $\approx$ -ekvivalensek”).

A klasszikus tesztelmélet alapfeltevései (axiómái):

a.) A hiba átlaga, pontosabban a várható értéke egyenlő 0-val, azaz: $M(\epsilon) = 0$

- Ha a mérések számát minden határon túl növelnénk, akkor a mérések hibáinak az átlaga 0 lenne és a mért értékek átlaga megegyezne a valódi értékkel.
- Minél többször ismétljük a mérést, az átlagos hiba annál kisebb lesz.
- Ha a hiba nagysága a mérések sokszorozásával nem közelít a nullához, akkor biztosak lehetünk benne, hogy szisztematikus hibáról van szó.
- A szisztematikus hibát azonban el kell kerülnünk, mert a klasszikus tesztelmélet ezt nem tudja korrigálni.

b.) A hiba és a valódi érték között semmilyen kapcsolat nincs, azaz a kapcsolat szorosságára utaló korrelációs együttható 0, azaz **$\text{korr}(t, \epsilon) = 0$**

- A hiba minden más esetben szisztematikus. Ez egy IQ teszt esetén azt jelentené, hogy minél intelligensebb a tesztelt személy, annál nagyobb a mérési hiba (annál kevésbé tudjuk biztosan meghatározni az IQ-ját). Ez már nem véletlenszerű, hanem szisztematikus hiba, azaz ki kell küszöbölni: ha sikerül kiküszöbölni, a korreláció már nem áll.

c.) Két párhuzamos teszt hibái közti korrelációs együttható 0, azaz **$\text{korr}(\epsilon_1, \epsilon_2) = 0$**

- Ha az egyik teszt hibája a másik – vele párhuzamos – teszt hibájával korrelál, az azt jelenti, hogy az esetleges hibák együtt változnak.
- Ha a korreláció pozitív, akkor, ha az egyik tesztben egy adott személynél a mérési hiba nagy, akkor várhatóan a másik teszt esetében is nagy lesz a hiba értéke. Ez arra utal, hogy a tesztek között olyan kapcsolat áll fenn, aminek nincs köze a valódi értékhez, tehát a teszt értelmezését zavarja (szisztematikus hiba).

A tesztek jósági mutatói

A méréseink nem csak azért lehetnek sikertelenek, mert nem tudjuk kellő mértékben figyelembe venni a körülmények hatásait: lehetséges az is, hogy maga a mérőeszközünk hibás.

- Két alapvető mutató jellemzi a teszt hatásosságát: a
 - **megbízhatóság** (reliabilitás, reliability) és az
 - **érvényesség** (validitás, validity).

A *megbízhatóság* azt fejezi ki, hogy a teszt mennyire pontosan mér. Ezt sok esetben egyszerűen úgy vizsgálhatjuk meg, hogy a tesztet többször felvesszük: minél kisebb az eltérés a mérési eredmények közt, annál megbízhatóbb a tesztünk. Ha azonban egy olyan mérőeszközzel dolgozunk, melynek felvétele nem ismételhető, akkor a párhuzamos tesztváltozatát kell alkalmaznunk: ilyenkor elvárható, hogy hasonló – de a mérési hiba miatt nem feltétlen azonos – eredményt kapjunk.

A teszt megbízhatóságának mértéke a *reliabilitás-együttható*, és ezt pl. lehet becsülni a teszt és annak egy párhuzamos tesztjével számított korrelációjával. A legáltalánosabb meghatározás szerint a megbízhatóság a megfigyelt, a valódi és a hiba értéknek, ill. ezen értékek varianciájának (ami az individuális különbségek statisztikai mérőszáma) figyelembevételével adható meg.

A valódi érték és a hiba közötti korrelálatlanságnak és a variancia tulajdonságainak felhasználásával azt kapjuk, hogy:

$$\text{var}(X) = \text{var}(t) + \text{var}(\varepsilon)$$

Látható, hogy a hiba varianciájának csökkenése, azaz a pontosabb mérés, a megfigyelt érték és a valódi érték közötti „azonosságot” növeli, azaz a valódi értéket így egyre jobban meg tudjuk közelíteni

A *megbízhatóságot* (*rel*-el jelöljük) úgy értelmezzük (a párhuzamos tesztek korrelációjának bevezetése nélkül), hogy az megegyezik a valódi érték és a megfigyelt érték varianciáinak hányadosával, azaz:

$$\text{var}(X) = \text{var}(t) + \text{var}(\varepsilon)$$

Bizonyítható, hogy a megbízhatóság megegyezik a teszt megfigyelt értékének és a valódi értékének négyzetes korrelációjával, azaz

$$\text{korr}^2(X, t) = \text{rel}(X)$$

Az előbbi formulával az a baj, hogy a valódi értéket, ill. annak varianciáját nem ismerjük, így a megbízhatóságot csak becsülni tudjuk (pl. párhuzamos tesztek korrelációjával).

Az *érvényesség* annak a mértéke, hogy a teszt tartalmilag, szerkezetileg és még más egyéb kritériumoknak és mérési célkitűzéseknek mennyire felel meg. Ahhoz, hogy ezt vizsgáljuk, egy viszonyítási alapra, – „etalonra” vagy másképpen „standardra” – volna szükségünk. (Fizikai mérések esetében ez kevésbé jelent problémát, mentális mérések esetében azonban nehezebb meghatározni az optimális viszonyítási alapot.) Mivel egy teszt „jóságának” több kritériuma is lehet, több szempontból lehet az érvényességét is megítélni.

Az érvényesség igazolható, hogy párhuzamos tesztekre a *validitás* a *reliabilitással* azonos, és ebben az értelemben a megbízhatóság az érvényesség egy speciális eseteként is felfogható. Az ún. „*konkurens-validitás*” (annak vizsgálata, hogy a tesztünk mennyire korrelál egy másik teszttel, ill. kritériummal) különösen fontos, mivel megvilágítja a megbízhatósági vizsgálatok jelentőségét. Belátható, hogy a tesztértéknek egy kritérium változóval (*Krit*) való korrelációja mindig kisebb vagy egyenlő a tesztértéknek a valódi értékkel vett korrelációjánál, azaz:

$$\text{korr}(X, \text{Krit}) = \text{korr}(X, t)$$

Mivel $\text{korr}^2(X, t) = \text{rel}(X)$, így egy tesztnek a konkurens-validitása legfeljebb olyan nagy lehet, mint a megbízhatóságának négyzetgyöke. Ebből következik, hogy egy teszt validitása lehet ugyan nagyobb, mint a megbízhatósága (mivel 1-nél kisebb pozitív szám négyzetgyöke nagyobb az illető számnál), azonban, ha a megbízhatóság értéke kicsi, akkor a négyzetgyöke, azaz a validitása sem lesz lényegesen nagyobb. Alacsony megbízhatóságú tesztet ezek alapján nem lehet érvényes tesztnek sem tekinteni, ami előrevetíti a tesztek megbízhatóság-bebecslésének fontosságát.

A klasszikus tesztelmélet (KT) korlátai

A KT feltételezi, hogy

- a segítségével létrehozott skála értékei intervallum szintű skálát alkotnak (tehát pl. értelmes a mért értékek átlagáról, szórásáról beszélni, ez azonban empirikusan gyakran nem igazolható).
- a teszt- és item-mutatók populáció függőek, abban az értelemben, hogy értékük erősen attól függ, hogy milyen jellegű mintából nyerjük az adatokat. (Ez azt jelenti például, hogy egy adott teszt megbízhatósága más lesz, ha mondjuk egyetemisták, vagy ha nyugdíjasok köréből vesszük a mintát, annak ellenére, hogy pl. mindkét esetben az intelligenciát próbáltuk mérni).
- A KT keretében vannak olyan mérési hibák, amelyeket nem tudunk sem kiküszöbölni, sem korrigálni, emiatt a teszt a szélső tartományokban nem mér elég pontosan.

Az ún. „modern tesztelmélet” (MT) alapjai

- nem a skálán, hanem az itemeken van a hangsúly
- az itemeket véletlen változóknak tekintjük
- a p valószínűségek egyaránt függnak az item nehézségétől és a személyektől

- egy megfelelő kétváltozós függvényben mindkettőt közös dimenzióra kell hozni.

Tesztek közreadásának szempontjai

- Mit mér a teszt?
- Miért van rá szükség?
- Honnan vannak a tételek?
- A teszt készítésébe bevont minták jellemzői
- Leíró statisztikák (tételekre, skálákra)
- Megbízhatósági (reliabilitási) mutatók
- Érvényességi (validitási) mutatók
- Gazdaságossági (utilitási) mutatók
- Maga a teszt (skálák és azok tételei)

A tesztfejlesztés menete (ajánlott lépései)

- A teszt írása (előzetes tétel-együttes összeállítása)
 - pontos leírás a mérendőről
 - tételek összegyűjtése
- tételek ellenőrzése
- válaszadó számára arról szóljon, amit mérni akarunk (nem mindig fontos)
- egyértelmű fogalmazás
- ne "kavarja fel" a kitöltőt
- használat előtt kisebb mintán kipróbálni

Skálák megbízhatósági analízise (Reliability Analysis)

Adott: egy adatbázis, amelyben az egyes változók egy több összetartozó tételből álló skála tételeinek felelnek meg.

Cél: a vizsgált skála belső konzisztenciája, valamint az egyes tételek ehhez történő hozzájárulását jellemző mutatók számítása.

Az eljárás eredménye a skála egészét és az egyes tételek szerepét megala-
pozottan jellemző mutatók, amelyek segítségével a skála megbízhatósága meg-
ítélhető, ha szükséges – egyes tételek kihagyásával vagy hozzáadásával – javít-
ható.

Egy skála lehet egyetlen-skálás teszt is, de a pszichológiában szokásos tesztek többnyire egyszerre több skála mentén is mérnek.

Egy tétel megbízhatósága akkor jó, ha ugyanazt méri, mint a teljes skála összpontszáma. Ennek mérése: $r_{x(i),x} = r_{i,t}$ "item-total" korreláció torzít, helyette $r_{x(i),x} - x(i) = r_{i,ct}$ "item-összes többi összege" korreláció, vagy "item-összes többi" többszörös korreláció.

- Egy tétel szeparációs képessége akkor jó, ha szóródási mutatói (terjedelem, IF, szórás, VA) magasak.

Skálák megbízhatóságának függ:

- Egy skála megbízhatósága akkor jó, ha megismételve ugyanazt adja. Ennek mérése: teszt-reteszt korreláció: $r_{xx'}$
- Egy megbízható skála tételei mind ugyanazt a dolgot mérik, ezért a skála egy része is hasonló dolgot mér, mint a skála egésze. Ennek mérése: a skála két fele közötti korreláció. Felezési technikák: első fél - második fél ("*split-half*"), páratlan és páros tételek, kisorsoljuk a feleket, elvi meg gondolással osztjuk el.

Egy megbízható skála tehát stabil eredményeket ad, azaz hasonlóak lesznek az eredmények, ha az alternatív formáját használják, ha más személyek alkalmazzák, vagy ha a mérést megismétlik.

Az Internet és a rajta keresztül elérhető számtalan szolgáltatás korunk egyik olyan eddig soha nem látott horderejű eszköze, amely forradalmasítja, és talán már sok tekintetben forradalmasította is mind az információátadás, mind pedig az információszerzés módját.

6.1.2 Itemanalízis

Itemnehézség

Az itemnehézség a jó megoldások arányaként számítható ki. Minél közelebb van ez az érték az 1-hez, annál többen adtak helyes megoldást, azaz annál könnyebb az item. A normaorientált értékelés szempontjából a 0 és 1 nehézségű itemek nem járulnak hozzá a tanulók közötti különbségek megállapításához. Ebből a szempontból az 50% körüli megoldottságú (vagyis 0,5-es nehézségű) itemek a legjobbak. De a gyengébb és jobb képességű tanulók pontosabb megkülönböztetésére különféle nehézségű itemeket célszerű alkalmazni.

Elkülönítési mutató

Az elkülönítési mutató azt mutatja meg, hogy az item azt méri-e, amit a teszt egésze, vagyis a különböző tudású tanulókat tesztel azonos módon különíti-e el egymástól. Az elkülönítési mutató az item és a teszt teljes pontszáma közötti korreláció, vagyis egy -1 és $+1$ közötti szám. Annál szorosabb a kapcsolat, minél közelebb áll az elkülönítési mutató abszolút értéke az egyhez. A negatív érték azt jelenti, hogy az item a tesztel ellentétesen differenciál, vagyis azok oldották meg jobban az itemet, akik az egész teszten gyengébb eredményt értek el.

Item determináció

Az item determináció azt mutatja meg, hogy az adott item milyen erősen determinálja a teszten elért összpontszámot. Ebben a mérésben az MC24602 feladatnak van legnagyobb, az MC01801 feladatnak pedig legkisebb hatása az összpontszámra.

Itemreliabilitás

Az elkülönítési mutató, és a szórásnégyzet való szorzataként definiált itemreliabilitás az első feladat kivételével minden feladatra pozitív érték, ezek a feladatok a tesztlap egészével azonos módon különböztetik meg egymástól a különböző tudású tanulókat.

Cronbach- α

A Cronbach- α a tesztek megbízhatóságának egyik mutatója. Egyik megbízhatósági vizsgálat szerint a tesztek megfelelnek, és ezeken a tesztfeleken elért pontok korrelációját vizsgálják. Cronbach- α :

- Összegző skálák *megbízhatósági* mutatója, a skála belső konzisztenciáját fejezi ki. Értéke 0 és 1 között lehet.
- A skálára végrehajtható *felezéses eljárás* (split-half) kapott, fél-skálák közti korrelációk átlagának felel meg.
- Optimális értéke 0,70-0,85: ha kisebb, akkor nem elég konzisztens a skála, ha nagyobb, akkor redundáns.

Mivel ezek a korrelációk nagy ingadozást mutattak, Cronbach bevezette az α -nak nevezett mutatót, ami az összes lehetséges tesztfelezéskor kapott korrelációs együttthatók számtani átlagával egyenlő. Kiszámítása a következő képlet szerint történik:

$$\alpha = \frac{\text{itemszám}}{\text{itemszám}-1} \cdot \left(1 - \sqrt{\frac{\sum \text{itemek szórásnégyzete}}{\text{teszt szórásnégyzete}}} \right)$$

A Cronbach- α értékének minimálisan el kell érnie a 0,6-t. A mi tesztünk esetében 0,6464, tehát a teszt elfogadható, de nem éri el az ideális 0,9-t.

Cronbach's Alpha if Item Deleted



Cronbach's Alpha if Item Deleted: Megmutatja, hogy hogyan változna a feladat összalphája, ha az Itemet kivennék a feladatsorból.

6.1.3 Modern tesztelméleti megfontolások

A *modern tesztelmélet*⁴⁶ a klasszikus tesztelmélet hiányossága elemzésének hatására alakult ki. A klasszikus tesztelmélet a validitás és reliabilitás mutatóinak becslése a tesztek korrelációs értékek alapján valósulnak meg. A korrelációs együttható képletét elemezve bizonyítható, hogy az a szórásnégyzetek (varianciák) függvénye. A korreláció értéke tehát függ a jellemzők megoszlásától a vizsgált populációban.

A modern tesztelmélet kialakulását segítette az itemvizsgálat jelentősége, valamint a látensváltozók hatásának elemzése.

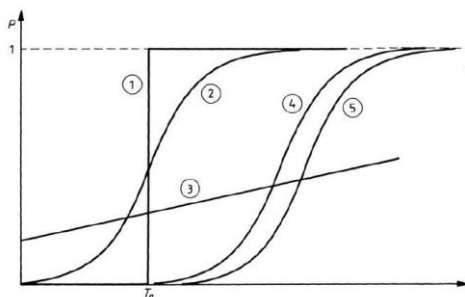
A látensváltozók megfigyelhető változó segítségével (Lazarsfeld-féle látensstruktúra-analízis) közelíthető meg. A teszt-itemek tulajdonságait a valószínűség eszközeivel jellemzi:

- Az eset, hogy a tanuló megold egy teszt-itemet, nem determinisztikus, hanem valószínűség alapú.
- A megoldás valószínűsége függ a tanuló tudásától.
- Az itemek jól kifejezik az itemhez rendelt valószínűség eloszlást.
- Nem a skálán, hanem az itemeken van a hangsúly.
- Az itemeket véletlen változóknak tekintjük.
- A „*p*” valószínűségek egyaránt függnak az itemnehézségétől és a személytől mindkettőt közös dimenzióra hozzuk egy megfelelő kétváltozós függvényben

Az itemek karakterisztikus görbéje a tanulók által megoldott feladatok sikerességét ábrázolja, valamint vizuálisan szemlélteti, hogy a tudásszint küszöb-

⁴⁶ Im: 45 pp:190-210

értékét hogyan érték el a tanulók. Abban az esetben, ha az S alakú, normál meredekségű ($\gamma \sim 1$) az item, jól differenciál, ha lapos, akkor nem nagyon differenciál. Abban az esetben, ha szögletes, ugrásszerű, egyáltalán nem beszélhetünk differenciálásról.



19. ábra: Itemkarakterisztikus görbe (Molnár Gyöngyvér alapján⁴⁷)

Az „S” alakú görbék esetében a maximumot csak megközelíteni lehet. Az itemek nagy differenciáló erővel rendelkeznek, érzékenyen különbséget tesznek a tanulók között. Tekintsük át a 19. ábra görbéit.

1 – T_a alatt nem tudták megoldani, az item két csoportra osztja a tanulókat

2 – Átlagosan a T_a tudásszinttel rendelkező tanulók oldják meg. A tanulók tudásszintjének növekedésével nő annak a valószínűsége, hogy az itemet megoldják, de T_a felett sem hibátlan a munkájuk. Az „S” alakú görbék esetében a maximumot csak megközelíteni lehet. Az itemek nagy differenciáló erővel rendelkeznek, érzékenyen különbséget tesznek a tanulók között.

3 – Az itemet csaknem ugyanolyan valószínűséggel oldják meg a gyenge tanulók, mint a magas tudásszinttel rendelkezők. Lapos, nem differenciál a tanulók között. Ki kell hagyni a tesztből!

4 és 5 – Két párhuzamosan futó görbe, olyan, mintha a tanulók tudásszintjét a tengelyen pozitív irányba toltuk volna el. A két itemnehézségében van csak különbség.

6.1.4 A megbízhatóság

A teszt megbízhatóságának mértéke a teszt és annak egy párhuzamos tesztjével számított korrelációjával egyenlő a valóságos és a mért érték közötti

⁴⁷ Molnár Gyöngyvér: Az ismeretek alkalmazásának vizsgálata modern tesztelméleti (IRT) eszközökkel Magyar Pedagógia 103. évf. 4 szám. 423-446 (2003)

korreláció négyzetével. A fenti lehetőségek tényleges érték kiszámítására nincs közvetlen lehetőség, csak becsülni lehet különböző módszerek alkalmazásával. A pedagógiai gyakorlatban a leggyakrabban alkalmazott a Crombach- α meghatározása. A megbízhatóság a megfigyelt, a valódi és a hiba értékek varianciájának figyelembevételével adható meg. A valódi érték és a hiba közötti korrelátlanságnak és a variancia tulajdonságainak következtében kapjuk, hogy: látható, hogy a hiba varianciájának csökkenése, azaz a pontosabb mérés, a megfigyelt érték és a valódi érték közötti „azonosságot” növeli, azaz a valódi értéket így egyre jobban meg tudjuk közelíteni.

A megbízhatóságot – Reliability (rel-el jelöljük) úgy értelmezzük (a párhuzamos tesztek korrelációjának bevezetése nélkül), hogy az megegyezik a valódi érték és a megfigyelt érték varianciáinak hányadosával. Bizonyítható, hogy a megfigyelt megbízhatóság megegyezik a teszt megfigyelt értékének és a valódi értékének négyzetes korrelációjával.

Probléma, hogy a valódi érték, ill. annak varianciája nem ismert, így a megbízhatóságot csak becsülni lehet (pl. párhuzamos tesztek korrelációjával)

Cronbach-féle alfa α korrelációs együttható, ezért általában 0 és 1 közötti értékeket vesz fel. Abban az esetben, ha a tételek többsége egymással negatívan korrelál, negatív is lehet, ez azonban a gyakorlatban ritkán fordul elő, mert általában már az első skála verzió is valamilyen minimális, esetleg tesztként való használatra még nem elfogadható-mértékben konzisztens. A kérdés az, hogy elég szoros pozitív kapcsolat van-e a tételek között egy skálán belül, és nem az, hogy egyáltalán pozitív-e a kapcsolat.

A Cronbach-féle alfa értéke egyaránt függ a tételek számától és a tételek közötti átlagos korrelációs együtthatótól. Következtetés, hogy még alacsony tételek közötti korrelációk esetén is kaphatunk viszonylag nagy megbízhatósági koefficiens, ha a tételek száma elég nagy. Cronbach's alpha teszt belső konzisztenciáját méri -1 től +1-ig. Minél magasabb az alpha értéke, annál megbízhatóbb a teszt. Megmutatja, hogy a teszt/mérőeszköz mennyire reliábilis, azaz milyen megbízhatóan mér. A legtöbb kutatás esetében a 0,7 feletti értékek elfogadhatónak számítanak. A 0,9 fölötti érték esetén a teszt megbízhatóan mér.

6.1.5 Itemek nehézségi jellemzői

Az item nehézsége, nehézségi index: rámutat arra, hogy az itemet milyen valószínűséggel oldja meg a tanuló.

- $0 \leq p \leq 1$. Minél közelebb van p értéke az 1-hez, annál többen adtak helyes megoldást, tehát annál könnyebb az item.

- minél közelebb van p értéke a 0-hoz, annál többen adtak rossz megoldást, ezért annál nehezebb az item.

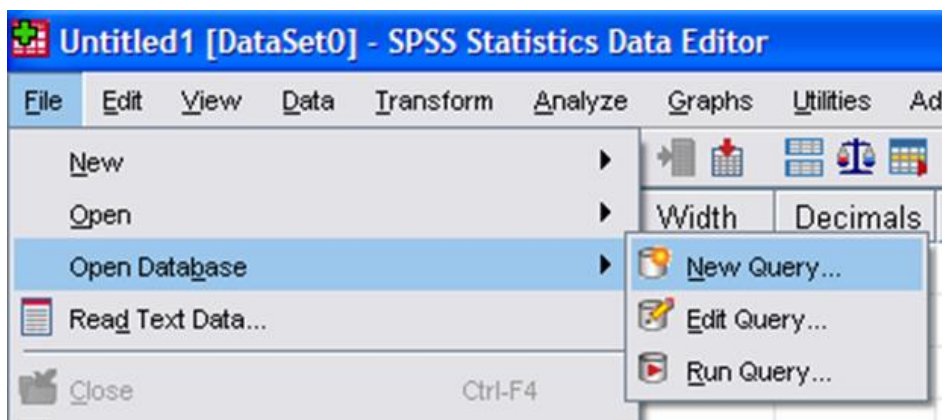
Normaorientált értékelés szempontjából a 0 és 1 nehézségű item csak helyet foglal, nem járul a tanulók közötti különbségek megállapításához, legoptimálisabb a 0,5 nehézségű item.

Item nehézségi index:

$$p = \frac{\text{jó megoldás száma}}{\text{összes megoldás száma}}$$

6.1.6 Item elemzés az SPSS segítségével

Az Excel programba bevitt adatokat az SPSS program Open Database menüpontjával tudjuk megnyitni.



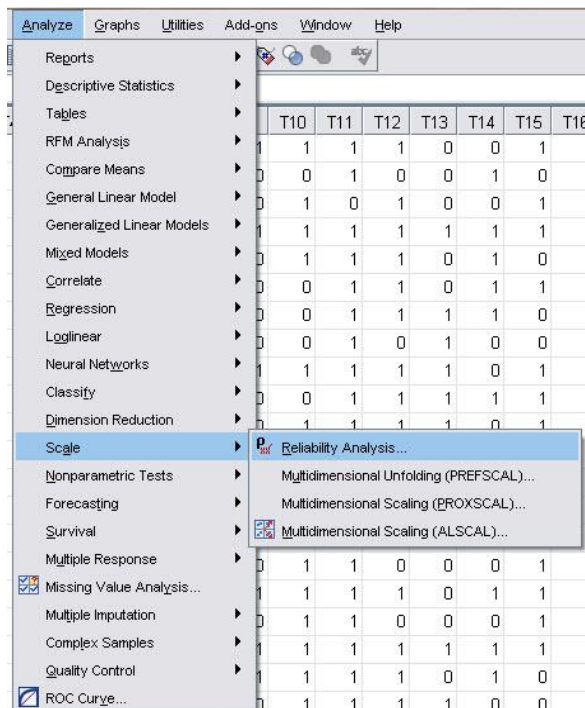
20. ábra: Az Excelles állomány importálása SPSS-be

Miután megtörtént Excel táblázat importálása az SPSS-be a végső formáját finomítással nyeri el. Az adatbázis rekordjait az alábbi táblázat mutatja.

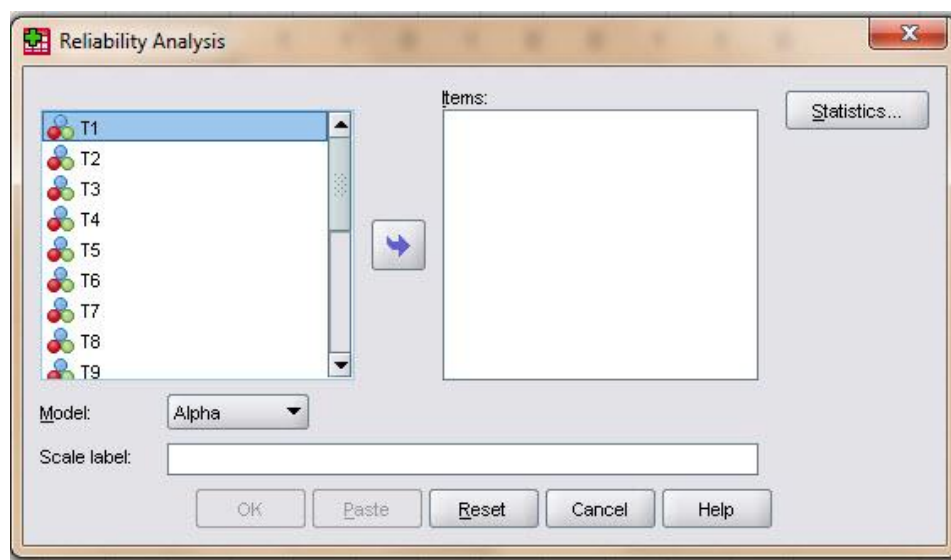
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
2	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1
3	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0
4	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
5	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1
6	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0
7	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0
8	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
9	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1
10	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
11	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0
12	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0
13	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0
15	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1
16	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0
17	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0
18	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0
19	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
20	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0
21	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0
22	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
23	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0

21. ábra: Adatbázis

Az **Analyze/Scale/Reliability Analysis** menüponthoz tartozó párbeszédablakhoz lehulló Statistics választánel jelenik meg

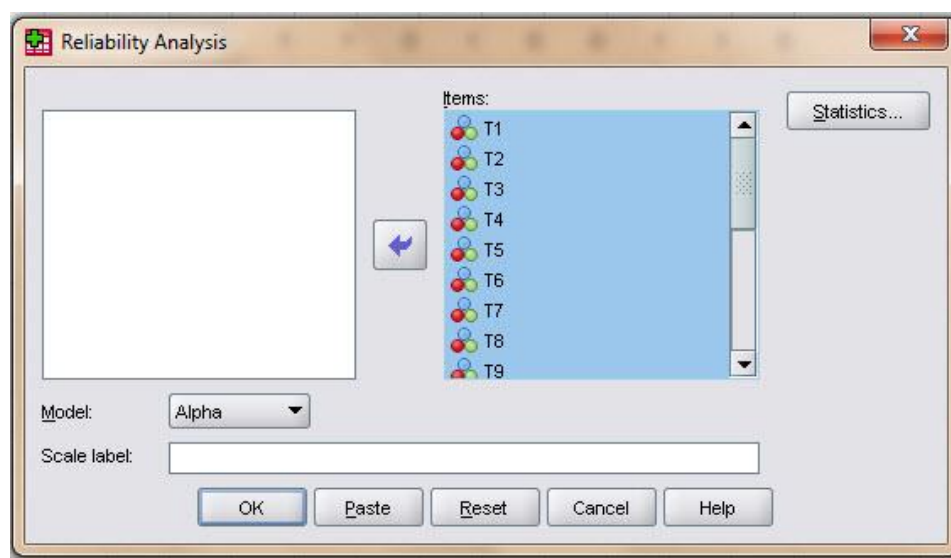


22. ábra: Analyze/Scale/Reliability Analysis menüpont



23. ábra: Az Itemek elemzésekor kapott Reliability Analysis

Kijelöljük az itemeket és áthúzzuk az Items cellába.



24. ábra: A vizsgálandó itemek áthelyezése az Items cellába

A Statistics gombra kattintva kijelöljük az Item, Scale és a Scale if item deleted opciókat.

Reliability Analysis: Statistics

Descriptives for

- ☒ Item
- ☒ Scale
- ☒ Scale if item deleted

Inter-Item

- ☐ Correlations
- ☐ Covariances

Summaries

- ☐ Means
- ☐ Variances
- ☐ Covariances
- ☐ Correlations

ANOVA Table

- ☒ None
- ☐ F test
- ☐ Friedman chi-square
- ☐ Cochran chi-square

☐ Hotelling's T-square

☐ Intraclass correlation coefficient

☐ Tukey's test of additivity

Model: Two-Way Mixed

Type: Consistency

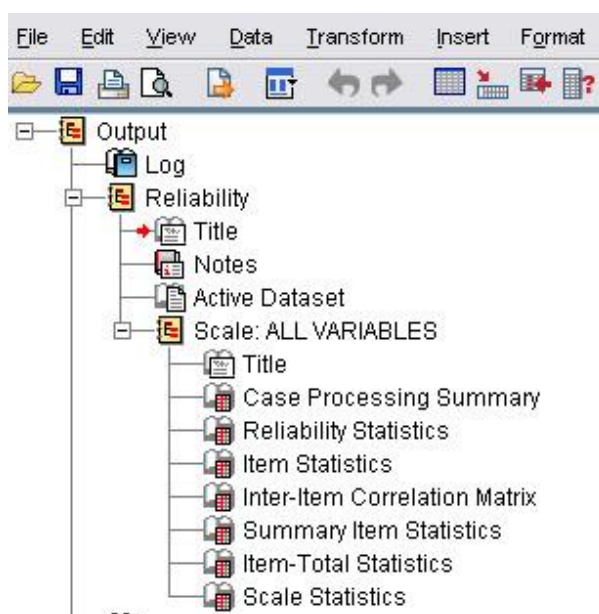
Confidence interval: 95 %

Test value: 0

Continue Cancel Help

25. ábra: Az itemanalízis vizsgálandó paramétereinek beállítása

A program az alábbi naplóbejegyzést generálja:



26. ábra: Az Itemanalízis naplóbejegyzése

A naplóbejegyzésből rámutat, hogy egy SPSS-állomány megbízhatósági vizsgálatát végezzük, ellenőrizhetjük a változók nevét T1 – T20.

A program lefutását követően az eredmény táblázatokat az Output ablakba generálja.

Case Processing Summary			
		N	%
Cases	Valid	23	100,0
	Excluded ^a	0	,0
	Total	23	100,0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

27. ábra: Az itemek megoldottsága

Az érvényes (Valid) és vizsgálatból kizárt (Excluded) itemek megoldásainak száma. Az eredménytábla rávilágít, hogy összesen 23 adatrekordról készült a jelentés, mindegyik érvényes, értékelhető adatelemeket tartalmaz, egyetlen adatrekord sem került kizárára.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,549	20

28. ábra: Cronbach α értéke

A Cronbach α teszt belső konzisztenciáját méri -1 és +1 között. Esetünkben értéke: 0,575. Minél magasabb az alfa értéke, annál megbízhatóbb a teszt. Kíváncsú lenne a 0,8 körüli érték. Eszerint a 20 itemből álló tesztünk megbízhatósága közepes.

Item Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
T1	,57	,507	23
T2	,57	,507	23
T3	,83	,388	23
T4	,52	,511	23
T5	,78	,422	23
T6	,39	,499	23
T7	,48	,511	23
T8	,83	,388	23
T9	,43	,507	23
T10	,74	,449	23
T11	,96	,209	23
T12	,78	,422	23
T13	,52	,511	23
T14	,57	,507	23
T15	,74	,449	23
T16	,61	,499	23
T17	,70	,470	23
T18	,43	,507	23
T19	,35	,487	23
T20	,30	,470	23

29. ábra: Itemstatisztika

- Mean: az adott itemen kapott átlag. Az item nehézsége.
- Std. Deviation: az adott item szórása
- N: az adott itemen dolgozó egyének száma

A fenti eredménytáblázatból kiolvasható az egyes itemek hasznossági értéke, mely a **Mean**, amelyet százzal megszorozva megkapjuk, hogy a tanulók hány százaléka oldotta meg az adott itemet (az érték 0 és 1 közötti lehet), valamint ezek szórását. Láthatjuk, hogy legtöbbször a T11-es, legkevesebben a T20-as itemet oldották meg, a szórás a T11-es feladattal a legkisebb.

A **Standard Deviation**, az adott itemre kivetített szórás értéke (mennyire távolodott el a kitöltő eredménye az átlagtól).

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
T1	11,52	8,988	-,053	,575
T2	11,52	7,715	,394	,496
T3	11,26	7,929	,460	,497
T4	11,57	8,621	,067	,555
T5	11,30	9,130	-,088	,573
T6	11,70	8,676	,054	,557
T7	11,61	8,794	,009	,565
T8	11,26	8,020	,416	,503
T9	11,65	7,328	,546	,466
T10	11,35	7,874	,400	,500
T11	11,13	8,755	,231	,537
T12	11,30	8,403	,205	,532
T13	11,57	8,893	-,023	,570
T14	11,52	8,443	,130	,544
T15	11,35	7,874	,400	,500
T16	11,48	7,897	,334	,508
T17	11,39	8,340	,192	,533
T18	11,65	8,874	-,016	,569
T19	11,74	8,838	,003	,565
T20	11,78	8,451	,150	,540

30. ábra: Az item teljes statisztikai elemzése

A fenti táblázat ahhoz nyújt segítséget, hogyan javíthatunk a tesztünk megbízhatóságán.

- **Scale Mean if Item Deleted:** megmutatja, hogyan változna meg az átlag, ha a feladatsorból az adott itemet kivennénk. Ezt a paramétert akkor tanácsos figyelembe venni, ha nehezíteni, vagy könnyebbé kívánjuk tenni a tesztünk feladatsorát.
- **Scale Variance if Item Deleted:** arra mutat, hogy ha kivennénk az adott itemet a feladatsorból, hogyan változna az összefüggés. Minél magasabb az alfa értéke, vagyis minél inkább megközelíti az 1-et, annál megbízhatóbb a teszt.
- **Corrected Item-Total Correlation:** rámutat, hogy a vizsgázók milyen teljesítményt nyújtottak ennél az Itemnél, összevetve az egész feladatsorra kivetítve. Értéke [-1; +1] között mozoghat. Értéke minél közelebb áll az [+1]-hez, annál valószínűbb, hogy az a hallgató, aki az adott item megoldásában jó eredményt ért el, az egész teszt megoldásának eredményességében is nagyobb lesz. A [-1]-hez közelítő érték során az a hallgató, aki az adott itemet helyesen megoldotta, annak a teszt összmegoldásának eredményességét csökkenti. Ezt az itemet ajánlott kivenni a teszt végső feladatsorából.

A 30. ábra adatai abban az esetben, ha változtatni szeretnénk a feladatsoron, támpontot adnak. A legtöbb tanuló által helyesen megoldott feladat elhagyásával nehezíthetünk a tesztet (az átlagpontszám ekkor csökken a legnagyobb mértékben), a legkevesebb tanuló által megoldott pedig könnyebb lesz a feladatsor (erőteljesen növekszik az átlagpontszám).

A teszt megbízhatósága a T1-es, T5-ös, T13-as, T18-as tesztfeladatok valamelyikének (vagy mindegyikének) az elhagyásával jelentősen növelhető.

Összegezve a táblázatokat, megállapíthatjuk, hogy a feladatsor érvényes és megbízható. Az átlagos pontszám az elérhető összes pontszám 60 %-a, tehát az optimálishoz közeli érték, jóllehet az egyes itemek nehézségi mutatói: 0,30 és 0,96 között szóródnak.

A teszt: 0,5488, vagyis a feladatlap megbízhatósága közepesnek mondható, mert elmarad a kívánatos 0,8 értéktől. Négy feladat kivételével a feladatok pozitív előjellel diszkriminálnak. Ezeknek a feladatoknak az elhagyásával a feladatsor paraméterei tovább javíthatók.

ÖSSZEFOGLALÁS, KÉRDÉSEK

6.1.7 Összefoglalás

A fejezetben az olvasó megismerte a klasszikus és az modern tesztelmélet alaptéziseit. A tesztek jóságmutatóin túl elsajátította a megbízhatóság kritériumait és számítógépes meghatározását.

A tesztek jóságmutatói

- **Objektivitás:** a teszt tárgyilagos, nem szubjektív. Független attól ki végzi a teszttel a mérést.
- **Validitás:** érvényesség, a teszttel valóban azt mérjük, amire készítettük
- **Reliabilitás:** megbízhatóság. Mérése a reliabilitás mutatókkal.

A megszerzett ismeret birtokában a hallgató képessé válik a teszt összeállítását és kipróbálását követően az itemanalízis SPSS-el történő elvégzésére, az eredmények értelmezésére, szükség esetén a teszt módosítására.

6.1.8 Önellenőrző kérdések

1. Ismertesse a klasszikus tesztelmélet alapelveit.
2. Elemezze a modern tesztelmélet téziseit.
3. Mutassa be az itemanalízis elemeit és fogalmait.
4. Mutasson példát az itemanalízis megvalósítására és értelmezze az eredményeket.

6.1.9 Gyakorló tesztek

1. **Mit értünk item alatt?**
 - a. Azon egyének, jelenségek összessége, akiről az információt kapjuk.
 - b. A tesztek legkisebb önállóan értékelhető egységét jellemző adat.
 - c. Információs rendszer.
2. **Melyik hamis a klasszikus tesztelmélet axiómái szempontjából?**
 - a) A hiba átlaga, más szóval várható értéke zérus.
 - b) A hiba annál nagyobb, minél többször ismétljük a mérést.
 - c) A hiba és a valódi érték között kapcsolat nincs, azaz a korreláció zérus.

Jelölje meg az alábbi állítás igaz/hamis voltát.

3. **Az itemdetermináció rámutat, hogy az adott item milyen mértékben determinálja a teszten elért összpontszámot. I H**

7. LECKE: A TESZTELEMZÉS

MATEMATIKAI STATISZTIKAI

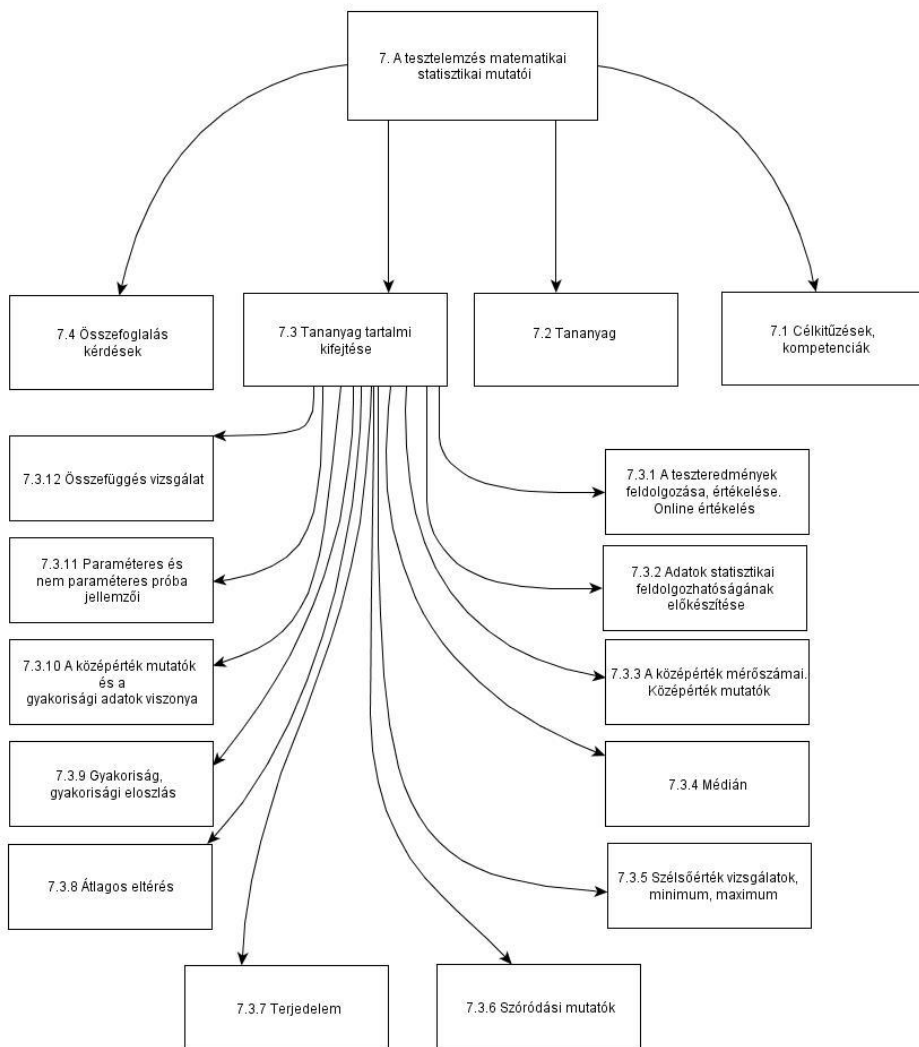
MUTATÓI

CÉLKITŰZÉSEK ÉS KOMPETENCIÁK

A fejezet célja összegyűjteni, áttekintést adni és értelmezni a teszt statisztikai feldolgozása során előforduló alapfogalmakat, összefüggéseket, eljárásokat. Elemezzük a végezhető műveletek körét. A fejezet tanulmányozásával a hallgató kompetenssé válik a neveléstudományi kutatások fontosabb módszereinek, elemzési eljárásainak alkalmazására.

TANANYAG

1. A középérték mérőszámai
2. Középérték mérőszámai. Középérték mutatók
3. Számtani átlag
4. Módusz
5. Médian
6. Szélsőérték vizsgálatok
7. Szóródási mutatók
8. Terjedelem
9. Átlagos eltérés
10. Gyakoriság
11. Gyakorisági eloszlás
12. A középérték mutatók és a gyakorisági adatok viszonya
13. Az eredmények ábrázolása



31. ábra: Fogalomtérkép

TANANYAG TARTALMI KIFEJTÉSE

7.1.1 A teszteredmények feldolgozása, értékelése. Online értékelés

A tesztek feladatainak megfogalmazása és a feladatelemek pontozása az alternatív egységek és a súlyozás figyelembevételével történik (feladatbank elkészítése).

A tesztek megírásuk után értékelni kell. Ez digitális értékelő környezet esetén géppel vagy kevert módszerrel, emberi és számítógépes értékeléssel történik. Hogy melyiket választjuk, azt a feladattípusok határozzák meg. Ha a feladatok feleletválasztásosak, akkor a gép is elvégezheti az értékelést, a programnak megfelelően kiszámíthatja a kívánt statisztikai mutatókat. A feleletalkotásos feladatok egy része – bonyolultabb kiegészítések, kreativitást is mérő feladatok, definíciók, esszé jellegű kifejtések – csak emberi intelligencia segítségével értékelhetők. Például kevert módszerrel értékelhető a helyesírás, a valószínű hibákat kikeresheti számítógép, de ezt még ellenőrizni kell. Az online tesztek értékelési hibája a minimumra csökkenthető. A tanár figyelme lankadhat, a számítógépen a program futtatása stabil eredményt biztosít. A tapasztalati megfigyelések támasztják alá azt az elméletet, hogy ha az on-line tesztet a tanuló kívánsága szerint többször is végignézheti, módja nyílik arra, hogy az elhagyott, kihagyott válaszokat pótolhassa és javíthassa. Abban, hogy ez jó megoldás vagy nem, és szabad-e engedni a javítási lehetőséget, a kutatók eltérő álláspontot képviselnek. Ez megkérdőjelezhető, mivel a feladat bonyolultsága befolyásolja a megoldás eredményességét.

A mérés az értékelési folyamat azon fázisa, amelyben valamilyen mérőeszköz segítségével adatokat gyűjtünk. Az adatokat pedig szűkebb körű értékelés keretében kvantitatív és kvalitatív módon dolgozzuk fel.

A korábban már meghatározott értékelési szempontok, pontozási módszerek szerint a válaszok értékelésével és a pontszámok tanulónkénti összegzésével a teszt első információs szintjét kapjuk meg. Az eredmény a megoldott itemek pontszámai és a teszt megoldásához szükséges idő alapján elemezhető. Sokan meglepészenek ennyivel is, pedig a pontszámok összegzésén és a tanulók egyéni eredményeinek kiszámításán túl még nagyon sok olyan tulajdonság, mérhető, kiszámítható tesztjellemző van, amelyek eszközül szolgálhatnak a mérés során nyert adatok mélyebb vizsgálatához, és a tanítási-tanulási folyamat hatékonyabb szervezéséhez.

A középérték mutatói a statisztikai vizsgálatok során a rendelkezésre álló információk sűrítését szolgálják. A középérték a sokaságot valamilyen ismérv szerint tömören, egy adattal (mutatóval) teszi összehasonlíthatóvá. Azonos jellemzőkkel rendelkező adatok halmazából számítható, és a minta jellemzését szolgálja.

A felmérés során kapott minták összevetését számszerűsített adatok segítik és teszik exakttá. A vizsgált csoportok elemeit tartalmazó adathalmazt a következtetések levonása céljából a táblázatba foglalva elemezzük, amelynek során növekvő vagy csökkenő sorrendben feltüntetve foglaljuk a kapott eredményeket

7.1.2 Tartalom

A **statisztika** szó hallatán a táblázatokra, rendezett adathalmazra gondolunk. A statisztika jelentése Nagy József fogalma alapján:

 „**Statisztikán azt a tevékenységet értjük, amellyel az adatokat összegyűjtjük, feldolgozzuk és elemezzük, illetve a szabályoknak, törvényeknek, képleteknek az összességét jelenti, amelyek segítségével a statisztikai tevékenységet elvégezhetjük.**”⁴⁸

A statisztika nem az egyes dolgok vizsgálatával foglalkozik, hanem tömegjelenségek tanulmányozásával.

A statisztikai tevékenység három szakasza:

1. Adatgyűjtés: amit a statisztikában megfigyelésnek, adatfelvételnek neveznek.
2. Adatok feldolgozása: ami az adatok csoportosítását, rendszerezését, összesítését, valamint az adatok táblázatba foglalását jelenti.
3. Adatok elemzése: aminek célja, hogy az adatsorokat és a közöttük levő összefüggéseket tömören, egy-egy számított értékkel jellemezhesünk, és ezeket értékeljük.

A kvantitatív mérések döntő jelentőségűek a tanítási-tanulási elméletek kidolgozása szempontjából. Az elméletek pontos és számszerű következtetéseket adnak, ha a bemenő adatok transzformációit biztosítják, így azok alkalmasak statisztikai feldolgozásra. Az adatok statisztikai feldolgozását⁴⁹⁵⁰ a Microsoft Excel és az SPSS szoftver támogatja.

Ahhoz, hogy elemezni tudjuk a kérdésekre kapott válaszokat, adatainkat statisztikai feldolgozásra alkalmas formába kell öntenünk. A pedagógiai méréseknél azért számszerűsítjük a különféle adatokat, teljesítményeket, hogy további logikai-matematikai műveleteket végezhesünk velük. A számszerűséghez különféle skálákat használhatunk, az adatok természetétől és a mérési eljárás (illetve a mérőeszköz) érzékenységtől függően. A skálák abban különböznek, hogy a rajtuk megjelenített adatokkal (skálaértékekkel) milyen matematikai műveleteket tudunk a továbbiakban elvégezni. Ennek a statisztikai feldolgozásoknál van külön jelentősége. A használt skála – az adatok ún. mérési

⁴⁸ Ágoston György, Nagy József, Orosz Sándor: Méréses módszerek a pedagógiában. - Budapest Tankönyvkiadó, 1971. p 257

⁴⁹ Falus Iván, Ollé János: Statisztikai módszerek pedagógusok számára. OKKER Kiadó Kft. 2000. pp.53-234.

⁵⁰ Ketskeméty László, Izsó Lajos: Az SPSS for Windows programrendszer alapjai. Budapest: SPSS partner Bt. 1996, pp.45–59.

szintje – meghatározza, milyen statisztikai eljárásokat használhatunk az adatok feldolgozásakor.

Az adatok feldolgozásában 5 munkafolyamat különböztethető meg:

- A tudásszintmérő tesztek ellenőrzése.
- A válaszok kódolása pontozással, a súlyozás figyelembevételével, s az eredmények kvantifikálása. Mindezeknek a tananyagelemzés során meghatározott súlyozással összhangban kell lennie.
- A pontszámok táblázatba való összesítése, a figyelembeveendő szempontok szerinti csoportosítással.
- Az eredményeket bemutató táblázatok összeállítása.
- A statisztikai mutatók meghatározása, értelmezése.

7.1.3 A középérték mérőszámai. Középérték mutatók

Az adathalmaz kezelését megkönnyíti az adatok osztályokba történő sorolása. A minimális és maximális pontszám közötti intervallumot egyenlő szélességű osztályokba soroljuk. A minták összehasonlítását középérték mutatók meghatározásával célszerű elindítani.

Az adatfajták meghatározzák a középérték mutatók értelmezhetőségét.

Számtani átlag

 **Minta átlaga: A számhalmaz átlaga – más szóval számtani közepe – az a szám, amelytől az adatok eltéréseinek összege zérus.**

Az n elemű minta - $x_1, x_2, \dots, x_n$ – A tesztelemzés matematikai statisztikai mutatói átlaga:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} = \frac{\sum_{n=1}^n x_n}{n}$$

A fenti képlet más kifejezéssel élve, a minta számtani átlaga.

Módusz

 **Módusz: Egy számhalmaz módusza a legnagyobb gyakorisággal rendelkező érték. A módusz nem feltétlenül létezik, és ha igen, nem biztos, hogy egyetlen érték képviseli.**

Alkalmazása: az ordinális és a nominális változókból álló minta esetén lehetséges.

Jellemzője, hogy leíró, jósló szerepe van, mivel a tipikus értékre (tipikus eredmény, vélemény) mutat rá. Alkalmas az eloszlás gyors jellemzésére is, abban az esetben, ha a mintának egy módusza van.

7.1.4 Médián

A vizsgált mintát két azonos részre bontja, rámutat a minta közepére.

 **Médián: A nagyság szerint rendezett, vagyis rangsorba állított számhalmaz középső értéke, páratlan számsorok esetén, vagy a két középső érték számtani átlaga, páros számsorok esetén (a nominális adatokra nem értelmezhető, de az ordinális adatok esetén igen)**

A szimmetrikus görbék esetén az átlag és a módusz egybeesnek, míg a balra, illetve jobbra ferdülő görbék esetén a médián az átlag és a módusz között veszi fel az értéket.

Alkalmazása a nominális skála kivételével minden esetben lehetséges s a vizsgált minta középmezőnyének jellemzésére alkalmas. Az arányskála mindhárom középérték mutató alkalmazását lehetővé teszi. Mely esetben melyiket a legoptimálisabb használni, függ a minta számától és értékeitől, vagyis melyik mutató ad több információt a minta jellemzőiről.

Alkalmazását táblázatosan összefoglalva:

Adat típusa	Középérték mutató alkalmazása		
	átlag	médián	módusz
Nominális skála	Nem	Nem	Igen
Ordinális	Nem	Igen	Igen
Intervallum	Nem	Igen	Igen
Arányskála	igen	Igen	Igen

32. ábra: A középérték mutatók értelmezhetősége az adat típusának függvényében

7.1.5 Szélsőérték vizsgálatok, minimum, maximum

Maximum (a legnagyobb érték), **minimum** (a legkisebb értéket jeleníti meg, a gép a nullát is értéknek tekinti), **range**(=terjedelem, -tól -ig, a legkisebb és legnagyobb érték közti különbség vagy távolság)

Az adatok változékonyságának egyik jellemzője a **terjedelem**, ami a **szélsőértékek** (minimum-maximum) közötti különbséget jelenti. A szélsőértékek között az egyes adatok előfordulási gyakorisága adja az **eloszlást**, érzékeny mutató.

$$R = X_{\max} - X_{\min}$$

Jelentősen befolyásolhatja az átlagos értéket egy-egy nagy érték. A szélsőérték torzít. Az értékek megoszlását a módusz nem mutatja. A középső érték pedig nem mond semmit, de gyakran jól jelzi a változó megoszlását.

7.1.6 Szóródási mutatók

A szóródási mutatók (más szóval ingadozási mutatók) azt mérik, hogy az adott minta értékei mennyire koncentrálnak a középérték körül. A szórás annak a várható hibának a nagysága, melyet akkor vétünk, ha egy populáció egy tagjának valamely mérhető értékét a populáció átlagával becsüljük meg.

7.1.7 Terjedelem

Egy számhalmaz terjedelme alatt értjük a legnagyobb és a legkisebb szám közötti különbséget. Jele: R_i

Felmerül a kérdés: mi értelme van e paraméter meghatározásának? Abban az esetben, ha a szélső értékek fontosak a mérés szempontjából.

Interkvartilis félterjedelem

A minta szóródását (ingadozását) méri, mivel megadja azt a középső tartományt, ahova az értékek fele esik. Minél nagyobb ez a tartomány, annál nagyobb az ingadozás mértéke.

Az adathalmaz négy egyenlő részre osztás eredményeként kapott kvartilisek, amelynek jelei a Q_1 , Q_2 , Q_3 .

Az interkvartilis félterjedelem képlettel való definiálása:

$$Q = \frac{Q_3 - Q_1}{2}$$

10-90 percentilis terjedelem

Centilis alatt értjük az adathalmaznak a 10 egyenlő részre osztása eredményeként kapott, D_1 , D_2 , D_3 jellel jelölt értékeiket.

10-90 percentilis terjedelem képlettel definiálva:

$$P_{90} - P_{10}$$

7.1.8 Átlagos eltérés

 **A minta számtani közepétől való távolsága**

$$AE = \frac{\sum_{j=1}^n |\bar{x} - x_i|}{n}$$

Négyzetes összeg

Az eltérések négyzetének összege.

Alkalmazása a további számítások során gyakori. A fenti paramétereket elsősorban a további számítások során részeredményként alkalmazzuk.

Variancia

A szóródási mutatók a minta jellemzőiről sokat jeleznek, mivel az adatok átlag körüli ingadozására mutatnak.

Szórás

 **Szórás alatt értjük az adatok mintaátlagától vett négyzetes átlagát (középértéke).**

A nevező nem más, mint a szabadságfok, mely a független elemek számát mutatja meg.

Szórásnégyzet

A minta szórásnégyzete rámutat erre a tényezőre, hogy a minta adatai hogyan helyezkednek el a középérték körül. Mivel az eltérések pozitív és negatív irányban is lehetségesek, ezért a különbségek négyzetre emelése optimalizálja az eredményt. Képletben kifejezve:

$$s^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

A mérések során azonban nem csak a minta, de végső eredményként az adott populáció szórásnégyzetére is kell megbecsülni. Mivel a populáció közép-

értéke pontosan nem meghatározható, a mintavétel miatt a minta számtani középértéke eltérést mutat a populáció számtani középértékétől.

A populáció becslt szórásnégyzete (varianciája) nagyobb pontossággal becsülhető, ha a nevező értékét eggyel csökkentjük. A populáció szórásnégyzete (varianciája):

$$s^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

A populáció szórása a pozitív előjelű négyzetgyök értékével egyenlő.

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{s^2}$$

Ahol $(n-1)$ a nevezőben a szórás szabadságfoka.

A feladatok során a szórás egyrészt a különböző minták összehasonlítására alkalmas. A számítás eredményei arra utalnak, hogy a középértéktől való szórásnyi eltérések közötti eltérések jellemzik a populációt:

Bizonyítható, hogy:

- az adatok 2/3 része a szórás $\approx 68\%$ -a $\bar{x} \pm s \times 1$ intervallumba helyezkednek el
- az adatok 95%-a szórás $\bar{x} \pm s \times 2$ intervallumba helyezkednek el
- az adatok 99%-a szórás $\bar{x} \pm s \times 3$ intervallumba helyezkednek el

7.1.9 Gyakoriság

Az adatok értéktartományát intervallumokra osztva, az adatokat azokba, be kell sorolni. Ügyelni kell arra, hogy az intervallumok alsó és felső határai ne fedjék egymást. Az intervallum:



A minta legnagyobb és legkisebb eleme által határolt intervallum. A gyakoriság egy olyan mutató, amely jellemzi, hogy egy-egy csoportba hány adat tartozik.

A gyakorisági eloszlást az adott csoportok és a hozzájuk rendelhető gyakoriságok alkotják

7.1.10 Gyakorisági eloszlás

-  A gyakorisági eloszlás egy olyan statisztikai mutató, amely arra mutat, hogy a minta elemei hogyan oszlanak meg a különböző csoportok között.
-  A mintára vonatkozó eredményt abszolút gyakorisági elosztásnak nevezzük. Jele: f_a

Relatív gyakoriság

-  A relatív gyakoriság a csoport abszolút gyakoriság értékének a minta elemszámához százalékosan viszonyított értéke.

$$f_{\%} = \frac{f_a * 100}{n}$$

A relatív gyakoriság alapján válik lehetővé, hogy különböző, akár eltérő elemszámú mintát vessünk össze.

Kumulatív gyakorisági eloszlás

-  A kumulatív gyakoriság egy olyan statisztikai mutató, mely arra mutat, hogy a mintából mennyi azon elemek száma, amely egy előre meghatározott szintet ér el. Jele: cf

7.1.11A középérték mutatók és a gyakorisági adatok viszonya

A **középérték** az átlag, a módusz és a medián összefoglaló neve, és a mintát jellemzi. A számtani középértékben a minta elemei és eredményei "elvesznek".

Akkor használható a módusz, hisz az adatok közül kiemel egyet. Ha több adat is közel azonos gyakorisággal emelkedik ki a mintából, használata nem szerencsés. A medián és a számtani átlag viszonyát tekintve asszimetria lép fel, ha a medián és a számtani átlag eltávolodnak a módusztól. A medián mindig a módusz és a számtani átlag közé esik. Az asszimetria esetei:

- balra aszimmetrikus, ha $\bar{x} < Me < Mo$
- jobbra aszimmetrikus, ha $Mo < Me < \bar{x}$
- szimmetrikus, ha $\bar{x} = Me = Mo$

Az átlag és a szórás kapcsolata: az átlagtól egyszórásnyi terjedelemben tartozik az adatok több, mint $2/3$ -a, 2 szórásnyiba a több, mint 95%-a, s 3 szórásnyiba a több, mint 99%-a)

7.1.12 Paraméteres és nem paraméteres próba jellemzői⁵¹

Paraméteres próba

Abban az esetben, ha arányskála mérési paraméterek (számértékkel megadott értékek) képezik. Az intervallum és az arányskála mért adataiból az átlag, szórásnégyzet, szórás számolható és értelmezhető. Azokat a módszereket nevezzük paraméteres módszereknek, amelyek a „származtatott paraméterek” matematikai logikai elméletén alapulnak.

A paraméteres próba eljárása feltételezi a vizsgált változó ismert eloszlását (általában normáeloszlás).

Előnye, hogy a feltevés teljesülése esetén az ereje nagy.

Hátránya, hogy a változók eloszlásában és mérési szintjében az adott feltételeknek meg kell felelnie.

- A paraméteres próba a nominális mérési szintű változók esetén nem használható és az ordinális változók esetén csak korlátozásokkal alkalmazható (abban az esetben, ha nem áll rendelkezésre megfelelő nem-paraméteres próba).

A statisztikai próba két mérésére, azok összehasonlítására a t-próbát, ha több mérést kell értékelni, akkor varianalizist kell végezni. Ebben az esetben elfogadott a szórásfelbontás (ANOVA), mint számtani átlagokat összehasonlító statisztikai próba. A mérések többszöri elvégzése során a szórás elemzésnek (ANOVA) egy speciális változatát, a „repeated measures ANOVA”⁵² kell alkalmazni.

Nemparaméteres próbák

Abban az esetben, ha a paraméter nem arányskála, de sorba rendezhető értékelésen alapul, akkor ún. nemparaméteres próbák kell a minták összehasonlítására alkalmazni.

⁵¹ Tóthné Parázsó Lenke: A kutatómódszertan matematikai alapjai. Eger 2011. ISBN 978-615-5221-25-5 pp.46-47

⁵² <http://www.youtube.com/watch?v=iG8MXyO7wp8>

A nominális és ordinális skálákon az átlagot, szórásnégyzetet, szórás számításának nincs értelme. Nem-paraméteres módszerek azok, amelyeknek nem feltétele, hogy az adatokból átlag és szórás számolható, értelmezhető legyen. Jellemzői:

- Nem szükséges a populáció paramétereinek (pl. átlag) becslése.
- A vizsgált változó nem kell, hogy elméleti eloszlást kövessen.

Előnyei: alkalmazása kevesebb feltételhez kötött.

Alkalmazható nominális és ordinális változókon történő kutatásokban.

Hátránya: a különbség nem jelentős (kb. 5%), de ereje kisebb, mint a paraméteres megfelelőinek.

Javasolt a kereszttábla, az χ^2 elemzés⁵³ és a Wilcoxon-próba⁵⁴. A mérések többszörös elvégzése során az összehasonlítás a Friedman-próbával valósítható meg.

Feladat	Paraméteres	Nem-paraméteres
Átlagok összehasonlítása	Egymintás t-próba Kétmintás t-próba	χ^2 -próba Mann-Whitney próba Wilcoxon-próba
Szórásnégyzetek összehasonlítása	Variancia-analízis	Kruskal-Wallis próba

33. ábra: Eljárások alkalmazásának összefoglalása

7.1.13Egymintás t-próba

 **Az egymintás t-próbát akkor kell alkalmazni, ha a mérési eredmények ugyanazon személyek különböző felméréséből származnak, vagyis önkontrollós felmérések során.**

A t-próba két minta megállapítható tulajdonságai közötti különbség szignifikanciájának számszerűsítését szolgálja. A szórás értelmezése alapján a számtani középértéktől két szórásterjedelmét értelmezve, a kapott értéktartomány az elemek 96%-át magába foglalja, és a t-próba alapját képezi a vizsgált minta számának figyelembevételével.

⁵³ http://www.youtube.com/watch?v=p3Pltm_bKIE&feature=related

⁵⁴ <http://www.youtube.com/watch?v=Hq1Ogxa4mC8>

- A vizsgálat annál megbízhatóbb és pontosabb, minél nagyobb a vizsgált minta száma.
- Ha a vizsgált minták számtani középértékének különbsége nagyobb, mint azok eloszlás szórásainak kétszerese, akkor a vizsgált minták számtani középérték közötti különbsége szignifikáns.

Khi négyzet próba

Alkalmazásának feltétele, hogy a minta elemeinek gyakorisága ismert legyen. A **paraméteres és a nem paraméteres mintákban** is a khi-négyzet (χ^2) vizsgálat elvégezhető, mely lehet normál és nem normál eloszlású. Az eljárás feltétele a nagy elemszám.

A khi-négyzet eljárás alkalmas több adatsor közötti összefüggés elemzésére. Ez a statisztika annak ellenőrzésére és bizonyítására alkalmazható, hogy a sor és oszlopváltozók függetlenek (hipotézisben megfogalmazottak alapján).

Nem korrekt, ha bármelyik cellában a peremeloszlások alapján várható érték (expected value) kisebb 1-nél, vagy a cellák több, mint 20%-ában ez az érték kisebb, mint 5.

Mann-Whitney próba, Wilcoxon-próba, Kruskal-Wallis próba értelmezése

Mann-Whitney próba a független minták összehasonlítását szolgáló eljárás. A két mintát együtt rangsorolva, a két rangszámösszeg közel azonos értéke a nullhipotézis beigazolását jelenti.

Wilcoxon előjeles rangpróba: két, összetartozó minta vizsgálata során alkalmazott előjelpróbája, ha a nullhipotézis a két minta eloszlásának megegyezését feltételezi. A vizsgálat során ezt az eljárást a gyors tájékozódásra használják, melynek során a két minta negatív és pozitív különbségeinek eloszlását vizsgáljuk (nullhipotézis igazolása esetén a különbség eloszlás szimmetrikus).

Kruskal-Wallis próba 3, vagy több mintaelemzésére alkalmas módszer. A vizsgálat feltételei: a mintavétel véletlen volta, a minták **függetlensége** és az **ordinális** változók megléte. **Rangtranszformációs** eljárásnak is nevezik, mivel a minták egyesítését követően a rangszámok meghatározását kell elvégezni, majd azokat az eredeti csoportok alapján csoportosítani. A transzformált értékek átlag rangjából vonható le a hipotézisre vonatkozó következtetés.

ÖSSZEFÜGGÉS VIZSGÁLATA

7.1.14 Kétparaméteres változó közötti kapcsolat

Korrelációszámítás

Ha kétparaméteres változók közötti kapcsolatot vizsgálunk, a kapcsolat szorosságát mérőszámmal jellemezzük. Több ilyen mérőszám létezik, ezek közül a legelterjedtebb az ún. **korrelációs együttható**. Az együtthatót r -rel jelöljük, és a mérések közötti lineáris kapcsolat szorosságát méri.

A korreláció mindig ugyanazon személy vagy csoport adatai közötti kapcsolatot vizsgálja. Azt vizsgálja, hogy van-e kapcsolat a két adatsor között, illetve hogy ez a kapcsolat mennyire szoros (erős) és milyen irányú (pozitív vagy negatív).

 **A korrelációs együttható (r) -1 és 1 között van, vagyis $-1 \leq r_{xy} \leq +1$.**

Grafikusan ábrázolva a pontokat, ha nem fekszenek egy egyenes mentén, akkor azt mondjuk, hogy nincs korreláció közöttük ($r=0$), vagy gyenge korreláció van közöttük (r közel 0). Ha a pontok egy egyenes mentén fekszenek, akkor r közel van $+1$ -hez vagy -1 -hez, ekkor azt mondjuk, hogy a két változó között szoros vagy magas korreláció van. Ha a pontok pontosan rajta vannak egy növekvő egyenesen, akkor $r=1$, ha pedig egy csökkenő egyenesen vannak pontosan rajta, akkor $r=-1$.

Korreláció:

- a korreláció-számítás az egyes adatcsoportok eloszlása közötti összefüggést tárja fel, jele: r
- pozitív ($r > 0$), ha az egyik változó magas értékeihez a másik változó magas értékei, illetve az egyik változó alacsony értékeihez a másik változó alacsony értékei tartoznak (Pl. A jó matematika tesztet írók jó fizika tesztet, míg a gyenge matematika tesztet írók gyenge fizika tesztet írnak.).
- negatív ($r < 0$), ha az egyik változó magas értékeihez a másik változó alacsony értékei, illetve az egyik változó alacsony értékeihez a másik változó magas értékei tartoznak (Pl. A jó fizika tesztet írók gyenge nyelvtan tesztet, míg a gyenge fizika tesztet írók jó nyelvtan tesztet írnak.).

A korreláció szignifikanciája a kapcsolat erősségére mutat⁵⁵ (5.5 fejezet).

Korreláció-analízis

 **A korrelációanalízis több véletlen változó közötti kapcsolatot jellemzésére szolgál.**

Feltételezzük, hogy mindkét valószínűségi változó (x és y) normális eloszlású, és a közöttük lévő lineáris összefüggés mértékét a korrelációs együttható mutatja, melyet r -rel jelölünk.

Értéke -1 és $+1$ közé eshet, a határokat is beleértve. Ha r pozitív, akkor y együtt növekszik, vagy csökken x -szel. Negatív r esetében ellentétes irányú a változás. Amennyiben az r értéke $|1|$, x és y között függvényyszerű kapcsolat van, amelynél minden pont egy egyenesen helyezkedik el. A két változót, illetve ismérvet korrelálatlannak nevezzük, ha $r=0$.

7.1.15 Kettőnél több dimenzió

Kettőnél több dimenzió vizsgálatát a rövid összefoglalóban⁵⁶ tekintjük át.

Varianciaanalízis

A varianciaanalízist más szóval **szórásanalízisnek** nevezzük. Kettőnél több csoportos kísérlet vizsgálatánál alkalmazzuk, több minta szórás négyzetének összehasonlításán alapuló statisztikai eljárás.

Feladat annak eldöntése, hogy van-e szignifikáns eltérés a mintaátlagok között. Feltételeztük, hogy azonos varianciából vettük a mintákat. Ezekben az esetekben a nullhipotézis vizsgálatára kerül sor, melynek igazsága esetén a mintaátlagok egyenlők.

Ezekben az esetekben kettőnél több egydimenziós minta elemeinek tulajdonságát mérő változók állnak rendelkezésre. Az elemzés során a változók közötti különbség statisztikai kimutatása, a szignifikanciaszint vizsgálatával, a kétmintás t -próba számításával történik. Ennek során minden minta minden mintával való összehasonlításához, az összes változó közötti kapcsolatot felméréséhez sokszor kell a műveletet elvégezni.

 **Variancia-analízisnek nevezzük azt a statisztikai eljárást, mely több egydimenziós minta ugyanazon változója közötti különbség szignifikancia szintjének összehasonlítását teszi lehetővé.**

⁵⁵ Im.: 51

⁵⁶ Im.: 51 pp.46-47.

Gyakorlatilag azt jelenti ez a statisztikai összehasonlítás, mintha kettős t-próbát minden minta minden mintájával végeznénk el, amely végtelen sok számítási feladatot jelenthet⁵⁷.

Diszkriminanciaanalízis

A diszkriminancia analízis két vagy több osztály egyszerre több mennyiségi változó egyidejű figyelembevételével történő szétválasztására alkalmas módszer. Az alkalmazás előfeltétele, hogy az objektumokat valamilyen tulajdonságai alapján már előre osztályokba soroljuk. Tehát ismernünk kell az osztályokat, amelyeket éppen ez az osztályozó változó jelöl ki.

 **A diszkriminanciaanalízis a megfigyeléseink osztályozásának egy lehetséges módszere. Feltételezi, hogy az adatállományban legyen egy diszkrét, ún. osztályozó változó, és egy vagy több kvantitatív változó.**

A cél annak eldöntése, hogy ha a megadott kvantitatív változók alapján kell osztályokba sorolni a megfigyeléseket, akkor mennyire kapjuk vissza az eredeti osztályokat, azaz mennyire különböztetik meg (idegen szóval diszkriminálják) a kvantitatív változóink az egyes osztályokat.

A diszkriminanciaanalízis módszerei: a paraméteres és a nemparaméteres elemzés.

- A paraméteres esetben feltételezzük, hogy a változók együttes eloszlása többdimenziós normális, legfeljebb csak a kovariancia mátrix tér el az egyes osztályok szerint.
- A nem paraméteres esetben már a változók normalitása sem áll fenn.

Főkomponensanalízis

 **A főkomponensanalízis a változók száma csökkentésének az egyik módszere.**

Célja az, hogy az eredeti változók mintából becsült kovariancia (korreláció) struktúráját a változók minél kevesebb számú lineáris kombinációjával írja le, miközben a populációról a lehető legkevesebb adatot veszítünk el.

Az első főkomponenst úgy kapjuk, hogy megkeressük azt a lineáris kombinációt, amelynek a szórása maximális. Heurisztikusan: az adatok által meghatározott pontfelhőt arra az egyenesre vetítjük le, ahol a kapott pontok szóródása a lehető legnagyobb lesz. Ezt követően az erre az egyenesre merőleges irányok

⁵⁷ Murray R.Spiegel: Statisztika. Elmélet és gyakorlat. Panem – McGraw-Hill 1995 ISBN 963 545 029 X pp.:346-381

mentén meghatározzuk a további főkomponenseket. Annyi főkomponens lehet, amennyi a változók száma, és a főkomponensek egymásra merőlegesek. Kiindulhatunk a kovariancia és korrelációs mátrixból.

A vizsgálat kiindulási feltételei:

- Ha nem kívánjuk figyelembe venni, hogy a változóink esetleg eltérő skálán mértek, vagy éppen ezt akarjuk kiküszöbölni, akkor dolgozzunk a korrelációs mátrixszal.
- Ha azonban az eltérő nagyságrendi skála fontos információt takar, pl. az egyik változó tipikus értéke 10-szer nagyobb a másikénál, és ez egy lényeges viszonyt ír le. Ebben az esetben a kovariancia mátrixot kell választani.

Klaszteranalízis

A többváltozós statisztikai vizsgálat, melynek feladata az objektumok elemzése, a struktúrát egészében vizsgáló módszer. Alkalmazásakor az osztályozandó objektumokat számkomponensű vektorokkal kell megadni.

Egy ilyen igen gyakran alkalmazott osztályozási módszer a klaszteranalízis. Feladat, hogy csoportokba soroljuk a különböző objektumokat azok hasonlósága alapján, közös tulajdonságaik figyelembe vételével. A klaszterelemzés túllép a klasszikus logikai modelleken. Egyrészt olyan osztályokat definiál, amelyekben az objektumok egy vagy több változóban nem feltétlenül ekvivalensek, de hasonlóak, szemben a klasszikus logika osztályozásával, ahol egy osztály minden eleme minden szempontból ekvivalens. Másrészt nem definiál típusokat, mielőtt az objektumokat az osztályokba sorolná, viszont az eljárás után megadhatja a típusjegyeket. Ezzel szemben a klasszikus logika először definiálja a típusokat és utána sorolja az egyedeket osztályokba.



A klaszteranalízis a megfigyelések (vagy a változók) osztályozásának dimenziócsökkentő módszere.

A diszkriminancia analízissel szemben jelen esetben nincsenek előre megadott osztályok, a feladat éppen ezeknek a létrehozása. Elvárás az, hogy azok a megfigyelések kerüljenek egy osztályba (klaszterbe), amelyek a legközelebb vannak egymáshoz, illetve a leginkább hasonlóak egymáshoz. Ezért az elemzés kezdetekor meg kell határoznunk, hogy hogyan mérjük a megfigyeléseink közötti távolságot vagy az ezzel ellentétesen viselkedő hasonlóságot. Használhatjuk a standard euklideszi távolságot, de dönthetünk más mellett is (pl. diszkrét vagy bináris adatok esetén általában más távolságot érdemes használni).

Faktoranalízis

Az elemzésekben gyakran kettőnél több változót kell figyelembe venni az adott probléma megoldásakor. Több változónak nagy elemszámú mintán történő mérése óriási adathalmaz, melyet egy egységként kezelni bonyolult feladat. A kapcsolatok feltárása során több, egymástól is függő változó kapcsolat lehetőségét elemezve kell a feladatot megoldani, melynek elemzése és az eredmények értelmezése a faktoranalízis segítségével történhet⁵⁸ (Székely-Barna, 2002).

Adott: egy sokváltozós mintaállomány, ahol a faktorok korrelálatlanok és a vizsgálat kezdetén még nem ismertek. A faktoranalízist a regresszióanalízistől az különbözteti meg, hogy a független változók ismertek. Egy adatállományon a **faktoranalízis** csak akkor végezhető el, ha az adatok összefüggnek, más szóval korreláltak, melynek értelmében a változók redundáns információkat hordoznak.



A faktoranalízis a változók száma csökkentésének a legelterjedtebb módszere. A jelenség feltárását szolgáló vizsgálati módszer, amelyek a mért változók háttérében lehetnek, egymástól függnnek és a jelenségekre magyarázatot adnak.

A változók számának csökkentése a statisztikai mintában a lévő információ lehetőség csökkentésével ugyanazt a jelenséget írja, kevesebb változóval. A feladat a sokváltozós adatállomány jellemzése a változónál kisebb számú, célszerűen választott ún. faktorra oly módon, hogy a faktorok az eredeti lehetőség szerinti legtöbb információt tartalmazzák, és az így azonosított faktorokat célszerű értelmezni és elnevezni, melyek az eljárás kezdetén ismeretlenek. Másik fontos célkitűzés, hogy a nagyszámú változó közötti korrelációs struktúrát írjuk le kevés számú látens változó, ún. faktor segítségével. A faktoroknak fizikai jelentésük nincs, közvetlenül nem megfigyelhetők, nem mérhetők és létezésük csak elképzelhető az eredeti változók alapján. A változók száma csökkentésének a legelterjedtebb módszere a **faktoranalízis**. Feladata az adatrendszer struktúrájának feltárása és a többváltozós adatrendszerek elemzése.

A faktoranalízis alapfeltevése, hogy ezeket a látens változókat nem tudjuk megfigyelni, de a minta által adott változók révén kell azokra következtetni. A faktoranalízis során a faktorok meghatározása a vizsgált változók korrelációs mátrixából kiindulva:

- Ha a változó nem korrelál más változókkal, nagy valószínűséggel önálló faktorra rendelkezik.

⁵⁸ Székely Mária – Barna Ildikó: Túlélőkészlet az SPSS-hez. Budapest, Typotex, 2008. pp. 40-108

- Ha két vagy több változó között szoros a korreláció, akkor feltételezhető, hogy egy vagy több közös faktorra rendelkeznek.

7.1.16 Az eredmények ábrázolása

A grafikus ábrázolás célja az eredmények áttekinthetőbbé és szemléletesebbé tétele. A diagramok leggyakoribb típusa a vonaldiagram, az oszlopdiagram és a kördiagram. A vonaldiagram az adatok egymáshoz való viszonyát, az oszlopdiagram pedig a rész adatok egészhez történő arányát ábrázolja.

ÖSSZEFOGLALÁS, KÉRDÉSEK

7.1.17 Összefoglalás

Ebben a fejezetben a közéértékek mérőszámait, az átlagos eltérést, ismerhette meg az olvasó, melyek a mért adatok tömörítését teszik lehetővé. Rámutatnak a mintában rejlő összefüggésekre és különbségekre és a gyakoriságok összehasonlításával összevethető a minták eloszlása. A grafikus ábrázolás lehetőségével az adott eljárással kapott eredmények vizuálisan is megjeleníthetők, ezáltal a jellemzők szemléletesebbé válnak.

Ebben a tananyagrészen az olvasó megismerkedhetett a paraméteres és nem-paraméteres próba jellemzőivel. Továbbá a paraméteres mintákkal, az egymintás kontrollcsoportos t próbával és az önkontrollós kétmintás kontrollcsoportos elemzéssel.

A nem-paraméteres minták, a khi-négyzet χ^2 és a Mann-Whitney próba a Wilcoxon-próba és a Kruskal-Wallis próba alkalmazásával elemezhetőek.

Abban az esetben, ha kettőnél több mintát kell vizsgálni, akkor a varianciaanalízist kell alkalmazni.

A fejezetben két és több minta változói közötti kapcsolatot vizsgáltuk korrelációval, a grafikus ábrázolás a két változó közötti összefüggést vizuálisan szemlélteti. Az ok-okozati összefüggésekre a korreláció/korrelációanalízis nem mutat rá, ennek elemzése további statisztikai megfontolást kíván.

7.1.18 Önellenőrző kérdések

1. Ismertesse a közéérték mutatókat.
2. Fejtse ki a paraméteres és nem paraméteres próbák jellemzőit.
3. Ismertesse az összefüggés vizsgálat kritériumait paraméteres és nem paraméteres változók esetén.

4. Ismertesse a két és több minta változói közötti kapcsolat vizsgálat menetét.

7.1.19 Gyakorló tesztek

1. Mit értünk a statisztikai adat kifejezés alatt?
 - a) Mérés vagy számlálás útján keletkező tapasztalati, vagy empirikus szám.
 - b) A kísérlet folyamata.
 - c) Jelenségekre, folyamatokra levont következtetések.
2. Kvalitatív kutatási technika során
 - a) Statisztikai eljárásokkal vonjuk le a populációra vonatkozó következtetéseket.
 - b) A kvantifikált adatokból statisztikai eljárással vonjuk le a következtetést.
 - c) Nem alkalmazunk statisztikai elemzéseket.
3. Melyik állítás nem igaz a szórásra?
 - a) A szórás négyzete a variancia.
 - b) Az adatok mintaátlagától vett négyzetes átlaga.
 - c) A legnagyobb és a legkisebb adat különbsége.

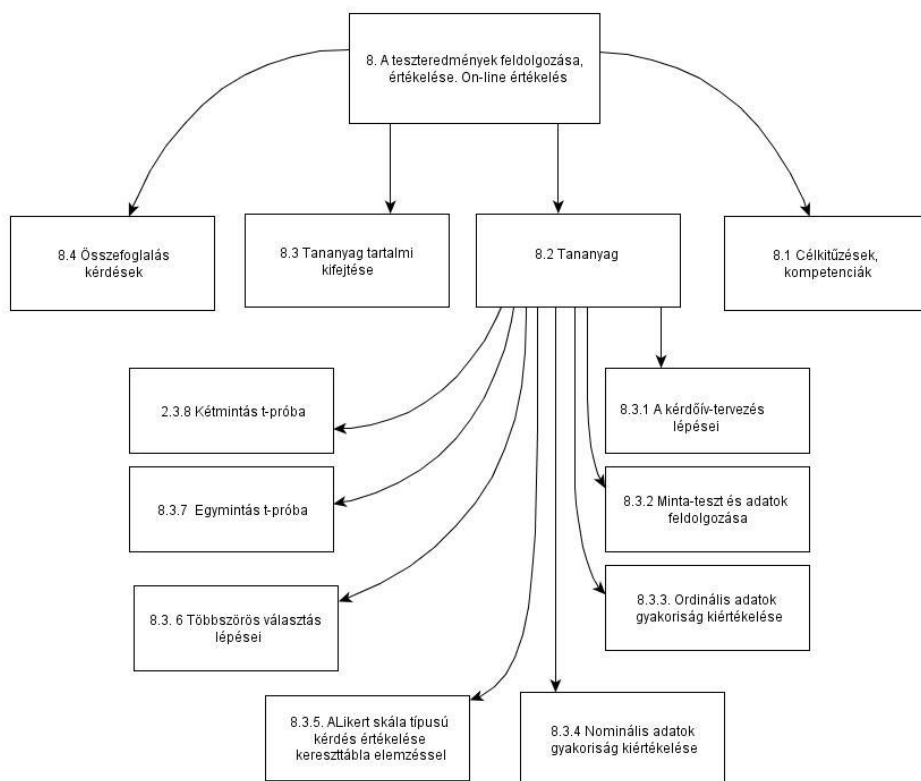
8. A TESZTEREDMÉNYEK FELDOLGOZÁSA, ÉRTÉKELÉSE. ON- LINE ÉRTÉKELÉS

CÉLKITŰZÉSEK ÉS KOMPETENCIÁK

- Az online tesztek alkalmazásának pedagógiai, módszertani kérdései hazánkban 8-10 éves múltra tekint vissza. A lehetőségek dinamikusan változnak a szoftverek fejlesztésével, az Intranet és az Internet szolgáltatásának kiszélesedésével az iskolákban. Igénnyé vált az oktatók részéről, hogy szakmailag felkészüljenek a tanulók rendszeres értékelésére, tesztkészítő programok kreatív alkalmazására, az eredmények statisztikai elemzésére. A tananyag elsajátítását követően a hallgatók releváns ismeretekkel rendelkeznek az elektronikus adatkezelést és a hálózat pedagógiai szolgáltatásait illetően.

TANANYAG

1. Online teszt készítésére alkalmas programok/felületek
2. Mintakérdőív elkészítése
3. A lehetséges online szolgáltatások sorra vétele
4. Kérdéstípusok
5. Meghívások kialakítása (kikkel akarom kitöltetni)



34. ábra: Fogalomtérkép

TANANYAG KIFEJTÉSE

A mérés céljai meghatározzák a tesztfeladatok típusait és a tesztek felépítését, a jó teszt csak egy hosszabb fejlesztő munka eredménye lehet.

Kiindulásként meg kell határozni a célpopulációt, elemezni kell a pedagógiai, pszichológiai jellemzőket, a tudásszintmérő tesztek esetében a hallgatók előismereteit az adott témakörben.

A kérdések összeállításánál abból kell kiindulni, hogy milyen tartalmi és értelmi műveletek, vélemények, attitűdök feltárására van szükség az adott vizsgálat céljából. A kérdéseket direkt és indirekt formában lehet megfogalmazni. A válaszok ellenőrzése, a véletlenszerű helyes megoldás lehetőségének vizsgálata ellenőrző kérdésekkel felderíthető.

8.1.1 A kérdőív-tervezés lépései

A tesztet tervszerű elgondolás alapján kell összeállítani a tudatos kutatómunka eredményessége érdekében. A kérdéssor összeállítása során az alábbiakat kell logikusan tervezni.

1. A vizsgált információ definiálása

Meg kell határozni a teszt feladatát, valamint a felmérés, kutatás céljait, tárgyát, a hipotéziseket. A kutatásban résztvevők jellemzői (kor lakóhely, osztály stb.) körvonalazhatóak.

2. A teszt típusának, formájának meghatározása

A tesztmegjelenési formája lehet on-line, off-line és papíralapú. Az online teszt internet/intranet alapú, de lehet CAPI és CATI is.

3. A kérdéses módjainak megválasztása

A teszt kitöltésének módját előre rögzíteni kell a technika felkészülés miatt is. A teszt kérdéseit egyénenként, csoportosan, szóban és írásban válaszolhatják meg. Abban az esetben, ha a tudásszintmérő teszt feldolgozásának eredményeit a kutató nyilvánosságra hozza, az egyének az anonimitását biztosítani kell.

4. A teszt szerkezeti felépítésének összeállítása

A teszt a hallgató megszólításával kezdődik, mely az attitűd tesztek során az őszinte válaszadás záloga is, valamint az önkéntességet biztosítani kell. Amennyiben a teszt tudásszintmérő, és a hallgató teljesítményének értékelését is szolgálja, az adott célcsoport számára a kitöltése, nevek megadása kötelező.

Informálni kell a kitöltés módjáról, időigényről, visszajelzés módjáról, valamint az adatok felhasználási terület és a vizsgálat céljáról.

A kérdőív elejére kell helyezni hallgatóra/kitöltő személyére vonatkozó adatokat (nem, életkor, szak, stb.) mely az elemzés fonalát is adhatja.

A teszt középpontjába kerül a változatos tartalmi és formai kérdések sorozata. Tudásszintmérő tesztek összeállítása során ügyelni kell, hogy a tartalom-elemzés és a gráf struktúrájának megfelelően a kérdések fedjék le a követelményrendszerben megfogalmazottakat.

Végül a levezető kérdések lehetnek releváns nyitott kérdések, melyekben kérjük a vélemény, javaslat, megfogalmazását, melyek a további kutatás szempontjából fontosak.

5. A kérdések megfogalmazása

Arra kell törekedni, hogy a kérdések szövege, szóhasználat értelmezése azonos legyen a kérdezőnek és a kérdezettnek is. A kérdések, feladatok megfogalmazása legyen egyértelmű, kerülni kell a szakzsargonokat, a kettős tagadást. Ajánlott válaszlehetőségként felkínálni a „nem tudom” és „nem értelmezhető” válaszokat is.

A leggyakrabban alkalmazott kérdéstípus a zártkérdés, amely során egyet vagy többet jelölhet meg. A zárt kérdéseket akkor alkalmazzuk, ha a válaszok jól behatárolhatók, ismertek a tipikus tévedések.

Nyílt kérdéseket akkor érdemes választani, ha a válaszadó véleménye alapján további kérdéseket szeretnénk elemezni, a kutató kíváncsi a válaszadó gondolkodására.

Igen gyakori, különösen az attitűd vizsgálatok során a Likert skála alkalmazása, melyben egy-egy állítással való egyetértés mértékét ítéli meg a válaszadó. Az állítás megfogalmazása átgondolt munkát kíván a kutatótól.

6. A teszt formájának kiválasztása

A teszt legyen rövid, áttekinthető, esztétikus. Hosszú teszt kitöltése sok pontatlanságot, félmegoldásokat tartalmazhat. Formájában a szoftver által felkínált esztétikus megjelenést célszerű választani. A válaszadás helye, technikai megoldása igazodjon a kitöltő képességéhez.

7. A teszt kipróbálása

A végső állapot rögzítését megelőzően kisebb, 25-30 fős csoporttal ki kell próbálni. A felmerülő hibákat kijavítva lehet végső formában rögzíteni.

A megismert kvantitatív módszerek alapján egy mintán a tipikus tesztfeladatok kiértékelését végezzük az SPSS alkalmazásával.

8.1.2 Minta-teszt és az adatok feldolgozása

Az alábbi fejezetben a hallgatók online tanulás és vizsga iránti elkötelezettséget próbáljunk megvizsgálni egy tesztel. Az online megjelenés formáját a következő leckében tárgyaljuk.

Kérdőív_on-line tanulás

Kedves Hallgató!

Felmérés célja, hogy áttekintést kapjunk az on-line szolgáltatások szerepéről, funkciójáról, az általuk tapasztalt hiányosságokról. Tapasztalhatták, hogy tanszéki és oktatási információk, segédanyagok az Interneten elérhetők. A felmérés névtelen, csak a szak, nem és évfolyam megjelölését kérem a statisztikai mutatók elemzésének korrektségéhez.

A kérdőív célja, hogy felmérjük az igényeket, felderítsük a problémákat, melyek megoldásával támogatjuk az eredményes hallgatói tanulmányok folytatását.

A kérdéseket olvassa el figyelmesen és a melllette/alatta levő négyzetbe írja be az Ön által megfelelőnek tartott választ.

1. Neme (a választ „X”-el jelölje) 1. férfi 2. nő	2. Életkora: (a választ „X”-el jelölje) a) 18 – 21; b) 22 – 25; c) 26 – 29; d) 30 – 33; e) 34 felett
3. Melyik szaktudomány területén tanul jelenleg? (a választ „X”-el jelölje) GTK TK BTK TKTK	4. Állandó lakhelye: (a választ „X”-el jelölje) 1. Község; 2. Város; 3. Főváros; 4. Egyéb.....

5. Szak:

6. **Mi a véleménye az on-line tanulásról?** (ha több megfogalmazással is egyetért, „X”-l jelölje meg a megfelelő válaszokat)

1. A felsőfokú oktatásban lehetőséget ad az előadás, a kiegészítő tananyag elérésére.
2. A továbbképzésben biztosít nagy lehetőséget.
3. Nem jobb, mint a hagyományos oktatás.
4. Számomra közömbös.
5. Nem hatékony.
6. Nincs véleményem.

7. **Mi a véleménye az on-line vizsgákról?** (ha több megfogalmazással is egyetért, „X”-l jelölje meg a megfelelő válaszokat)

1. Előnyben részesítem, kreatív formának tartom.
2. Nem jobb, mint a hagyományos vizsga.
3. Számomra közömbös.
4. Nem hatékony.
5. Nincs véleményem.

8. **Milyen vizsgáztatási formát részesítené előnyben?** (egy választ „X”-l jelölje)

1. Hagományos, tesztalapú;
2. Hagományos szóbeli
3. Számítógéppel támogatott vizsgáztatás;
4. a kettő kombinálását

9. **Az on-line tananyagok alkalmazási lehetőségénél mérlegelje az alábbi gondolatokat.** (a kockákba a rangsorolásának megfelelő számot írja be: - 1 elutasítom; 2 kevésbé utasítom el; 3 közömbös; 4 jó; 5 nagyon jó)

- | | |
|--|-----------|
| 1) Új szakmai kihívást jelent számomra a megismerése, alkalmazása; | 1 2 3 4 5 |
| 2) A tananyaghoz és kiegészítő anyagokhoz való elérés lehetősége könnyebb; | 1 2 3 4 5 |
| 3) A hallgatók széleskörű szakmai tájékoztatásának lehetősége biztosítja; | 1 2 3 4 5 |
| 4) Követlen a tananyag elérése lehetősége; | 1 2 3 4 5 |
| 5) Tanárain e-tananyaga segít a felkészülésben. | 1 2 3 4 5 |
| 6) Független az óráktól és a tanár elérhetőségétől; | 1 2 3 4 5 |
| 7) Lehetőséget nyújt az oktatásban résztvevők számára, hogy tétől és időtől függetlenül oldják meg a legspecifikusabb problémákat. | 1 2 3 4 5 |
| 8) Lehetőséget ad elektronikusán jelezni a tanárnak a felmerülő problémákat. | 1 2 3 4 5 |

1

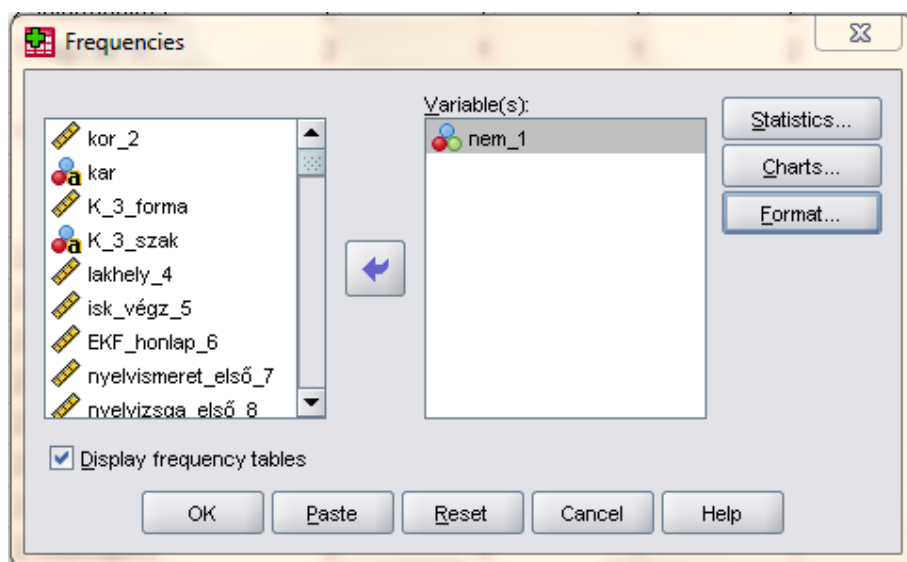
35. ábra: Teszt az online tanulásról és vizsgáról_minta

A kikérdezést követő adatfeldolgozás leggyakrabban alkalmazott szoftverei az Excel és az SPSS. A jegyzetnek nem feladata az említett szoftverek ismertetése. A továbbiakban ismertnek tekintem.

A fentiekben bemutatott kérdőív adatait kódolva, az SPSS szoftverrel feldolgozva, az alábbi parancssorral dolgozzuk fel⁵⁹.

8.1.3 Ordinális adatok gyakoriság kiértékelése

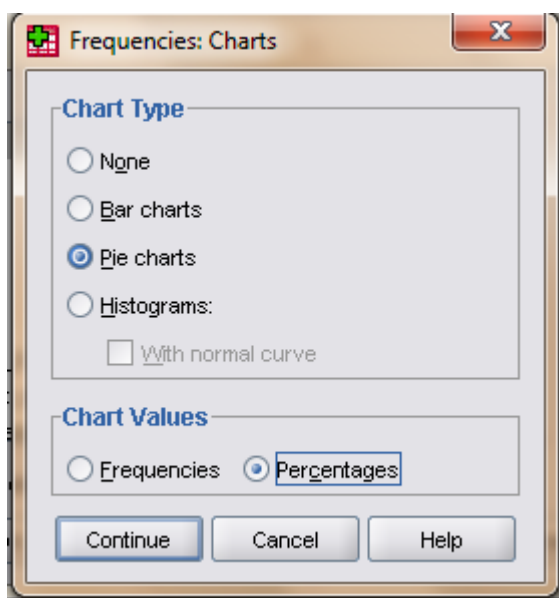
A nemekre adott válaszadás során a válaszadónak meg kellett jelölni a megfelelő választ, amelyet kódolva rögzítünk az adatbázisba, kódolt formában (1 – férfi; 2 – nő). Az adatbázis megnyitását követően kiválasztjuk az Analyze lehulló párbeszédpanelből a Descriptive Statistics, Frequencies menüpontot. Ezt követően a nemek változóját tegyük a Variable(s) ablakba. A Statistics menüben nem választunk ki semmit, a Format menüpont alatt pedig célszerű az Ascending Value rádiógombot jelölni.



36. ábra: A nemek gyakoriság vizsgálata

A Charts... rádiógombra kattintva válasszuk ki a grafikon típusát. Esetünkben a Pie Charts-t, azaz a kördiagram a legoptimálisabb, Megjelölhetjük a Chart Values felületén, hogy az adatok gyakoriságát főben vagy százalékban kérjük.

⁵⁹ Im: 51 pp.:90-103



37. ábra: A grafikon típusának megjelölése

A kördiagram a nemek relatív gyakoriságának legszemléletesebb módja, melyet a beállítás alapján százalékosan jelez.



38. ábra: A nemek kördiagramja a kategóriák százalékos megadásával

A gyakoriság (Frequency) táblázata nemenként kimutatja a nemek szerinti megoszlást főben és százaléokban (Percent). A Missing, akik erre a kérdésre nem válaszoltak, jelen esetben 5 fő. A következtetéseket az érvényes adatok – Valid

Percent – alapján vonjuk le. Az utolsó oszlopban a kumulatív gyakoriság, Kumulatív Percent értékeit találjuk, melyek jelen esetben nem adnak mélyebb információt.

A válaszadók neme

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	férfi	77	40,5	41,6	41,6
	nő	108	56,8	58,4	100,0
	Total	185	97,4	100,0	
Missing	System	5	2,6		
Total		190	100,0		

39. ábra: A nemek gyakoriság táblázata

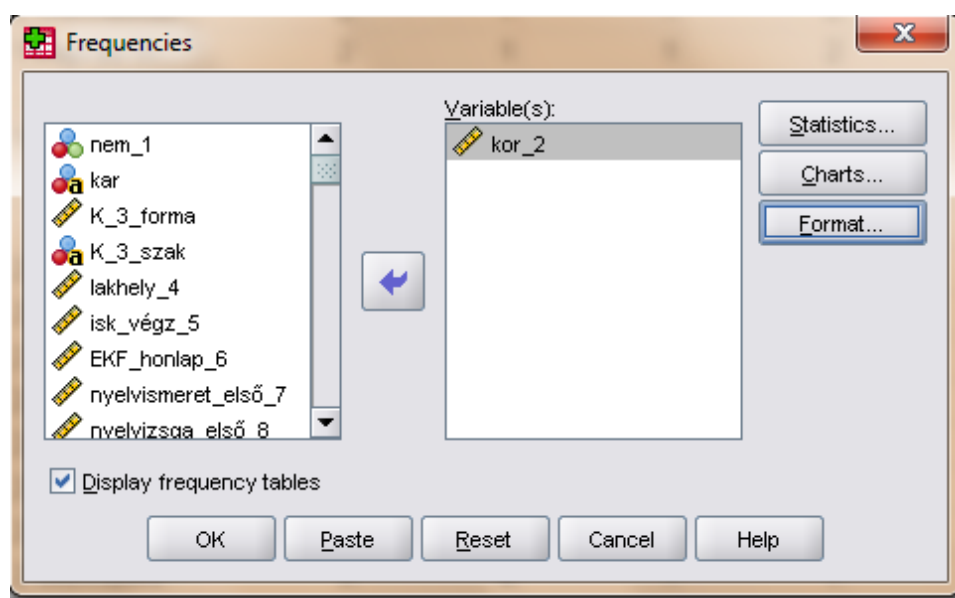
Összegezve, a felmérésünkben 190 fő vett részt, 5 fő nem válaszolt a kérdésekre. A válaszadók 41,6%-a férfi, 58,4%-a nő, melyet kördiagram is szemléltet.

8.1.4 Nominális adatok gyakoriság kiértékelése

A válaszadók korát intervallumokban jelölt sávokból kiválasztva jelöli meg, amelyet, öt intervallumot kódolva rögzítünk az adatbázisba. Ez az adatsor nominális, mivel sorba rendezhető.

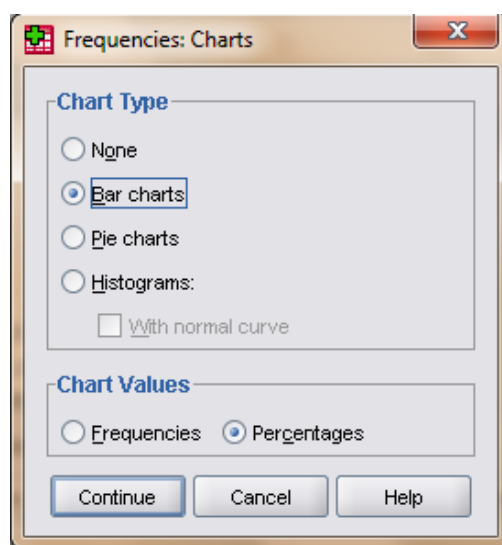
Az adatbázis megnyitását követően kiválasztjuk az Analyze lehulló párbeszédpanelről a Descriptive Statistics, Frequencies menüpontot. Ezt követően a kor változóját húzzuk át a Variable(s) ablakba.

A Statistics menüben nem választunk ki semmit, a Format menüpont alatt pedig célszerű az Ascending Value rádiógombra kattintani, mely az eredményt növekvő sorrendben mutatja be.



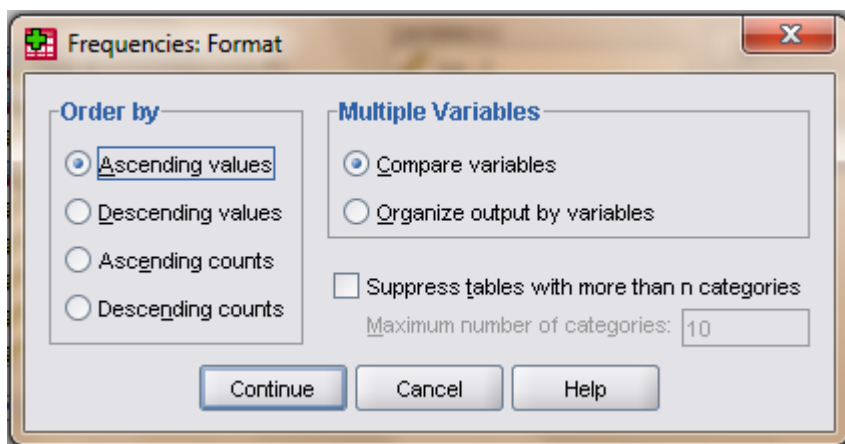
40. ábra: A kor, mint nominális adat gyakorisága

A Chart gombra kattintva jelöljük ki a grafikon típusát, a százalékban kifejezett eredmény biztosítása javasolt. Ebben az esetben a Bar charts, oszlop diagram százalékos eredményt szemléltet.



41. ábra: Az eredmény grafikus szemléltetésének beállítása

Az eredmény táblázatában a gyakorisági osztályok növekvő sorrendbe történő beállítása.



42. ábra: A gyakorisági osztályok sorrendiségének beállítása

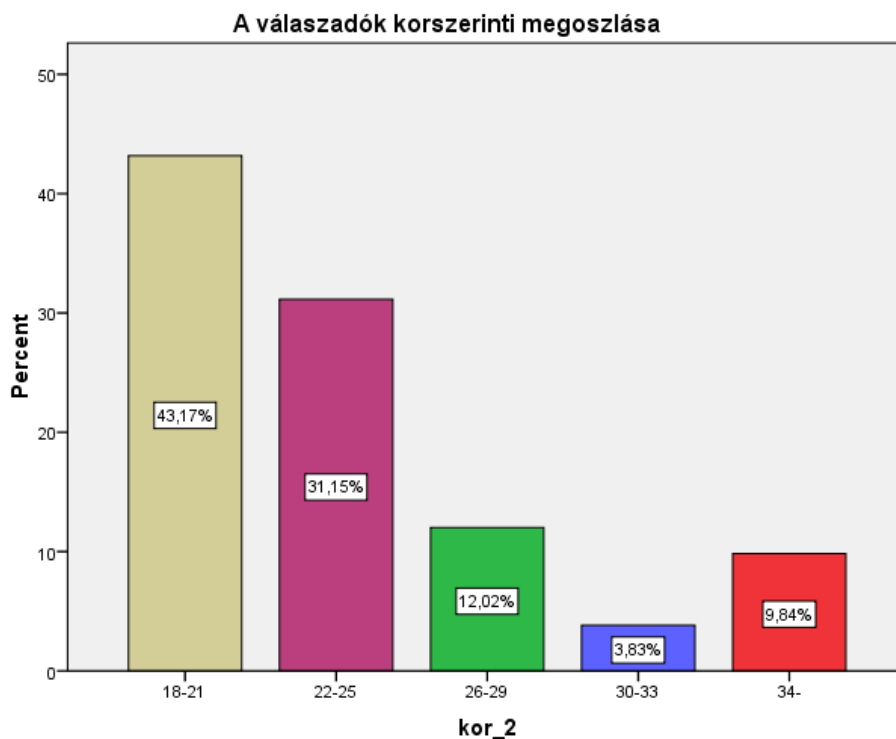
A gyakoriság (Frequency) táblázata a válaszadók korát mutatja be intervallumokra osztva, főben és százalékban (Percent), növekvő sorrendben. A Missing azokra vonatkozik, akik erre a kérdésre nem válaszoltak, amely jelen esetben 7 fő. A következtetéseket az érvényes adatok – Valid Percent – alapján vonjuk le. Az utolsó oszlopban a kumulatív gyakoriság, Kumulatív Percent értékeit találjuk, mely jelen esetben arról informál, hogy egy-egy korosztályig hány fő vett részt a felmérésben.

A válaszadók korának gyakorisága

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	18-21	79	41,6	43,2	43,2
	22-25	57	30,0	31,1	74,3
	26-29	22	11,6	12,0	86,3
	30-33	7	3,7	3,8	90,2
	34-	18	9,5	9,8	100,0
	Total	183	96,3	100,0	
Missing	System	7	3,7		
Total		190	100,0		

43. ábra: A kor intervallumainak gyakorisága

Az oszlopdiagram a kor intervallumainak relatív gyakoriságát a legszemléletesebb módon ábrázolja, a kijelölés alapján százalékos értékekben.



44. ábra: A válaszadók kor szerinti oszlopdiagramja

Összegezve, a felmérésünkben 190 fő vett részt, 7 fő nem jelölte meg a korát. A válaszadók 43,17%-a 18-21, 31,15%-a 22-23, 12,02%-a 26-29, 3,83%-a 30-33 korú, 9,84%-a 34 feletti, melynek grafikus ábrázolása oszlopdiagram formájában a legszemléletesebb.

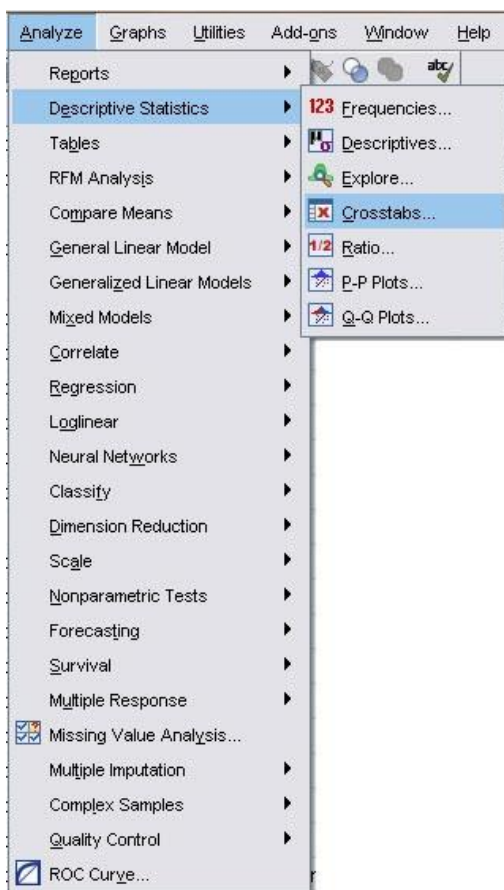
8.1.5 Likert skála típusú kérdés értékelése keresztábra elemzéssel

A Likert skála típusú kérdések alkalmazása során az állításokban megfogalmazott gondolatok iránti egyetértés mértékét jelölik a válaszadók. A keresztábra χ^2 próbával a két nominális változó közötti kapcsolat valóságát vizsgálja adott valószínűség mellett. A kapcsolat erősségét és irányát nem adja meg.

A kereszttáblák két nem paraméteres (legalább nominális) változó összefüggésének vizsgálatára alkalmas eljárások. A chi-négyzet próbával nullhipotézis (a vizsgált változók között nincsen összefüggés) ellenőrzése bizonyítható.

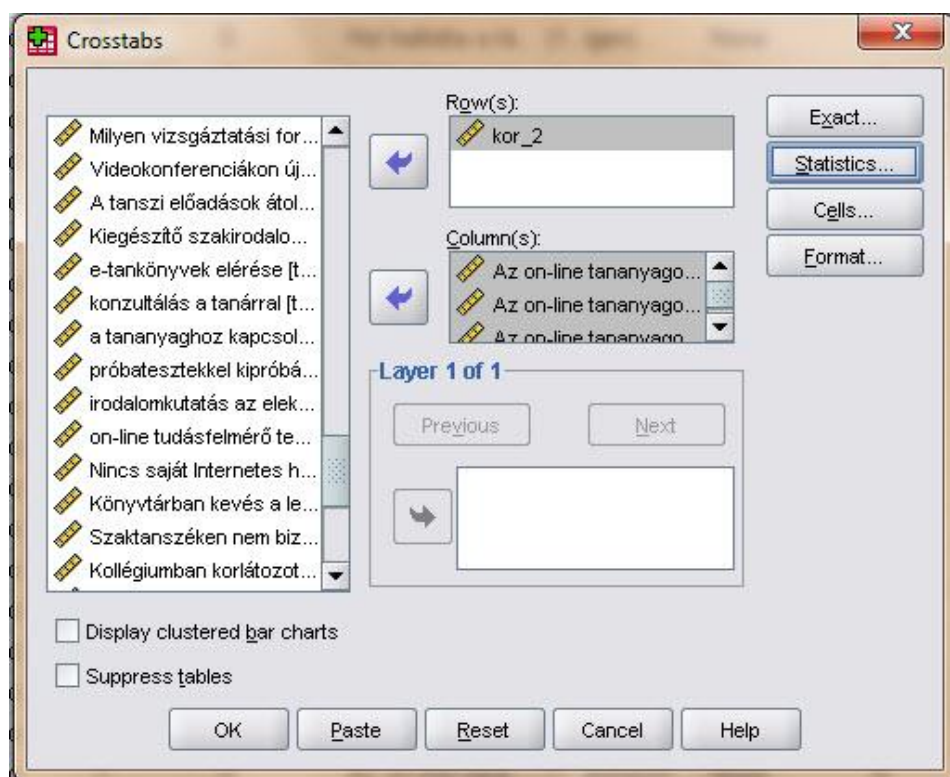
A vizsgálat során, abban az esetben, ha a chi-négyzet értékhez tartozó szignifikancia-szint kisebb, mint 0.05, a nullhipotézist elvetjük, ellenkező esetben megtartjuk.

Tekintsük át a Kereszttábla próba lépéseit! Az SPSS felületén kattintsunk az **Analyze/Descriptive Statistics/Crosstabs** menüre.



45. ábra: Analyze/Descriptive Statistics/Crosstabs menü

A lehulló párbeszédpanelen jelöljük ki a Crosstabs parancsot, melyre kattintva kapjuk az alábbi felületet. Feladat a kívánt statisztikai mutatók, cellajelölések beállítása. Elsőként húzzunk át egy vagy több változót a Row(s), a sorok és a Column(s), az oszlopok dobozaiba.



46. ábra: Analyze/Descriptive Statistics/Crosstabs/Cells felülete

A **Display clustered bar charts** rádiógomb kijelölésével olyan oszlopdiagramot kérünk, mely a kereszttábla egyes celláihoz az elemszámokat is mutatja.

A **Suppress tables** kijelölésekor kereszttáblát nem, csak statisztikai mutatókat kapunk.

A **Format** gomb kipipálása során a táblázat formátumát kapjuk, aszerint, hogy növekvő vagy csökkenő sorrendbe kérjük az eredményeket.

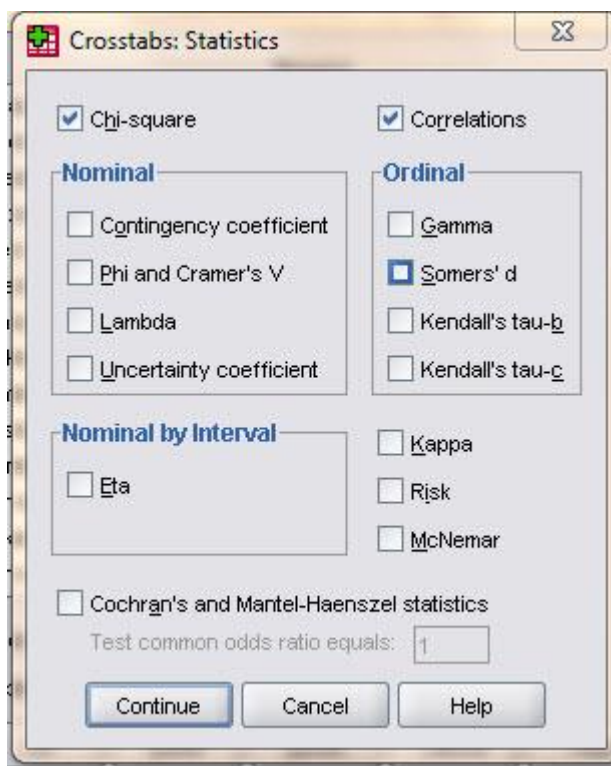
A **Cells...** gomb lenyomása ad lehetőséget a kívánt paraméterek megjelenítésére.

A **Statistics** választáson különböző statisztikai mutatók meghatározását kérhetjük. Tekintsük át röviden:

- **Chi-square:** a nullhipotézist teszteli, nem jelzi a kapcsolat irányát és erősségét.
- **Correlation:** a változó lineáris összefüggésének mutatója [-1;1]

- **Phi and Cramer's V:** asszociációs mérőszám, értéke $[0;1]$, tökéletes statisztikai együttjárás 1.
- **Lambda:** asszociációs mérőszám, mely jelzi, hogy az egyik változó értékeinek megtippelése mekkora hibacsökkenést okoz a másik változóban. Értéke $[0;1]$, tökéletes statisztikai együttjárás 1.
- **Gamma:** asszociációs mérőszám, a Lambdához hasonlóan azt jelzi, hogy az egyik változó ismerete mennyire segíti a másik értékének előrejelzését. Ebben az esetben nem az értékekre ad jelzést, hanem az értékek ordinális elrendezésére, amely a nagyság viszonyára is utal. Értéke: $[-1;1]$ között mozog.

Az adott mutatók kijelölésével kérjük le azok értékeinek meghatározását.

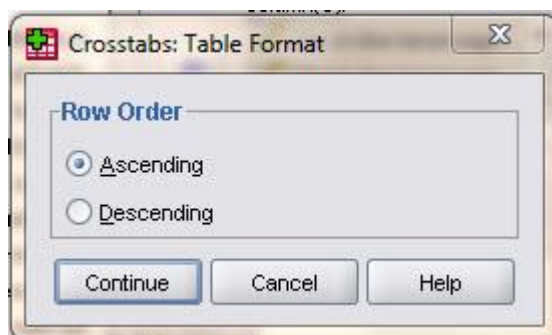


47. ábra: A statisztikai mutatók beállítása



48. ábra: Az eredményt bemutató cella összetételének beállítása

Gyakrabban alkalmazott a megfigyelt, Observed gyakoriság kérése a sor és az oszlopváltozók függetlensége során. Emellett kipipáljuk a sor, a Row és a totálszázalékot (az adott cellában lévő esetek arány az összeshez viszonyítva), a Total-t.



49. ábra: Az eredménytáblázat formátumának meghatározása

Új szakmai kihívást jelent számomra

Crosstab								
			Új szakmai kihívást jelent számomra a megismerése, alkalmazása					Total
			elutasítom	hagyományos szóbeli	közömbös	jó	nagyon jó	
kor_2	18-21	Count	6	9	32	27	3	77
		% within kor_2	7,8%	11,7%	41,6%	35,1%	3,9%	100,0%
		% of Total	3,4%	5,0%	17,9%	15,1%	1,7%	43,0%
	22-25	Count	4	5	25	18	3	55
		% within kor_2	7,3%	9,1%	45,5%	32,7%	5,5%	100,0%
		% of Total	2,2%	2,8%	14,0%	10,1%	1,7%	30,7%
	26-29	Count	1	4	6	10	1	22
		% within kor_2	4,5%	18,2%	27,3%	45,5%	4,5%	100,0%
		% of Total	,6%	2,2%	3,4%	5,6%	,6%	12,3%
	30-33	Count	0	3	1	2	1	7
		% within kor_2	,0%	42,9%	14,3%	28,6%	14,3%	100,0%
		% of Total	,0%	1,7%	,6%	1,1%	,6%	3,9%
	34+	Count	1	0	7	7	3	18
		% within kor_2	5,6%	,0%	38,9%	38,9%	16,7%	100,0%
		% of Total	,6%	,0%	3,9%	3,9%	1,7%	10,1%
Total		Count	12	21	71	64	11	179
		% within kor_2	6,7%	11,7%	39,7%	35,8%	6,1%	100,0%
		% of Total	6,7%	11,7%	39,7%	35,8%	6,1%	100,0%

50. ábra: Crosstabs Output ablaka

A fenti táblázat alapján leolvasható, hogy 179 fő adott választ a kérdésre, a válaszadók 100%-a. Az első három korosztály (18-21; 22-25; 26-29) jelentős része közömbös az on-line vizsga iránt, és 35,1%-a, 32,7%-a, illetve 45,5%-a jónak tartja. A 30-33%-uk a hagyományos szóbeli vizsgát részesíti előnyben. Összesítve: a válaszadók között a közömbösség és a vizsgaforma jónak történő megítélése dominál.

Az χ^2 értéke 17,991, melynek értéke minél nagyobb, annál erősebb a nullhipotézis elvetésének igazolása. Jelen esetben az, hogy az on-line vizsga igénylése nem függ a korosztálytól.

Chi-Square Tests			
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	17,991 ^a	16	,324
Likelihood Ratio	17,414	16	,359
Linear-by-Linear Association	2,497	1	,114
N of Valid Cases	179		

a. 14 cells (56,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,43.

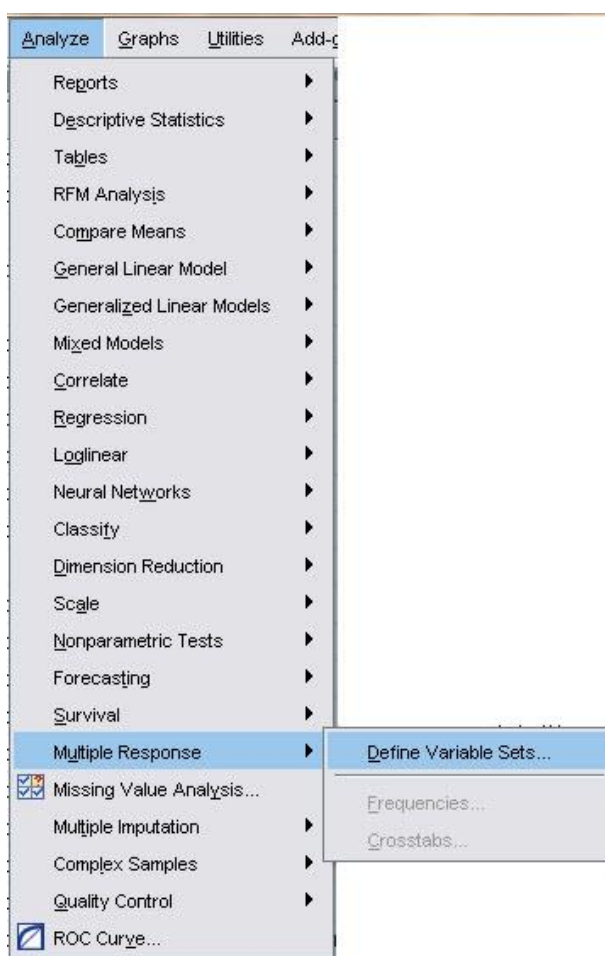
51. ábra: Pearson korreláció

Az eredmény nem szignifikáns, vagyis a minta eredményei alapján a populációra nem általánosítható ($p=0,324 > 0,05$)

8.1.6 Többszörös választás lépései

A kérdésben a válaszok logikailag összetartozó változók együttese. A változók dichotóm, vagyis kétértékűek. A feldolgozás során arra vagyunk kíváncsiak, hogy a megkérdezettek válaszai milyen gyakorisággal kerültek kiválasztásra.

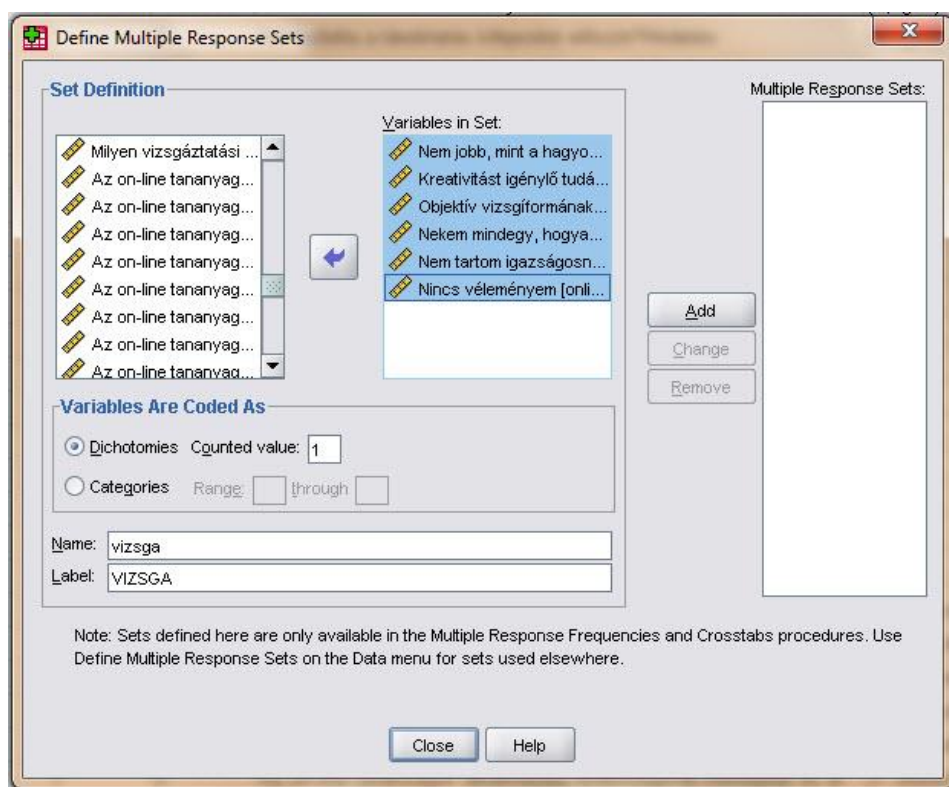
Statistikai elemzésnél kattintsunk az Analyze parancsra, és a lehulló menüből válasszuk ki a Multiple response, Define Sets...parancsot.



52. ábra: A Multiple Response, Define Variable Sets... parancs

Az adatokból válasszuk a logikailag összetartozókat és húzzuk be a Variables in Set ablakba (max. 20 lehet), mindegyik kétértékű.

Az összeszámlálандó érték 1, ezt rögzítjük a Counted Value cellájában. Az adatok két értéket vehetnek fel, ezért kattintsunk a Dichotomies rádiógombra.



53. ábra: A változók kijelölése és beállítása

A gyakoriság elemzése az Analyze, Multiple Response, Frequencies... paranccsal.

Case Summary						
	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
\$vizsga ^a	175	92,1%	15	7,9%	190	100,0%

a. Dichotomy group tabulated at value 1.

54. ábra: A megkérdezettek aránya a válaszok tükrében

A tesztben az online vizsgaformák szerepét elemző kérdésre a megkérdezettek 92,1%-a adott választ.

Vizsga Frequencies

		Responses		Percent of Cases
		N	Percent	
VIZSGA ^a	Nem jobb, mint a hagyományos vizsga	40	20,0%	22,9%
	Kreativitást igénylő tudást mér	39	19,5%	22,3%
	Objektív vizsgaformának tartom	32	16,0%	18,3%
	Nekem mindegy, hogyan vizsgázom	31	15,5%	17,7%
	Nem tartom igazságosnak	32	16,0%	18,3%
	Nincs véleményem	26	13,0%	14,9%
Total		200	100,0%	114,3%

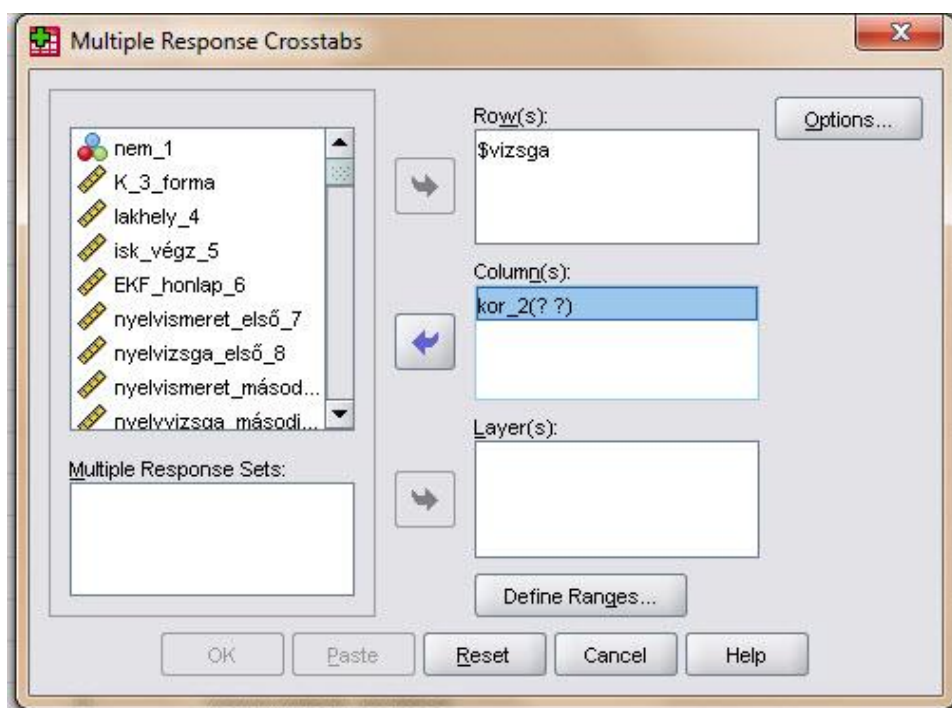
a. Dichotomy group tabulated at value 1.

55. ábra: A válaszok gyakorisága

Van-e összefüggés a vizsgaforma és a hallgató kora között, választ a többszörös választású keresztábra (Multiple Response Crosstabs) elemzésével kapunk. A válaszadók 20%-a az online vizsgát nem tartja jobbnak, mint a hagyományosot, azt azonban 19,5% megjegyzi, hogy az on-line vizsga kérdéseinek megválaszolása kreativitást igényel. A válaszok 18,3%-a nem tartja igazságosnak az on-line vizsgát. Miért? Erre a kérdésre egy újabb kutatással kereshetjük a választ.

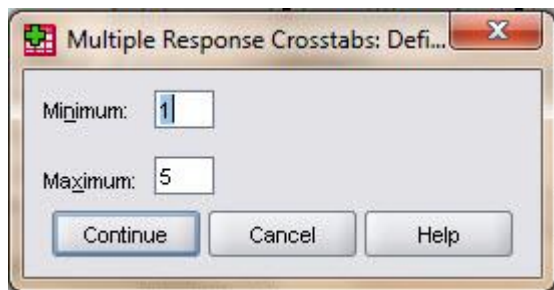
A Percent of Cases oszlopban az érvényes válaszok százalékban megadott értékeit kapjuk, melyek nem tartalmazzák az adott kérdésre választ nem adók arányát.

Kutatásunk során felmerül, hogy a válaszok hogyan függenek a korosztálytól. A választ a többválasztású keresztábra, a Multiple Response Crosstabs elemzéssel kapjuk. Az Analyze, Multiple Response, Crosstabs...parancssorra kattintva, a lehulló válaszpanelen a sorba, Row, húzzuk be a \$vizsga, az oszlopba pedig a hallgatók korát.



56. ábra: A többszörös választás keresztábra beállítása

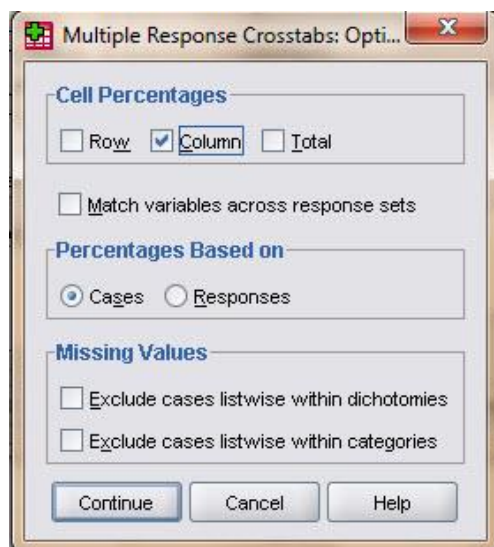
A Define Ranges-re kattintva meg kell adni az elemzésbe bevont hallgatók korának tartományát, melyet 5 kategóriába soroltunk. Tehát a minimum értéke 1, a maximum 5.



57. ábra: Vizsgaforma keresztábra vizsgálata a kor függvényében

Majd az Options-ra kattintva beállítjuk a cellákat, hogy az oszlopok értékeit százalékba kapjuk.

Ezt követően az Options gombra kattintva a lehulló ablakban beállítjuk, hogy a cellákban kapott értékek oszloponként kiszámítva, százalékban értendők, vagyis a korosztályok alapján.



58. ábra: A cellaértékek beállítása (oszloponként százalékban)

A beállítások végrehajtását követően az OK gomb aktív lesz, melyre kattintva az output felületén kapott táblázatos eredményből kiolvashatóak a következtetések.

			kor_2					Total
			18-21	22-25	26-29	30-33	34-	
VIZSGA ^a	Nem jobb, mint a hagyományos vizsga	Count	12	19	4	0	5	40
		% within kor_2	15,8%	34,5%	19,0%	,0%	35,7%	
	Kreativitást igénylő tudást mér	Count	18	12	5	1	3	39
		% within kor_2	23,7%	21,8%	23,8%	14,3%	21,4%	
	Objektív vizsgaformának tartom	Count	12	12	3	2	3	32
		% within kor_2	15,8%	21,8%	14,3%	28,6%	21,4%	
	Nekem mindegy, hogyan vizsgázom	Count	16	8	6	1	0	31
		% within kor_2	21,1%	14,5%	28,6%	14,3%	,0%	
	Nem tartom igazságosnak	Count	15	10	3	2	2	32
		% within kor_2	19,7%	18,2%	14,3%	28,6%	14,3%	
	Nincs véleményem	Count	15	3	2	1	3	24
		% within kor_2	19,7%	5,5%	9,5%	14,3%	21,4%	
Total	Count	76	55	21	7	14	173	

Percentages and totals are based on respondents.

a. Dichotomy group tabulated at value 1.



Összefoglalva: A tanuló akkor válik kreatívvá, ha képes az ismeretek és gondolatok újra-rendezésére, új aspektusok keresésére és azok alkotására. Ezen képesség megszerzését elősegíti, ha a hallgató a tanítási-tanulási folyamata különböző fázisaiban önellenőrzést végezhet, melynek legflexibilisebb módszere az on-line számonkérés. A digitális értékelő környezetben a tudásszint-mérés egyik eszköze a teszt. A tesztek feladatainak megfogalmazása és a feladatelemek pontozása az alternatív egységek és a súlyozás figyelembevételével történik (feladatbank elkészítése).

8.1.7 Egymintás t-próba

A t-próba két minta megállapítható tulajdonságai közötti különbség szignifikanciájának számszerűsítését szolgálja. A szórás értelmezése alapján a számtani középértéktől két szórásterjedelmét értelmezve, a kapott értéktartomány az elemek 96%-át magába foglalja és a t-próba alapját képezi a vizsgált minta számának figyelembevételével.

- A vizsgálat annál megbízhatóbb és pontosabb, minél nagyobb a vizsgált minta száma.
- Ha a vizsgált minták számtani középértékének különbsége nagyobb, mint azok eloszlás szórásainak kétszerese, akkor a vizsgált minták számtani középérték közötti különbsége szignifikáns.

Egymintás t-próba alkalmazási feltételei



Az egymintás t-próbát akkor kell alkalmazni, ha a mérési eredmények ugyanazon személyek különböző felméréséből származnak, vagyis önkontrollos felmérések során.

Példa az egymintás t-próba alkalmazására:

Szakmai továbbképzés során, a kurzus elején a hallgatók kiindulási ismeretének diagnosztizálása céljából felmérő tesztelést célszerű végezni. A hipotézis természetesen a tananyag eredményes elsajátítását feltételezi. A kurzuson célszerű folyamatosan figyelni, hogy a hallgatók lépést tudnak-e tartani a tananyag elsajátításával. Tehát célszerű a továbbképzés közben és a végén felmérő teszttel meggyőződni tudásukról. Ebben az esetben a kitöltött tesztek eredményei közötti különbségek szignifikanciaszintjének meghatározása az egymintás t-próba alapján történik.

A számolás menete a következő összefüggés alapján történik:

$$t' = \frac{\bar{z}}{s} \cdot \sqrt{n}$$

ahol:

t' az egymintás t-próba értékét jelöli,

z az utómérés (y) és az előmérés eredményeinek különbsége:

$$z_i = y_i - x_i$$

Kétmintás t-próba és az F-próba

A kétmintás t-próbát akkor alkalmazzuk, ha arra keresünk választ, hogy a két egymástól függetlenül vett minta származhat-e azonos átlagú populációból.

Két különböző minta, melyeket a kontrollcsoportos felmérés esetében alkalmazunk, annak bizonyítására, hogy a két csoport teljesítménybeli különbsége nem a véletlen műve.

A kétmintás t-próba azonban csak akkor végezhető el, ha a két csoport variancia értékei között nincs „nagy” különbség, melyre az F-próba vizsgálat ad választ a varianciánégyzetek hányadosának elemzésével.



Az F-próba a variancia négyzetek hányadosa, melynek képlete:

$$F = \frac{s_1^2}{s_2^2}$$

A fenti képlet kontrollcsoportos vizsgálat során egy n_1 és n_2 elemű minta esetében alkalmazható a hipotézis igazolására, melynek szórásértékei s_1 és s_2 , ahol $s_1 > s_2$. A számított F értéket a statisztikai táblázat⁶⁰ értékeivel összevetve, a következő lehetőségekkel kell számolnunk:

- Ha $F_{\text{számolt}} > F_{\text{táblázat}}$, akkor a vizsgálatban résztvevő minták varianciája lényegesen különbözik egymástól, a kétmintás t-próba elvégzésére nincs lehetőség. Ebben az esetben más módszert kell keresni, pl. a Welch-próbát. (hasonló, mint a kétmintás t-próba, de nem követeli meg a varianciák egyenlőségét).

⁶⁰ Falus Iván - Ollé János: Az empirikus kutatás gyakorlata. Nemzeti Tankönyvkiadó, 2008. ISBN 978-963-19-6011-2 pp: 327-333

- Ha $F_{\text{számolt}} < F_{\text{táblázat}}$, akkor a vizsgálatban résztvevő minták varianciája nem különbözik egymástól lényegesen, és a vizsgálatot a kétmintás t-próbával kell folytatni.

8.1.8 A kétmintás t-próba számítása

A számolás menetének számszerűsítése a következő összefüggés alapján történik:

$$t'' = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\bar{x} - x_i)^2 + \sum_{i=1}^m (\bar{y} - y)^2}{n + m - 2}} \cdot \frac{n + m}{n \cdot m}}$$

A szignifikanciavizsgálat szabadságfoka $szf = n+m-2$. A kapott eredmény alapján értékelhetjük a vizsgált minták által elért teljesítményt.

A kétmintás t-próba kiszámításához példaként említhető annak vizsgálata, hogy a tanulási módszer hogyan hat a tananyag elsajátítás hatékonyságára. A vizsgálat során a számítógéppel segített tanulás megkezdésekor és a végén kitöltött felmérő teszt részeredményei alapján, a kontrollcsoportos felméréssel kapott eredményeket kell elemezni az Analyze, Compare Means, Paired-Samples T-test parancsok beállításával és a válaszspanelek értelemeszerű kitöltésével⁶¹.

ÖSSZEFOGLALÁS

A tesztek elkészítését követően ki kell próbálni és a kapott eredményeket kiértékelési eljárások alá kell vetni. A fejezetben az olvasó a tesztekben előforduló kérdéstípusok alapján mintát kap arról, hogy az SPSS statisztikai szoftver mely lépései alkalmasak a kiértékelésre.

A fejezet tanulmányozása során a hallgató képessé válik a teszt empirikus adatainak értékelésére és a következtetések levonására.

A statisztikai eljárások alkalmazási lehetőségeit tekinthetjük át az alábbi táblázatban. Statisztikai elemzésünk során arra keresünk választ, hogy jelentős-e a különbség a minták között és van-e szoros összefüggés a függő és független változó között.

⁶¹ Im.:51 pp: 113-119

1. Táblázat

MATEMATIKAI STATISZTIKA <i>Jelentős-e a különbség?</i>			
Adatfajták <i>Minták száma</i> ↓	Intervallum	Ordinális	Nominális
Egy	Egymintás t-próba	Wilcoxon-próba	Keresztábla-elemzés χ^2 -próba
Kettő	Kétmintás t-próba F-próba	Mann-Whitney-próba	Keresztábla-elemzés χ^2 -próba
Több	Varianciaanalízis	Kruskall-Wallis-próba	Keresztábla-elemzés χ^2 -próba

2. Táblázat

MATEMATIKAI STATISZTIKA <i>Van-e szoros összefüggés?</i>			
Adatfajták <i>Változók száma</i> ↓	Intervallum	Ordinális	Nominális
Kettő	Korrelációs számítás	Rangkorreláció	χ^2 -próba
Kettő vagy több	Regressióanalízis		
Több	Parciális korreláció Faktoranalízis Klaszteranalízis		

ÖNELLENŐRZŐ KÉRDÉSEK

1. Mutassa be, mely eljárást alkalmazza az eldöntendő kérdésekre kapott adatok kiértékelésekor.
2. A több választ adó kérdések kiértékelése milyen lépésekben történik az SPSS szoftverrel?
3. Mutassa be a keresztábla elemzés folyamatát és értelmezze a kapott paramétereket.

8.1.9 Gyakorló tesztek

1. Melyik állítás igaz?

- a) Szórás alatt értjük az adatok mintaátlagától vett átlagát.
- b) A korrelációs számítás a többdimenziós minták vizsgálata során, a minta elemeihez rendelt adatok közötti összefüggés feltárását szolgálja.
- c) A medián a szórás mérőszáma.

Határozza meg az alábbi állítások igazságát! (I/H)

2. A korrelációs együttható pozitív értéke az egyik változó magas értékeihez a másik változó magas értékeit rendeli. I H
3. A skála típusú adatok kvantitatív értékelése egy vagy két mintás T próbával elemezhető. I H

9. LECKE: ON-LINE TESZTEK KÉSZÍTÉSÉRE ALKALMAS PROGRAMOK, FELÜLETEK

CÉLKITŰZÉSEK ÉS KOMPETENCIÁK

Az Intranet és az Internet szolgáltatásának kiszélesedésével ismerkedik meg a hallgató. Az oktatók részéről igényné vált az, hogy szakmailag felkészüljenek a tanulók rendszeres értékelésére, tesztkészítő programok kreatív alkalmazásra, az eredmények statisztikai elemzésére.

TANANYAG

Online teszt készítésére alkalmas programok/felületek

SPSS Data Collection (Dimensions)

Moodle

www.kerdoivem.hu

<http://www.digiteszt.hu/>

www.google.docs

Mintakérdőív elkészítése

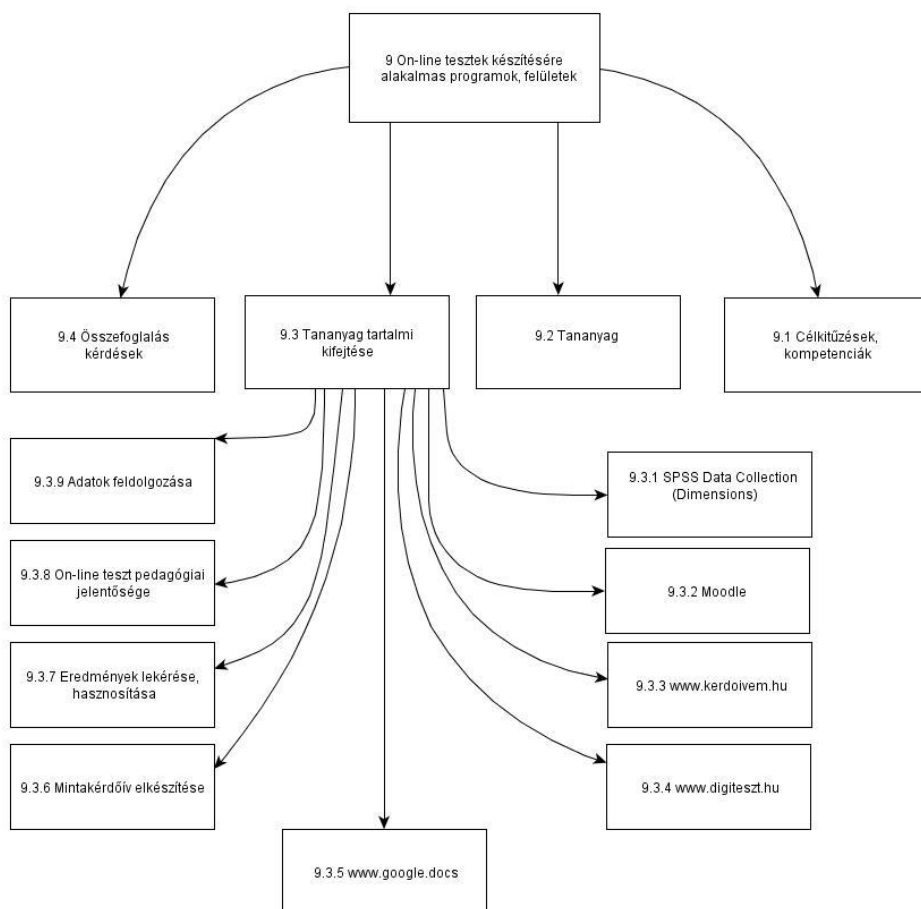
A lehetséges online szolgáltatások sorra vétele

Meghívások kialakítása (kikkel akarom kitöltetni)

Eredmények lekérése, hasznosítása

Pedagógiai jelentősége

Adatok feldolgozása



59. ábra: Fogalomtérkép

9.1. ONLINE TESZT KÉSZÍTÉSÉRE ALKALMAS PROGRAMOK/FELÜLETEK

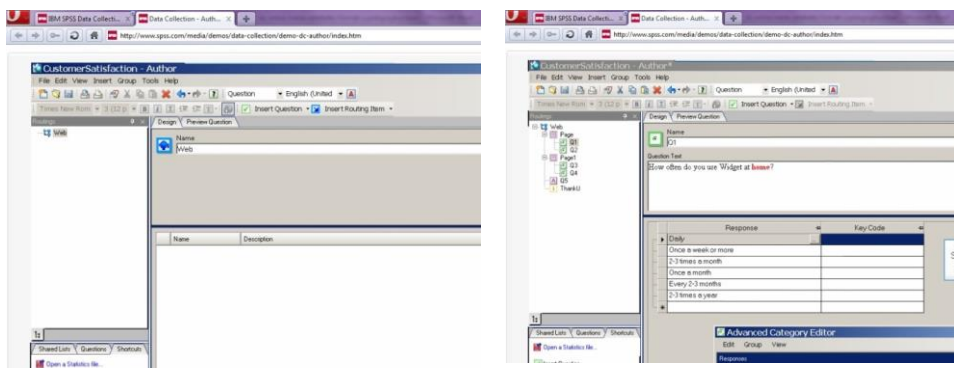
Az oktatásban a felgyorsult világ fejlődési tendenciáival fejlődést tartva a tanárok és a diákok egyre fokozottabban kihasználják a digitális eszközök adta lehetőségeket, készen állnak a digitális tananyag befogadására, de az online teszttel történő számonkérésre is. Az online tesztek kidolgozása, fejlesztése igen komoly informatikai háttérrel bír. Megállapítható, hogy napjainkra több rendszer is rendelkezésre áll, a kínálat folyamatos növekedést mutat.

A teszt készítése, összeállítása online, offline formában szoftverrel valósíthatóak meg, de léteznek kimondottan web platformon működő programok is. A lehetőségeket a teljesség igénye nélkül tekintsük át.

9.1.1 SPSS Data Collection (Dimensions)

Az SPSS tesztkészítő szoftvere, amellyel különböző típusú kérdéssorok szerkeszthetők, az adatfelvételtől, az adatelőkészítéstől kezdve egészen a publikáció előkészítéséig. A teszt megjelenési formája lehet intra/internet, CAPI⁶² (laptopos kérdezési módszer, melyet egy adott szerveren összesítenek) és CATI⁶³ (a Computer Assisted Telephone Interviewing rövidítése, a számítógéppel támogatott telefonos lekérdezést jelenti), valamint papíralapú.

A kérdéssor futtatásakor az SPSS a szerverére menti a fájlt. Csak jogtisztta szoftver alkalmazható az adott feladatra. A lekérdezést követően a válaszok táblázatos formája „.exe”, illetve „.sav” fájlba lementhető, az adatokkal való további statisztikai feldolgozás céljából.



60. ábra: SPSS Data Collection (Dimensions) felülete64

A program sokoldalú használatával bármilyen kérdőív készíthető, használatra praktikus. Alkalmazásához a jogosultság megvétele költséges.

9.1.2 Moodle

A Moodle⁶⁵ (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment = moduláris objektumközpontú dinamikus tanulási környezet) nyílt forráskódú,

⁶² <http://www.ipsos.hu/site/capi-a-laptopos-kerdezesi-modszer/>

⁶³ <http://mediaq.hu/modszerek/ad-hoc-kutatasok/cati>

⁶⁴ <http://www.spss.com/software/data-collection/author/>

ingyenes licenc alatt terjesztett, a PHP⁶⁵ nyelven, a kiszolgáló oldali parancsnyelven íródott [e-learning](#) keretrendszer. A Moodle az alkalmazott nyelvet CMS-nek nevezi (Course Management System), de a klasszikus e-learning keretrendszerek osztályozása alapján LMS⁶⁷ (Learning Management System). A Moodle első változata 2002 nyarán jelent meg, részben magyar nyelven elérhető. A [Moodle az](#) elektronikus oktatás/tanulás szempontjából a következő jellemzőkkel rendelkezik:

- A kurzusok létrehozását, a tanárok kurzusokhoz rendelését adminisztrátor kezeli.
- Az illetéktelen tanulók kirekeszthetők a tanárok által adható beiratkozási kulccsal.
- Tanulók szükség esetén, kézi úton is regisztrálhatóak.
- A kurzushoz tartozó adatokat, hozzáférést, tevékenységeket stb. a tanár vezérelheti.
- A tanulók teljesítményét a tanár összesítve és hallgatónként is értékelheti.
- A hallgató számára lehetőséget adhat a tanár a javított munkák újbóli leadására.
- A tanárok feladatsorokat hozhatnak létre, melyekből újabb tesztek építhetnek.

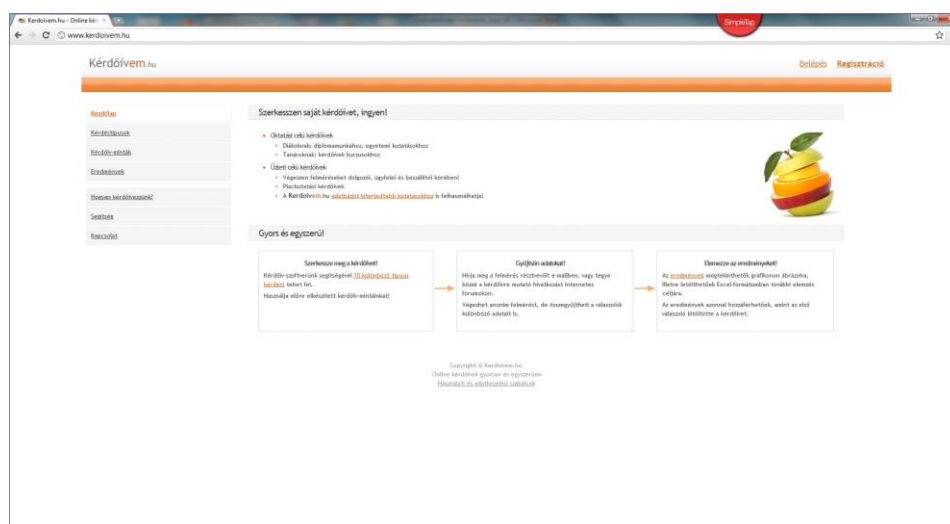
9.1.3 www.kerdoivem.hu

Online kérdőív készítő portál, mellyel *9 kérdéstípus szerkeszthető, leírás szerint 10. Használata ingyenes, de regisztrációhoz kötött.* Az elkészült teszt nyilvánossá tehető, melynek során e-mailben egy szűkebb kör, web felületen egy célpopuláció számára elérhetővé tehető.

⁶⁵ <http://moodle.org/?lang=hu>

⁶⁶ <http://hu.wikipedia.org/wiki/PHP>

⁶⁷ http://en.wikipedia.org/wiki/Learning_management_system

61. ábra: A „kerdoivem.hu” nyitó felülete⁶⁸

Kérdéstípusok

1) Egyszeres választás

1. Az Ön legfelsőbb végzettsége:

- ☐ Általános iskola
- ☐ Középiskola
- ☐ Jelenleg felsőoktatási hallgató vagyok
- ☐ Diploma
- ☐ Posztgraduális képzéssel rendelkezem

62. ábra: A feleletválasztásos kérdés

A kérdéstípus zárt, akkor javasolt az alkalmazása, ha a kutató célja, hogy az általa ítélt legfontosabb tényezők közül válasszon a válaszadó.

⁶⁸ www.kerdoivem.hu

2) Többszörös választás

2. Mi az Ön fő bevételi forrása? (több válasz lehetséges)

- ☐ Rendszeres munka
- ☐ Alkalmi munka
- ☐ Bankhitel
- ☐ Családi támogatás
- ☐ Egyéb:

63. ábra: Többszörös választás

A többszörös választás alkalmazása akkor ajánlott, ha a válaszvariánsok közül több is helyes.

3) Nyitott szöveges kérdés

3. Véleménye szerint melyek a legfontosabb értékek a mai társadalomban?



64. ábra: A nyitott kérdés

A válaszadó szabadon leírhatja véleményét, a válaszok előremutatóak, feldolgozása figyelmet igényel.

4) Értékelőskála

4. Kérjük, értékelje termékeink/szolgáltatásaink színvonalát!

- | | | | | | | | | |
|--------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
| Nagyon rossz | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ | Nagyon jó |

65. ábra: Likers skála típusú

Az adott gondolatokra a válaszadó véleményét kifejezheti a skálán. A kutató alkalmazhat a 7 fokozatú skála mellett 5 és 11 fokozatút is. A magasabb fokozat árnyaltabb véleményt jelölhet.

5) Válaszmátrix

5. Mennyi pénzt költ különböző célokra?

	Sokat	Átlagos összeget	Valamennyit	Semennyit
Szórakozás	☐	☐	☐	☐
Sport	☐	☐	☐	☐
Élelem	☐	☐	☐	☐
Tartós fogyasztási javak (pl. ruhák, könyvek, gépek stb.)	☐	☐	☐	☐
Utazás	☐	☐	☐	☐
Tandíj	☐	☐	☐	☐
Lakás	☐	☐	☐	☐
Képzés, továbbképzés	☐	☐	☐	☐
Helyi közlekedés	☐	☐	☐	☐

66. ábra: Válaszmátrix létrehozása

67. ábra: Többdimenziós mérésekre alkalmas a „válaszok rangsorolása”.

6) Rangsorolás

6. Kérjük, értékelje a következő dolgokat abból a szempontból, hogy mennyire fontosak az Ön életében! (1. = legfontosabb, 8. = legkevésbé fontos)

... ▼	Karrier
... ▼	Család
... ▼	Barátok
... ▼	Szeretem
... ▼	Pénz
... ▼	Fizikai vonzerő
... ▼	Társadalmi státus
... ▼	Vallás

68. ábra: Válaszok rangsorolása

A fenti minta alkalmas arra, hogy a válaszadó rangsorolja belátása, érzései szerint a tényezőket, mellyel értékrendszerére következtethet a kutató.

8) Képek közötti választás

8. Melyik képen lát erősebb szeretetet?



69. ábra: Képek, médiaelemek választása

A képek, médiaelemek választásával a válaszadó érzelmeire, beállítódására lehet következtetni.

9) Dátum

9. Mikor vásárolt utoljára termékeinkből/szolgáltatásainkból?

- Nap ▼ - Hónap ▼ - Év ▼

70. ábra: Kérdés dátumra

A teszt kérdéstípusainak összetételét a mérendő feladat, célkitűzés határozza meg, melyet a teszt készítőjének az előkészítő munka során kell átgondolni és meghatározni.

Az eredmények grafikonon, a web felületén a kutató számára megtekinthetők és .exe formátumban letölthetők további elemzés céljából.

9.1.4 <http://www.digiteszt.hu/>

Magyar webes szolgáltatás, amely tantárgy független mérés-értékelési szoftvert kínál oktatóknak.



71. ábra: A DigiTeszt felülete

Jellemzői:

- Egyszerűen alkalmazható szoftver.
- Gyors, idő hatékony, így könnyen készíthető tudásszintmérő teszt is.
- A DigiTeszt lehetőséget biztosít egyszerű vagy komplex teszt sor összeállítására. Lehetővé teszi különböző fajta kérdéstípusok hozzárendelését, típusai: **egyszeres választás**, **többszörös választás**, és az **igaz-hamis**
- A kérdésekhez multimédiás felületek is rendelhetőek, valamint internetes hivatkozás.
- A kitöltött tesztet a javítókulcs alapján automatikusan javítja.
- Az eredményt pontszámban és százalékos formában is megadja.
- Három részből áll: Tesztkészítő program, Tanár program, Diák program

9.1.5 www.google.docs

A Google Docs egy szabad hozzáférésű online program. Táblázat, dokumentum, bemutató és teszt online és off-line létrehozására, szerkesztésére alkalmas felület. Egyszerre többen is dolgozhatnak az adott dokumentumon, valós időben. A szoftver 2007. június 27-től magyarul is hozzáférhető.

A tesztszerkesztője a kérdéstípusok széles lehetősége mellett szép formai megoldást kínál.

Mintakérdőív elkészítése

A kérdőív elkészítéséhez hozzáférést kell biztosítani.

72. ábra: Google.docs felülete⁶⁹

73. ábra: A teszt kérdés típusai

⁶⁹ <http://www.google.com/google-d-s/whatsnew.html>

On-line tanulás és teszt

Kedves Hallgató!

Felmérés célja, hogy áttekintést kapjunk az on-line szolgáltatások szerepéről, funkciójáról, az általuk tapasztalt hiányosságokról. Tapasztalhatják, hogy tanszévi és oktatási információk, segédanyagok az Internet szolgáltatásain elérhetők. Tanulmányuk során egyre gyakrabban találkoznak on-line tesztekkel.

A felmérés névelen, csak a szakt, nem és folyton megjelölését kérem a statisztikai mutatók elemzésének korrektségéhez.

A kérdőív célja, hogy közlésével a segítségét véleményét adjon, hogy a továbbiakban milyen igények megvalósítására lenne szükség, ahhoz, hogy tanulmányuk, tájékozottságuk minél eredményesebb legyen. A kérdéseket olvassa el figyelmesen és a mellékelatlatt levő négyzetbe írja be az Ön által megfelelőnek tartott választ.

Neme

☐ férfi

☐ nő

Életkora

☐ 18 - 21

☐ 22 - 24

☐ 25 - 28

☐ 29 - 32

☐ 33 felett

You can view the published form here: <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1dH6S3VSVFWTJjvV6EMQ/forma/eyJXZm9udH91e1dH6S3VSVFWTJjvV6EMQ>

74. ábra: A teszt feleletválasztásos kérdés nézete

Questions

- Text
- Paragraph text
- Multiple choice
- Checkboxes
- Choose from a list
- Scale
- Grid
- Other
- Section header
- Page break

5. Nevezze meg a szakot, amelyen tanulmányait folytatja.

6. Mi a véleménye az on-line tanulásról?

Ha több megfogalmazással is egyetérti jelölje meg a megfelelő válaszokat

☐ A felsőfokú oktatásban lehetőséget ad az előadás, a kiegészítő tananyag elérésére

☐ Elsősorban a továbbképzésben biztosít nagy lehetőséget

☐ Nem jobb, mint a hagyományos oktatás;

☐ Számomra közömbös;

☐ Nem hatékony;

☐ Nem hatékony;

☒ Other:

75. ábra: Új teszt kérdés generálása

5. Nevezze meg a szakot, amelyen tanulmányait folytatja.

6. Mi a véleménye az on-line tanulásról?
 Ha több megfogalmazással is egyetért, jelölje meg a megfelelő válaszokat

☐ A felsőfokú oktatásban lehetőséget ad az előadás, a kiegészítő tananyag elérésére

☐ Elsősorban a továbbképzésben biztosít nagy lehetőséget

☐ Nem jobb, mint a hagyományos oktatás;

☐ Számomra közömbös;

☐ Nem hatékony;

☐ Nem hatékony;

☒ Other:

9. 1. Új szakmai kihívást jelent számomra a megismerése, alkalmazása
 Az on-line tananyagok alkalmazási lehetőségénél mérlegelje az alábbi gondolatokat. A rangsorolásának megfelelő számot
 jelölje - 1 elutasítom; 2 kevésbé utasítom el; 3 közömbös; 4 jó; 5 nagyon jó

1 2 3 4 5

elutasít ☐ ☐ ☒ ☐ ☐ nagyon jó

76. ábra: Nyílt (Text) és Licert skála Scala típusú kérdés

Összefoglalva, a tesztfeladat elkészítésének sorrendje:

- Regisztráció a felületen, adatok megadása.
- Meghívások kialakítása (kikkel akarom kitölteni).
- Mintakérdőív elkészítése.
- Eredmények lekérése, hasznosítása.

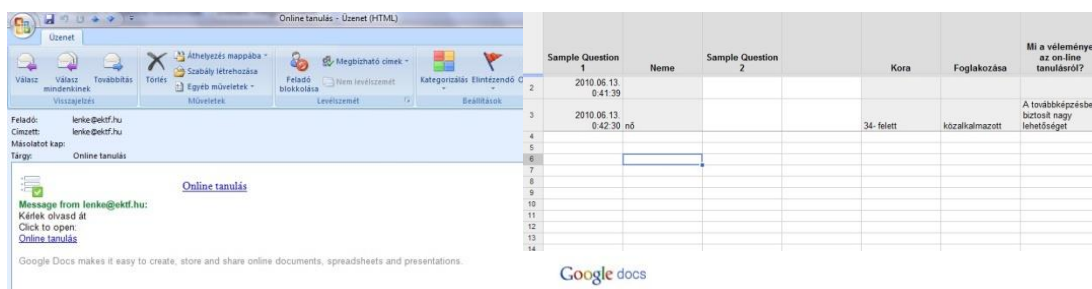
9.1.6 A lehetséges online szolgáltatások sorra vétele

Megcímkézve a teszt nevét, megszólítjuk a válaszadót. A Question title ablakba beírjuk a kérdés elnevezését. Rákattintva a Question Type-ra, a lehulló ablakból kiválasztjuk a kérdéstípust, melyek Text, Paragraph text, Multiple choise, Check boxes, Choose for list, Scale és Grid lehetnek. Az előkészített és átgondolt kérdőívet, a megfelelő kérdéstípus kiválasztásával megszerkesztjük. A kérdések hozzáadása az Add item felületre kattintva és a kérdéstípust kiválasztva valósítható meg. A Paragraph text lehetőséget ad szöveges válaszadásra.

A Grid a motivációs és attitűd tesztekben igen gyakran alkalmazott Likert skálás kérdések megszerkesztését szolgálja. A számok mellé fel kell tüntetni, hogy az értékek a skálán mit jelentenek a válaszadás szempontjából (1 elutasítom, 2 kevésbé utasítom el stb.)

A kérdések megszerkesztését követően a kérdőív készítője megjelölheti az email címek megadásával, kiknek kívánja elküldeni a tesztet (6.b. ábra).

9.1.7 Meghívások kialakítása (kikkel akarom kitöltetni)



77. ábra: Az e-mailek megadása és eredmények lekérdezése

A mentést követően a képernyő jobboldalán megjelenő ablakban rendelkezhetünk az e-mail címek megadásával arról, hogy kikkel szeretnénk kitöltetni a tesztet. Az üzenetben a felkérésünket megfogalmazhatjuk, útmutatót adhatunk a válaszok megjelöléséhez (5. ábra).

9.1.8 Eredmények lekérése, hasznosítása

A web 2.0 internetes szolgáltatás keretrendszere biztosítja, hogy a tartalommal a felhasználók töltik fel a felületet. A szolgáltatás interaktív, a felhasználók kommunikálhatnak egymással.

A válaszokat a táblázatkezelő felületen összesítve kapjuk, amelyet Excelbe vagy spss transzformálva feldolgozzunk a kutatás hipotéziseire választ keresve.

A táblázatkezelő formátumban a Form(0) menüpontra kattintva a lehulló ablak Go to live form a kérdőív kitöltendő formátumát adja. A kérdőív bővíthető, barátokkal, szakmai csoportokkal megosztható. A felületen egyidőben többben dolgozhatnak

9.1.9 Pedagógiai jelentősége

Egy adott kutatási témában team csoportok vesznek részt. A szolgáltatás jó szolgálatot tesz, lehetőséget nyújtva a csapatmunkára. A dokumentumainkat az általunk megadott személyek megnyithatják és szerkeszthetik, így rugalmasan és nagyon gyorsan lehet információkat szolgáltatni az akár több ezer kilométerre lévő ismerőseinknek vagy munkatársainknak is.

Valós időben lehet követni, hogy szerzőtársunk mit – és ami még fontosabb – hová gépel éppen. Eddig arra kellett figyelni, hogy az írásban hol jelen-

nek meg új bekezdések, nagyobb szövegrészek, most azonban kis zászlócska is jelzi, hová írnak a kollégák.

Újdonságként jelent meg, hogy nem a szövegbe kerül a szerzőtárs megjegyzése, hanem a lap szélén megjelenő színes cetlire lehet kiírni a véleményt, így a javasolt változtatások könnyebben követhetőek. A kiegészítések funkciója az egérrel a menüből a Beszúrás/Megjegyzések lehulló ablakából választható.

Fejlesztések, kutatások során lehetőség van a teamben dolgozók egyidejű tevékenységére, melynek során javaslatuk rögzített formában is megjelenik. A tudásszintmérő tesztek kitöltése az oktató által konkrét személyhez rendelhető. A kérdőívek kitöltését egyidejűleg 50 fő is végezheti.

A kutatások jövője a web felületre feltöltött és közösen kidolgozott kutatások folytatása, így a távolság áthidalásával végezhető eredményes tevékenység.

9.1.10 Adatok feldolgozása

A mérés során nyert adatok számszerű feldolgozásának két útja lehetséges egy digitális értékelő környezetben.

A vizsgáztatás hagyományosan papíralapú. Ilyen esetben gondoskodni kell az adatok beviteléről valamilyen táblázatkezelő, Excel-programba, illetve tudományos kutatások esetén SPSS-statisztikai programmal számolhatók ki a kívánt mutatók.

A vizsgáztatás vizsgáztató program segítségével történik. Külön adatbevitelre nincs szükség. A program a rendelkezésre álló adatokkal elvégzi a kijelölt számításokat.

9.2. ÖSSZEFOGLALÁS

Az online tesztek alkalmazásának pedagógiai, módszertani kérdései hazánkban 8-10 éves múltra tekintenek vissza. A lehetőségek dinamikusan változnak a szoftverek fejlesztésével, az Intranet és az Internet szolgáltatásának kiszélesedésével az iskolákban. Igénnyé vált az oktatók részéről, hogy szakmailag felkészüljenek a tanulók rendszeres értékelésére, tesztkészítő programok kreatív alkalmazására, az eredmények statisztikai elemzésére.

9.3. ÖNLELENŐRZŐ KÉRDÉSEK

1. Mutasson be néhány tesztkészítő szoftvert.
2. Ismertesse a számítógépes tesztelés fejlesztésének lehetőségeit.
3. Ismertesse az on-line teszt pedagógiai lehetőségeit.

9.1.11 Gyakorló tesztek

1. A www.google.docs.com felületén szöveges válaszadást biztosító kérdés feltevésére nincs lehetőség. I H
2. A www.google.docs.com lehetőséget ad teamban történő feladatvégzésre, csapatmunkára. I H
3. A Moodle lehetőséget ad a tanárnak a kurzushoz tartozó adatok, tevékenységek vezérlésére. I H

10. LECKE: SZITUÁCIÓK, MÓDSZEREK CÉLORIENTÁLT ALKALMAZÁSA

CÉLKITŰZÉSEK ÉS KOMPETENCIÁK

Ebben a fejezetben az olvasó elsajátítja azt a módszert, amelynek alapján képes lesz kiválasztani, hogy milyen tanítási-tanulási folyamatok során célszerű alkalmazni az on-line tesztek. Tájékoztatót kap azok célorientált alkalmazási lehetőségéről.

TANANYAG

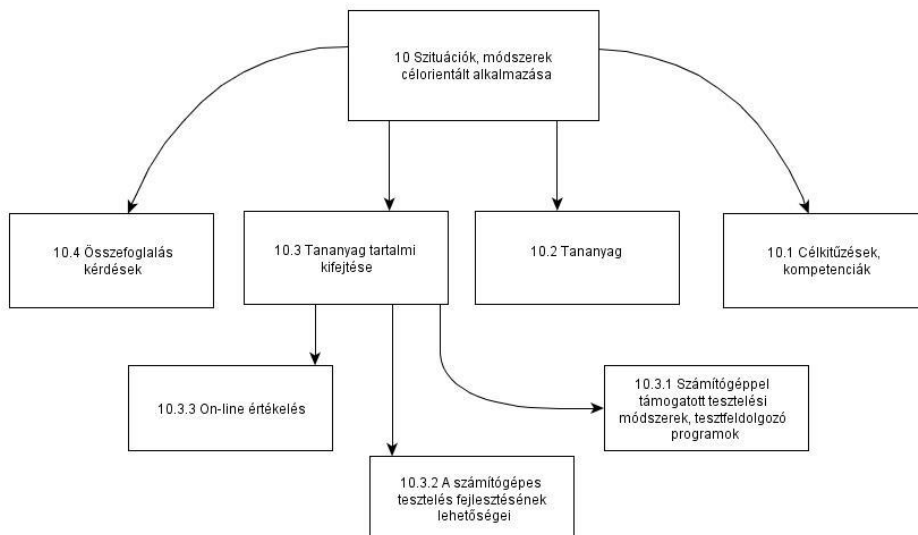
Eredmények lekérése, hasznosítása.

Pedagógiai jelentősége

Adatok feldolgozása

Számítógéppel támogatott tesztelési módszerek, tesztfeldolgozó programok

A számítógépes tesztelés fejlesztésének lehetőségei



78. ábra: Fogalomtérkép

10.1. A TANANYAG TARTALMI KIFEJTÉSE

10.1.1 Számítógéppel támogatott tesztelési módszerek, tesztfeldolgozó programok

Az **elsőgenerációs** számítógépes programok még tipikusan szövegalapúak, és nem használnak mozgóképet vagy hangzóanyagot. Jellemzőjük a tananyag-központúság és a merev logikai struktúra. Kevés elágazást, kapcsolódási lehetőséget (link) tartalmaztak. Kevés a visszacsatolás a programban, és nem eléggé kommunikatív. Nem regisztrálták a tanulás jellemzőit, így mérésre (tesztelésre), értékelésre alkalmatlanok voltak.

Tipikus példa erre a generációra a könyvek szöveganyagának CD-re vitele. Sajnos manapság is sok ilyen programmal találkozhatunk.

Az utóbbi években a tesztmodellek paramétereit számító programok váltak elérhetővé. Ezeket *MCQ*-típusú (Multiple Choice Question) tesztekre dolgozták ki. A programok sajátossága, hogy az adatként bevitt válaszokból és a megoldási kulcsokból számol. A kérdéseket és a közöttük lévő kapcsolatokat értelmezni nem tudja. Nem képes különböző eredményeket összehasonlítani és az érdekességekre felhívni a figyelmet. Vannak olyan rendszerek, amelyekhez item-bank modul kapcsolható, de ezek is messze elmaradnak az elméletileg megvalósítható lehetőségektől és az automatizmusoktól. A programok implementálása hagy kívánni valót maga után. Nem felhasználóbarát, mert az alkalmazást csak egy rövidke nyomtatott anyag segíti.

A **második generációs** programok már a tanulási folyamatot állítják a középpontba. Jellemzőjük, hogy a tanuló interaktív kapcsolatban áll a programmal. Az elágazásos programokban rejlő lehetőségeket jobban kihasználják. Lehetőségeket adnak arra, hogy különböző logikai menetű és kezdő szintű utak közül választhassunk a tanulás során. Regisztrálják a választott út absztrakciós szintjét, a tanulás sebességét, a követelmények teljesítési szintjét, és ezek alapján jelzéseket tudnak adni a pedagógus és a tanuló számára, a segítségre vonatkozóan.

Ezeket a követelményeket csak fejlett informatikai, pszichológiai, didaktikai és ergonómiai megalapozással lehet teljesíteni.

Az **adaptív tesztelés alapfeltétele**, hogy rendelkezünk egy adatbázissal, melyben minden itemnek ismert a nehézségi szintje, például a modern tesztelmélet alapján. Már a klasszikus tesztelméletben is ismeretes, hogy a legnagyobb elkülönítő ereje azoknak a feladatoknak van, melyeket 0.5 valószínűséggel old meg az egyén. Mivel a mérendő emberek különböző képességűek,

nehéz olyan tesztet készíteni, ami mindenkit egyforma pontosan mér. A legelőnyösebb az, ha személyre szabottan kapják a megfelelő kérdéseket, így kevesebb item megválaszolása pontosabb eredményt ad, mivel az item-bankból mindig a kellő nehézségű kérdésre kérünk választ.

A felhasználó a programmal interaktívan kommunikál és old meg egy teszt-sorozatot. Az eddigi rendszerekben a vizsga folyamata a következő:

- A tanulót minden fontos információval ellátják: mennyi ideje van, hány kérdés van, és azok milyen nehézségűek, hogyan adja meg a helyes választ, hogyan korrigálhat. Ez igen fontos a face validity miatt. A gép folyamatosan jelzi a még rendelkezésre álló időt.
- Megjelennek sorban a tesztkérdések. A gép méri a reagálás idejét. A tanuló megadja válaszát és biztossági szintjét, ezeket módosíthatja, majd tovább léphet. Mivel a képernyőn keresztül kapja meg a kérdést, az lehet részletesen kidolgozott, nem kell egy mondatba sűríteni a feladatot. A feladat tartalmazhat színes képet, mozgó alakzatot.
- A gép – a beállítástól függően – azonnal visszaírhatja a helyes választ és az eddig elért eredményt. Ezt az azonnali visszacsatolást sok vizsgázó kedveli, bár nem feltétlenül hat ösztönzőleg.
- Ha még van kérdés, az következik, különben kinyomtatja az eredményt. Dokumentálja a vizsgát egy adatbázisban és hagyományos módon papíron is, ha szükséges.

Gyakori, hogy a hallgatók portfólió jellegű munkát végeznek, beadandó házi dolgozatot készítenek, melyek eredményét a végső érdemjegyebe be kell számítani. Ha a munkák eredményét a tanár számszerűen, adatok formájában (pont, %) a vizsgáztató program adatbázisába beviszi, akkor statisztikai számítások segítségével a kívánt arányban (pl. 75%-25%, 70%-30% vagy 60%-40%) vehetők figyelembe a dolgozat és az egyéb munkák értékelésének eredményei.

10.1.2 A számítógépes tesztelés fejlesztésének lehetőségei

- A fejlesztés kiinduló pontja, a papíralapú tesztelés előnyeinek biztosítása mellett. Fontos újítás lehet, hogy a tanuló kétszer megy végig a kérdéseken, és a hiányos vagy másodjára hibásnak ítélt válaszait módosíthatja. Ezáltal nem csak arra van mód, hogy azokat kérdéseket válaszolja meg később, amiket elhalasztott. Ezzel lehetővé teszi a rendszer azon előnyöket, melyet a papíralapú vizsgáztatás nyújt, amellet, hogy a számítógépes tesztelés pozitívumai is megmaradnak. Amint

biztos a vizsgázó a válaszaiban, beadhatja (beküldheti) a dolgozatot vagy a tesztet, és azonnal megtudhatja az értékelését is.

- Nagy segítség a vizsgázónak, hogyha tudja, az adott kérdésre eddig mennyi időt fordított, és a még a hátralévő időre hány kérdése van. Beoszthatja drága idejét, a gyakorlás ideje alatt ellenőrizheti, hogy a jövőben mennyire kell javulnia, gyorsulnia. Figyelmeztetheti a program, ha túl sok időt vesztegetett egy kérdés megválaszolására. Utólag pedig részletes statisztikát adhat a tesztkitöltés alatti munkájáról: mit hogyan oldott meg és ez mennyi idejébe telt, ezek alapján felhívja a gyakorló figyelmét, mely területeket kellene jobban ismernie, tanulásra szánt idejét mire fordítsa.

További információ nyújtható az éppen aktuális csoportátlagról és a legjobb eddigi eredményről, valamint, hogy mások hányadik kérdésnél tartanak. Lehet, hogy ezen értékek egyeseket sokkolnak és így kisebb, míg másokat nagyobb teljesítményre ösztönöznek. (Az úszók is egymást figyelik, ezért lehet kiugrási lehetőség a surranó pályán.)

A válaszolási idő szerepe

Megállapították, hogy a leggyorsabban a helyes válaszok születnek. Ezért, ha sok időt töltött a vizsgázó egy kérdés megválaszolásával, bár magabiztos és helyes választ adott, érdemes a későbbiekben átnéznie az adott tématerületet.

Igen tanulságos megvizsgálni, hogy másodszorra, mely kérdéseket és miért rontanak el a diákok. Készség szintű tudás esetén, ami alapfeltétele a használható nyelvtudásnak, ez első átnézés során azonnal a helyes választ adják meg. Normális esetben a kérdéseknek egyharmad részét ítélik a tanulók nehéznek, ezekre több időt kell szánniuk. Így az idő mérése segítségével hozzávetőleges képet kaphatunk a kérdések nehézségéről.

10.1.3 Online értékelés

A tesztek megírásuk után értékelni kell, digitális értékelő környezet esetén géppel vagy kevert módszerrel, emberi és számítógépes módszer alkalmazásával. Hogy melyiket választjuk, azt a feladattípusok határozzák meg. Ha a feladatok feleletválasztásosak, akkor a gép is elvégezheti az értékelést, a programnak megfelelően kiszámíthatja a kívánt statisztikai mutatókat. A feleletalkotásos feladatok egy része – bonyolultabb kiegészítések, kreativitást is mérő feladatok, definíciók, esszé jellegű kifejtések – csak emberi intelligencia segítségével értékelhetők. Például kevert módszerrel értékelhető a helyesírás, a valószínű hibákat kikeresheti számítógép, de ezt még ellenőrizni kell. Az online tesz-

tek értékelési hibája a minimumra csökkenthető. A tanár figyelme lankad, a számítógépen a program futtatása stabil eredményt biztosít.

A mérési, értékelési folyamat során adatokat gyűjtünk a mérőeszközünkkel. Az adatokat kvantitatív és kvalitatív módon dolgozhatjuk fel. A on-line tesztet a tanuló kívánsága szerint többször is végignézheti, módja nyílik az elhalasztott, kihagyott válaszok pótolására és javítására, az eredményt befolyásolja. Vitatott kérdés, hogy megengedhető-e a válaszok módosítása. A feladat bonyolultsága befolyásolja a megoldás eredményességét, időigényét.

A teszt első információs szintjét a már meghatározott értékelési szempontok, pontozási módszerek alapján a válaszok értékelésével és a pontszámok tanulónkénti összegzésével kapjuk meg. Az eredmény az itemek analizálásával a szükséges idő figyelembevételével elemezhető. Az adatok mélyebb vizsgálata alapján levont következtetések segítik a kutató pedagógust a tanítási-tanulási folyamat hatékonyabb szervezéséhez.

Online kérdőív készítő portálok (Moodle, Google Docs, SPSS Data Collection (Dimensions) stb.), melyekkel kérdések szerkeszthetők (ingyenes, de némely fizetős szolgáltatás és regisztrációhoz kötött). A kitöltés eredményei grafikonon megtekinthetők és .exe vagy .spv formátumban letölthetők további elemzés céljából.

- Gyors, idő hatékony, így könnyen készíthető tudásszinmérő teszt is.
- A DigiTeszt lehetőséget biztosít egyszerű vagy komplex tesztsor összeállítására. Lehetővé teszi különböző fajta kérdéstípusok hozzárendelését, típusai: egyszeres választás, többszörös választás, az igaz-hamis.
- A kérdésekhez multimédiás felületek is rendelkezhetők, valamint internetes hivatkozás.
- A kitöltött tesztet a javítókulcs alapján automatikusan javítja.
- Az eredményt pontszámban és százalékos formában is megadja.

A Google Docs online portál lehetőséget ad, hogy egy adott kutatási témában team csoport vegyen részt. Könnyebbé teszi a kollektív munkát, lehetőséget nyújtva a csapatmunkára. A dokumentumainkat az általunk megadott személyek megnyithatják és szerkeszthetik, így rugalmasan és nagyon gyorsan lehet információkat szolgáltatni az akár több ezer kilométerre lévő hallgatóknak, oktatóknak, munkatársaknak is.

Valós időben lehet követni, hogy szerzőtársunk mit – és ami még fontosabb – hová gépel éppen. Eddig arra kellett figyelni, hogy az írásban hol jelennek meg új bekezdések, nagyobb szövegrészek, most azonban kis zászlócskák is jelzi, hová írnak a kollégák.

Újdonságként jelent meg, hogy nem a szövegbe kerül a szerzőtárs megjegyzése, hanem a lap szélén megjelenő színes cetlire lehet kiírni a véleményt, így a javasolt változtatások könnyebben követhetők. A kiegészítések funkciója az egérrel a menüből a Beszúrás/Megjegyzések lehulló ablakából választható.

Fejlesztések, kutatások során lehetőség van a teamben dolgozók egyidejű tevékenységére, melynek során javaslatuk rögzített formában is megjelenik. A tudásszintmérő tesztek kitöltése az oktató által konkrét személyhez rendelhető. A kutatások jövője a web felületre feltöltött és közösen kidolgozott kutatások folytatása, így a távolság áthidalásával végezhető eredményes tevékenység.

A pedagógusképzésben cél a tanárjelölteket a nemzetközi és a hazai pedagógiai értékelési kultúra elméleteivel, gyakorlataival és eljárásaival megismertetni. A tanárok képzése során cél megismertetni az online tesztkészítést, értékelési eljárásokat, hogy az ismeretek alapján önállóan és kreatív módon alkalmazzák az ismereteket a tanulói és az iskolai értékelés területén. Eredményesen kapcsolódjanak be a hazai és nemzetközi mérések folyamatába, eredményeik értelmezésére. Képesnek kell lenniük a tesztkészítés, tesztelméletek problémamegoldó alkalmazására az online lehetőséget szem előtt tartva.

10.2. ÖSSZEFOGLALÁS

A fejezetben szólunk az eredmények lekéréséről, hasznosításáról. Elemezzük a pedagógiai jelentőségét, az adatok feldolgozás módjait, bemutatjuk a számítógéppel támogatott tesztelési módszereket, tesztfeldolgozó programokat és áttekintjük a számítógépes tesztelés fejlesztésének lehetőségeit.

10.3. ÖNELLENŐRZŐ KÉRDÉSEK

1. Ismertesse a számítógéppel támogatott tesztelési módszereket.
2. Elemezze a számítógéppel támogatott adatfeldolgozási módszereket.

10.4. GYAKORLÓ TESZTEK

Határozza meg az alábbi állítások igazságát! (I/H)

1. A számítógépes tesztekben ma a hallgató csak egy alkalommal haladhat végig. I H
2. Az online tesztek válaszolási ideje nem hat a válaszok helyességére. I H
3. **A portfóliók értékelése csak elektronikusan valósítható meg.** I H

11. LECKE: ON-LINE ÉRTÉKELÉS ELEKTRONIKUS TANULÁSI KÖRNYEZETBEN

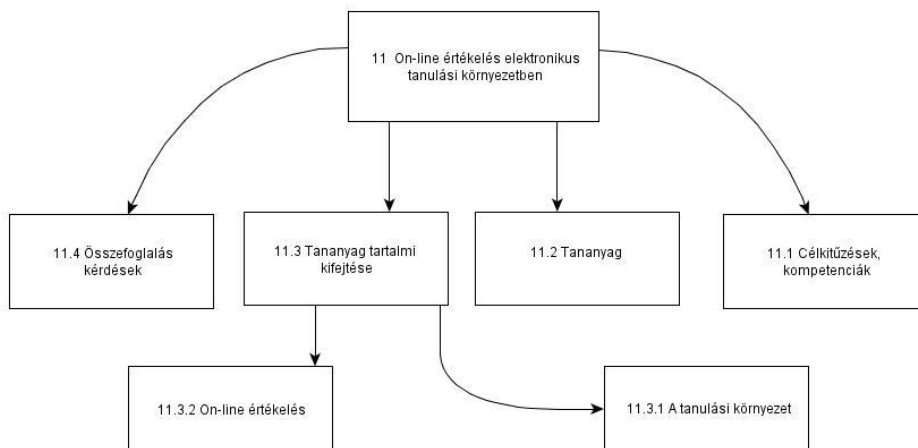
CÉLKITŰZÉSEK ÉS KOMPETENCIÁK

A digitális értékelő környezetben a tudásszint-mérés egyik eszköze a teszt. Mérőeszközünket az objektivitás, a reliabilitás és a validitás szempontjából is meg kell vizsgálni. A tanítási-tanulási folyamat akkor válik teljessé, ha a tanárjelölt rendelkezik a digitális számonkérés és tesztkészítés kompetenciájával is, melyet a képzés során el kell sajátítaniuk.

TANANYAG

A tanulási környezet

Online értékelés



79. ábra: Fogalomháló

11.1. A TANANYAG TARTALMI KIFEJTÉSE

11.1.1 A tanulási környezet

A tanulási környezetet a médiumok és az azokhoz való viszonyulások határozzák meg térben és időben, mely kihat a tanár-tanuló kapcsolatára.

Tipikus osztályterem, ahol a tanár és a diák ugyanazon helyen és időben vannak, vagyis a tanár és a tanuló kapcsolata szinkron. A tanulók frontálisan, csoportokban vagy egyénileg vesznek részt a képzésben. A tanár a tanítási-tanulási folyamat tervezője, kapcsolata a tanulókkal a frontális tanítástól az egyéni tananyag feldolgozás dominanciájának irányába lazul. Ha tanár és a diák közvetlenül nem működik együtt, más néven ezt a szituációt aszinkron kommunikációnak nevezzük. Salomon⁷⁰ azt a nézetet támasztja alá, mely szerint a számítástechnika eszközeivel segített tanulás elsősorban a diákok, és nem a tanárok irányítása alatt áll, különösen, amikor csoportmunkáról van szó. A számítógépek alkalmazása lehetővé teszi, hogy a tanulás a diákok által irányított aktív alkotófolymattá alakuljon.

A tanár feladata, hogy az on-line tanítási-tanulási folyamat tervezésekor megfontolja, hogy a tananyag közlésének mely módja lesz a legalkalmasabb, és a hallgató a számítógép segítségével mely tudásszintet sajátítsa el. Észreveszi a hallgatag, visszahúzódo hallgatókat és átsegíti őket a nehézségeken⁷¹.

Tuovinen⁷² cikkében Moore távoktatásban végzett kutatásaira hivatkozva, ahol a tanuló nem találkozik személyesen a tanárral, nagyon fontos szerepet tulajdonít a kettőjük között létrejövő interakciónak. A tanuló-tananyag között mindig szinkron az interakció, de a gyakori tanár-tanuló interakció időbeni eltolódása (késése) bonyodalmakat okozhat. Rendszerint minél többet késik a visszacsatolás, az önellenőrzés, annál kevésbé lesz hatékony az oktatás (Biner: távoktatás információ cseréje; Roberts: feladatok visszacsatolása).

Az elméleti kutatások alapján az aszinkron információcsere kevésbé kívánatos. A mindennapi gyakorlatban azonban, például a mai kommunikációs technika (e-mail; newsgroup stb.) sajátosságából következő késéseknek lehetnek bizonyos előnyei. Összetett feladatok esetén a résztvevőknek van ideje a probléma megértésére, feldolgozására és a válasz megfogalmazására. Ezért a

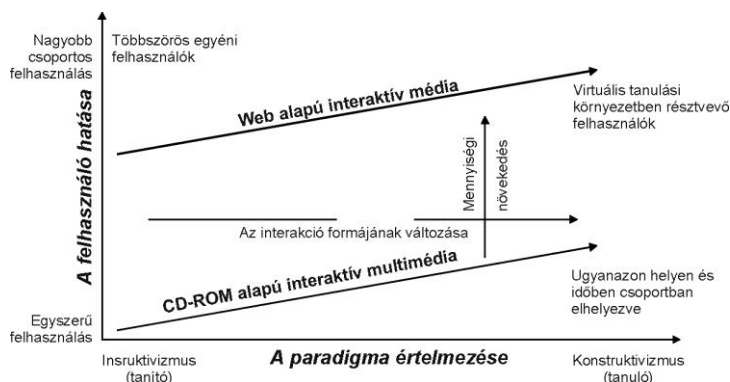
⁷⁰ Salomon, G.: What Does the Design of Effective CSCL - Require and How Do we Study Its Effects, In: http://www-SCS195.indiana.edu/CSC195/outlook/62_Salomon.html 1999. 11. 06.

⁷¹ T. Parázso Lenke: Interaktív tanítási-tanulási modellek. PhD dolgozat, 2002.pp: 29-32 In: http://dokutar.omikk.bme.hu/collections/phd/Gazdasag_es_Tarsadalomtudomanyi_Kar/2002/Tothne_Parazso_Lenke/ertekezes.PDF letöltés dátuma 2012. 07.02

⁷² Im. 13 p.20.

tanítási-tanulási folyamat tervezése során a szinkron és az aszinkron interakciós lehetőségeket, önellenőrző feladatsorokat kell a folyamatba építeni és tudatosan kell őket alkalmazni a hatékonyság növelése szempontjából.

Harper, B. és munkatársai⁷³ tanulmányozták azt, hogy az instruktivizmustól kiindulva a konstruktivizmus felé a különböző tanulási stratégiák esetén az interaktív oktatóanyag és a mérhető eredmény között milyen összefüggés mutatható ki. A kapcsolatot grafikusán a 16. ábra szemlélteti.



80. ábra: Az interaktív és Web alapú oktatás hatásának és kapcsolatainak összehasonlítása (Hedberg, Brown és Arrighi alapján)⁷⁴

A grafikon rámutat arra, hogy interaktív oktatóanyagok hatékonysága nő a tanítási-tanulási folyamatban a csoport interakcióinak növekedésével, mivel nő a feladatok komplexitása és a tanuló által generált feladatok lehetősége. A felhasználói szabadsággal a navigáció szabadsága is nő. Az interaktív oktatóanyagok a tanuló számára az alkalmazás széles skáláját biztosítják. Ennek tudatosítására kell törekedni a bevezető tájékoztatóban.

Az alkotó szoftverek (constructivist software) csoportos tanulásra nem alkalmasak, csak egyéni tanulásra és nagyobb demokratizmust biztosító környezetben. Ez lehetőséget ad a tanulói motiválásra és az önszabályozó (self-regulated) metakognitív jártasság kialakítására, hogy minél rövidebb idő alatt érjen el a tanuló pozitív eredményt, látható segítség nélkül.

A képzésben részt vevő hallgatókat vitafórumon tanácsokkal látják el az elméletek tisztázása érdekében. A médium kommunikációs csatornái közvetlen személyi visszacsatolást biztosítanak (vizuális, testnyelvi stb.). A kutatók nyom-

⁷³ I. m: Harper, B Hedberg, J. Creating Motivating Interactive Learning Environments: a constructivist view In: http://alpha6.curing.edu_an/confer...CILITE. p.7.

⁷⁴ I. m: 53. p.7.

tékosan felhívják a figyelmet, hogy a képzésben résztvevőket az adott problémamegoldó tanulásra fel kell készíteni. A KIT-en alapuló tanítási-tanulási folyamat az alábbi jellemzőkkel rendelkezik Ewing, I.75 szerint:

A KIT lehetőséget biztosít a tanulónak az egyenrangú interakciós kapcsolatok és az együttműködés megteremtésére.

- A tananyag elektronikus prezentációjának része az egyenrangú interakciók biztosítása.
- A tanulási környezet növeli az egyenrangú interakciók eredményességét.
- Magába foglalja a folyamatot a tanulói megfigyeléstől a részvételig.
- Az off-line és az on-line csoportok optimális méretének kialakítása.
- Az on-line tanulás jellemző vonása a tanítási-tanulási folyamatban való önkéntes részvétel lehetősége.

a) A tananyag alkalmazásában és hozzáférhetőségében az autonómia biztosított.

- A tanuló motiválását jelentősen növeli a tanulói autonómia.
- A tanulói magabiztosságot, a kommunikációs alternatív szelektálás lehetőségét növeli.
- Önrendelkezési jog biztosítása, mellyel 24 órában, egyetemi/főiskolai intézményen kívül biztosítva van a tananyaghoz való hozzáférhetőség.

b) A tervezés során a számítógép alapú tanulói tapasztalatok személyre szabottsága és nem elszemélytelenedése kell, hogy jellemző legyen.

- A személyes (face to face), valósídejű kapcsolat a számítógéppel támogatott oktatás része marad.
- A számítógéppel támogatott oktatás magába foglalja az elektronikus levelezés (mail) és konferencia lehetőségét.
- A számítógéppel támogatott oktatás lehetőséget biztosít a tanulónak az aktivitási formák bővítésére.
- A tanuló az elektronikus anyagok nyomtatásával előnyben részesítheti az off-line tanulási modellt.
- A tananyag struktúrája megfeleltethető a tanuló szükségleteinek és perspektíváinak.

⁷⁵ Ewing, I.: Enhancement of online and offline student learning. In: Educational Media International. Volume 37. Number 4. December 2000. pp.205-217.

c) Az elektronikus tanulási környezet eredményessége a tanulóra nézve.

- A számítógépes tananyag-feldolgozás a tanuló figyelmét a tananyagra fókuszálja.
- A tanulási folyamatban létrejövő effektív csoportmunka támogatja a nyitott tanulást (open learning).
- A tanulás eredményességét a bemenet nyitottsága és a tanulók kiértékelési folyamata támogatja.

d) A tanulók hálózati ismeretben való jártasságának központi és fejlesztő szerepe.

- A hálózati műveltség különbözik a számítógépes műveltségtől.
- A hálózati műveltség magába foglalja a kreatív eszközök ismeretét és a többiekkel való kommunikáció lehetőségét.

11.1.2 Online értékelés

A tesztek megírásuk után értékelni kell, digitális értékelő környezet esetén géppel vagy kevert módszerrel, emberi és számítógépes módszer alkalmazásával. Hogy melyiket választjuk, azt a feladattípusok határozzák meg. Ha a feladatok feleletválasztásosak, akkor a gép is elvégezheti az értékelést, a programnak megfelelően kiszámíthatja a kívánt statisztikai mutatókat. A feleletalkotásos feladatok egy része – bonyolultabb kiegészítések, kreativitást is mérő feladatok, definíciók, esszé jellegű kifejtések – csak emberi intelligencia segítségével értékelhetők. Például kevert módszerrel értékelhető a helyesírás, a valószínű hibákat kikeresheti számítógép, de ezt még ellenőrizni kell. Az online tesztek értékelési hibája a minimumra csökkenthető. a tanár figyelme lankad, a számítógépen a program futtatása stabil eredményt biztosít.

A mérési, értékelési folyamat során adatokat gyűjtünk a mérőeszközünkkel. Az adatokat kvantitatív és kvalitatív módon dolgozhatjuk fel. Az on-line tesztet a tanuló kívánsága szerint többször is végignézheti, módja nyílik az elhagyott, kihagyott válaszok pótolására és javítására, ami az eredményt befolyásolhatja. Vitatott kérdés, hogy megengedhető-e a válaszok módosítása. A feladat bonyolultsága befolyásolja a megoldás eredményességét, időigényét.

A teszt első információs szintjét a már meghatározott értékelési szempontok, pontozási módszerek alapján a válaszok értékelésével és a pontszámok tanulónkénti összegzésével kapjuk meg. Az eredmény az itemek analízisével, a szükséges idő figyelembevételével elemezhető. Az adatok mélyebb vizsgálata alapján levont következtetések segítik a kutató pedagógust a tanítási-tanulási folyamat hatékonyabb szervezéséhez.

Online kérdőív készítő portálok (Moodle, Google Docs, SPSS Data Collection (Dimensions) stb.), melyekkel kérdések szerkeszthetők (ingyenes, de némely fizetős szolgáltatás és regisztrációhoz kötött). A kitöltés eredményei grafikonon megtekinthetők és .exe vagy .spv formátumban letölthetők, további elemzés céljából.

- Gyors, idő hatékony, így könnyen készíthető tudásszintmérő teszt is.
- A DigiTeszt lehetőséget biztosít egyszerű vagy komplex tesztsor összeállítására. Lehetővé teszi különböző fajta kérdéstípusok hozzárendelését, típusai: egyszeres választás, többszörös választás, és az igaz-hamis.
- A kérdésekhez multimédiás felületek is rendelkezhetők, valamint internetes hivatkozás.
- A kitöltött tesztet a javítókulcs alapján automatikusan javítja.
- Az eredményt pontszámban és százalékos formában is megadja.

A Google Docs online portál lehetőséget ad, hogy egy adott kutatási témában team csoport vegyen részt. Könnyebbé teszi a kollektív munkát, lehetőséget nyújtva a csapatmunkára. A dokumentumainkat az általunk megadott személyek megnyithatják és szerkeszthetik, így rugalmasan és nagyon gyorsan lehet információkat szolgáltatni az akár több ezer kilométerre lévő hallgatóknak, oktatóknak, munkatársaknak is.

Valós időben lehet követni, hogy szerzőtársunk mit – és ami még fontosabb – hová gépel éppen. Eddig arra kellett figyelni, hogy az írásban hol jelennek meg új bekezdések, nagyobb szövegrészek, most azonban kis zászlócska is jelzi, hová írnak a kollégák.

Újdonságként jelent meg, hogy nem a szövegbe kerül a szerzőtárs megjegyzése, hanem a lap szélén megjelenő színes cetlire lehet kiírni a véleményt, így a javasolt változtatások könnyebben követhetők. A kiegészítések funkciója az egérrel a menüből a Beszúrás/Megjegyzések lehulló ablakából választható.

Fejlesztések, kutatások során lehetőség van a teamben dolgozók egyidejű tevékenységére, melynek során javaslatuk rögzített formában is megjelenik. A tudásszintmérő tesztek kitöltése az oktató által konkrét személyhez rendelhető. A kutatások jövője a web felületre feltöltött és közösen kidolgozott kutatások folytatása, így a távolság áthidalásával végezhető eredményes tevékenység.

A számítógép alapú tesztelés az iskolában meghatározott időintervallumonként alkalmazható, melyhez infrastrukturális szempontból megfelelően felszerelt tanteremre van szükség.

Egyre szélesebb körben alkalmazzák az oktatásban a rendszerbe illesztett CMPC-t (Classmate PC) és az Ipad-t. Az eszközök alkalmazásához a diákoknak megfelelő digitális írástudással kell rendelkezniük. Ez régióként kihívást jelent az oktató számára is, még a 21. században is. Az intézmény, az oktató és a hallgatók felkészültsége, kompetenciája változó.

A pedagógusképzésben cél a tanárjelölteket a nemzetközi és a hazai pedagógiai értékelési kultúra elméleteivel, gyakorlataival és eljárásaival megismertetni. A tanárok képzése során cél megismertetni az online tesztkészítést, értékelési eljárásokat, hogy az ismeretek alapján önállóan és kreatív módon alkalmazzák az ismereteket a tanulói és az iskolai értékelés területén. Eredményesen kapcsolódjanak be a hazai és nemzetközi mérések folyamatába, eredményeik értelmezésére. Képesnek kell lenniük a tesztkészítés, tesztelméletek problémamegoldó alkalmazására az online lehetőséget szem előtt tartva.

Összefoglalás

A végső cél a tanítási-tanulási folyamat során, hogy a tanuló kilépve az algoritmusok irányításából, sikeresen próbálkozzon a feladat megoldásával. A tanuló akkor válik kreatívvá, ha képes az ismeretek és gondolatok újrendezésére, új aspektusok keresésére és azok alkotására. Ezen képesség megszerzését elősegíti, ha a hallgató a tanítási-tanulási folyamata különböző fázisaiban önellenőrzést végezhet, melynek legflexibilisebb módszere az online számonkérés.

11.1.3 Önellenőrző kérdések

1. Ismertesse a tanulási környezet és on-line értékelés kapcsolatát.
2. Ismertesse az online értékelés sajátosságait.

11.1.4 Gyakorló teszt

Határozza meg az alábbi állítások igazságát! (I/H)

1. A rendszerbe illesztett CMPC és az Ipad mindennapos lehetőséget biztosít az online felületek iskolai alkalmazására. I H
2. A teszt eredményei csak a kutató. I H (válasz I) tanár által dolgozhatóak fel. I H
3. Az online teszt a programozottságtól és a beállítástól függetlenül csak egy alkalommal tekinthető át. I H

12. ÖSSZEFOGLALÁS (AZ EGÉSZ FÉLÉVHEZ)

A tudásalapú társadalomban a gyakorlatorientált tudás igényével nap mint nap szembesülünk. A képzés során ezt az igényt szem előtt tartva, olyan feladatokon keresztül kell a hallgatókat felkészíteni, amelyek a kívánt kompetenciát kialakítják.

A jegyzet célja, hogy az oktatás számos területén a hallgató, a jövő szakembere képes legyen on-line teszt tervszerű összeállítására, értékelésére és a visszacsatolás alapján megtenni a lépéseket a folyamatos fejlesztés irányába.

TARTALMI ÖSSZEFOGLALÁS

A jegyzet négy részben dolgozza fel az ismeretanyagot. Az elsőben a mérés értékelés alapismereteivel, a pedagógiai kérdésekkel foglalkozik.

A második részben a teszt tudományos alapon történő összeállítását taglalja a tartalomelemzéstől kiindulva, a fogalomgráf elkészítésén át a kérdéstípusok kiválasztásáig.

A harmadik részben a tesztelmélet, a matematikai statisztikai ismeretek, az itemanalízis és a kvantitatív elemzését tekintjük át. Ezt követően egy minta teszt kvantitatív kiértékelését végezzük el.

A negyedik részben az on-line teszt elkészítésére alkalmas szoftvereket és környezeti feltételeket taglaljuk.

A TANANYAGBAN TANULTAK ÖSSZEFOGLALÁSA

A jegyzet 12 fejezetre tagozódik, az ismeretanyag 10 fejezetben, a fejezetek végén önellenőrző kérdésekkel és gyakorló teszttel, melyek segítik a tananyag elmélyítését.

A **második** fejezet az értékelés alapelemeit foglalja össze, áttekinti a mérés és értékelés fogalmát, pedagógiai jellemzőit. A fejezet ismeretanyaga elemzi a teszt, mint egy sajátos dolgozat szerepét, bemutatja a teszt felépítését, a feladatok legkisebb, önállóan is értelmezhető részét, az itemet. Rávilágítunk az itemek differenciáló erejére, melyek érzékenyen különbséget tesznek a tanulók között. Áttekintjük az on-line teszt lehetőségeit, szerepét, előnyeit, hátrányait.

Kiemeljük, hogy a tesztek alkalmazása új, megoldandó pedagógiai kérdéseket vetnek fel. Elemeztük az adaptív teszt pozitívumait, rávilágítottunk a negatív

vumokra is. Az on-line tesztek oktatás területén való alkalmazhatósága további lehetőséget kínál az oktatási rendszerben.

A **harmadik** fejezetben az interaktivitás fogalmi értelmezése mellett az olvasó megismerkedett az interakcióval foglalkozó kutatások eredményeivel. Megállapíthatjuk, hogy a tesztek az információ-transzformáció eredményességét segítik.

Bemutatjuk és elemezzük az interakciós kapcsolatokat, köztük kiemelten elemezzük a teszt, a tanár-tartalom és tanuló-teszt interaktivitását, a tartalom interakcióinak és végül a tananyag és a teszt interakcióinak kapcsolatát. Az interaktivitás több választási lehetőséget biztosítva színteret biztosít a program által a felhasználónak a változatos interakciós szintek kreatív alkalmazására.

Az elemzések során kiemeltük, hogy a számítógéppel történő interakció különböző formában és különböző eszközök segítségével történik. Az interakciós stílus kiválasztásánál mindig a célokhoz, a tartalomhoz és az elvárt tanulói tevékenységrendszerhez kell igazodni.

A **negyedik** leckeiben elemezzük a teszt, a mérőeszköz elkészítésének tudományos alapjait, lépésenként vizsgáljuk meg a mérőeszköz tervezését a tartalom szerkezetétől a mérőeszköz kidolgozásáig. Bemutatjuk, hogy a tananyag-elemzés során a gráfok hogyan készíthetők és miként szemléltetik a tartalmi struktúrát.

Rávilágítunk arra, hogy a gráf hogyan nyújt segítséget abban, hogy a számonkérés során a tudáselemek arányosan fedjék le a témakört, valamint több feladatvariáns esetén azok egyenértékűek legyenek. Megvizsgáltuk, hogy a tartalmi és értelmi vonatkozásokat hogyan fedjük le megfelelő kérdéstípusokkal.

Összefoglalásként feladatul tűztük ki teszt készítését a tesztről. Áttekintettük a tervezés lépéseit a tananyagelemzéstől kiindulva. Elkészítettük a fagráfot, és a feladattípusok kiválasztását követően tesztet állítottunk össze, a tervezéstől a mérőeszköz kidolgozásáig, követve a lépések folyamatát.

Az **ötödik** fejezetben csoportosítjuk a feladattípusokat a feladat szerkezete alapján, majd konkrét példákon keresztül kiemeljük azokat, amelyek az on-line tesztben tipikusan előforduló esetek. A fejezetben bemutatásra kerülnek a digitális tanulási környezet feladattípusai, a feleletválasztásos feladatok jellemzői és típusai (multiple choice), az egyszerű választás (szoros értelemben vett feleletválasztásos), a relációelemzéses feladatok, a kiegészítéses feladatok és végül a nyílt feladatok sajátosságainak elemzése.

A hallgató a fejezet ismeretanyagának elsajátításával képessé válik egy on-line teszt feladattípusainak kiválasztására és a tervezet összeállítására. A feje-

zetben összefoglaltuk a teszt feladattípusait, értelmeztük az előnyeit, hátrányait és alkalmazási területeit. Értelmeztük azokat az értelmi területeket, amelyek indokolják az adott feladattípus alkalmazását. Konkrét feladattípusokon keresztül elemeztük a feladat jellegét, alkalmazási területeit, pozitívumait és negatívumait.

A **hatodik** fejezetben az olvasó elsajátítja a klasszikus és a modern tesztelmélet alaptéziseit és az itemanalízis kulcsfogalmait. Az ismeretanyag elsajátítását követően képes a saját tesztjét az itemanalízis alapján ellenőrizni és azt szükség esetén módosítani az itemek összetételének változtatásával. A tesztek jóságmutatóin túl elsajátította a megbízhatóság kritériumait és számítógépes meghatározását az SPSS-szoftverrel. Az eredmények értelmezése segíti a hallgatót a további kutatómunkában.

A **hetedik** fejezet áttekintést ad és értelmezi a teszt statisztikai feldolgozása során kapott alapfogalmakat, összefüggéseket, eljárásokat. A fejezetben az olvasó elsajátítja a középérték mérőszámait, a számtani átlagot, a módozst, a médiánt, a szélsőérték vizsgálatait, a szóródási mutatókat, a terjedelmet, az átlagos eltérést, a gyakoriságot és a gyakorisági eloszlást.

A középérték mérőszámai rámutatnak a mintában rejlő összefüggésekre és különbségekre. A gyakoriságok összehasonlításával összevethető a minták eloszlása. Ebben a fejezetben az olvasó megismerheti a paraméteres és nem-paraméteres próba jellemzőit. A paraméteres minták sorában a kétmintás ön-kontrollos és a kontrollcsoportos hipotézis vizsgálat jellemző sajátosságait elemeztük. A nem-paraméteres minták a khi-négyszet χ^2 és a Mann-Whitney próba, a Wilcoxon-próba és a Kruskal-Wallis próba alkalmazását emeltük ki. Rámutattunk, hogy ha kettőnél több mintát kell vizsgálni, akkor a variananalízist kell alkalmazni.

A **nyolcadik** fejezetben a teszteredmények feldolgozását, értékelését és az online értékelés jellemzőit tekintettük át. Egy teszt kérdéstípusainak kiértékelését egy mintateszt feladatain keresztül az SPSS segítségével elemeztük. A tipikus kérdéseket emeltük ki, így az eldöntendő, a Likert skála típusú, a többszörös választást biztosító kérdéseket és a két minta skála típusú adatokból álló kérdéstípusok kvantitatív kiértékelését sajátítja el a hallgató.

A tesztek az elkészítésüket követően próbafelmérésen kell kipróbálni és a kapott eredményeket statisztikai eljárások alá vetni. A fejezetben az olvasó a tesztekben előforduló kérdéstípusok alapján mintát kap arról, hogy az SPSS statisztikai szoftver mely lépései alkalmasak a kiértékelésre.

A fejezet tanulmányozása során a hallgató képessé válik a teszt empirikus adatainak értékelésére és a következtetések levonására.

A statisztikai eljárások alkalmazási lehetőségeit táblázatban foglaltuk össze. Statisztikai elemzésünk során arra keresünk választ, hogy jelentős-e a különbség a minták között és van-e szoros összefüggés a függő és független változó között.

A **kilencedik** fejezetben a dinamikusan változó szoftverek, az Intranet és az Internet szolgáltatásának kiszélesedésével ismerkedik meg a hallgató. Az oktatók részéről igényné vált az, hogy szakmailag felkészüljenek a tanulók rendszeres értékelésére, tesztkészítő programok kreatív alkalmazására, az eredmények statisztikai elemzésére.

A fejezetben az olvasó megismerkedett néhány tesztkészítő szoftverrel, melynek alapján önállóan nekikezdhethet a fejlesztésnek.

A **tizedik** fejezetben az olvasó elsajátítja, milyen tanítási-tanulási folyamatok során célszerű alkalmazni az on-line teszteket, és tájékoztatást kapott azok célorientált alkalmazási lehetőségéről.

A fejezetben szólnunk az eredmények lekéréséről, hasznosításáról. Elemezzük a pedagógiai jelentőségét, az adatok feldolgozás módjait, bemutatjuk a számítógéppel támogatott tesztelési módszereket, tesztfeldolgozó programokat és áttekintjük a számítógépes tesztelés fejlesztésének lehetőségeit.

A **tizenegyedik** fejezetben a hallgató áttekinti a tanulási környezet és az online értékelés aktuális lehetőségeit.

13. KIEGÉSZÍTÉSEK (AZ EGÉSZ FÉLÉVHEZ)

IRODALOMJEGYZÉK

- A feleletválasztásos feladatokban szereplő hibás, elterelő válaszvariánsok
Ágoston György, Nagy József, Orosz Sándor: Méréses módszerek a pedagógiában. - Budapest Tankönyvkiadó, 1971. p 257
- Ágoston–Nagy–Orosz: Méréses módszerek a pedagógiában. Tankönyvkiadó. Bp., 1974
- Antal Péter – Tóthné Parázso Lenke: Az on line tananyagok szerepe a képességek készségek elsajátításában In: Agria Media 2004 pp:106-111
- Az egyéni vagy a csoportmunkán alapuló, önálló, a pedagógus által rejtetten irányított tevékenység. Értéke, hogy a tanulók munkájában a tervezéstől a projekt tárgyában szereplő munka előkészítésén, végrehajtásán át egészen az eredmény prezentációjáig a rögtönzés és a tervszerűség is érvényesül. In.: 19
- Báthory Zoltán: Feladatlapok szerkesztése, adatok értékelése. OOK. Bp. 1976. 53-57.
- Báthory Zoltán: feladatlapok szerkesztése, adatok értékelése. Veszprém: OOK, 1976, pp.59–68; 79–123.
- Báthory, Zoltán: Feladatlapok szerkesztése, adatok értékelése. OOK Budapest 1976.
- Báthory: Tanulók, iskolák, különbségek., OKKER, Budapest. 1997. p. 227
- Bevezetés a pedagógiai kutatás módszereibe (szerk.: Falus Iván) Budapest: Keraban Könyvkiadó, 1996, pp. 9–30.
- Csapó Benő, Molnár Gyöngyvér, Pap-Szigeti Róbert és R. Tóth Krisztina: A mérés értékelés új tendenciái: a papíralapú tesztelés összehasonlító vizsgálatai általános iskolás, illetve főiskolás diákok körében. In: Kozma Tamás és Perjés István (szerk.): *Új kutatások a neveléstudományokban 2008. Hatékony tudomány, pedagógiai kultúra, sikeres iskola.* MTA Pedagógiai Bizottsága, Budapest. 99-108.
- Cseh-Szombati László, Ferge Zsuzsa: A szociológiai felvétel módszerei. Budapest, 1975, Közgazdasági és Jogi könyvkiadó, 1975, pp.83–100.
- Elek Elemérné, T. Parázso Lenke: A tanári mesterség információ- és kommunikációtechnikai alapelemei; online tankönyv 11. fejezet (társszerző) 2005.

- Ewing, I.: Enhancement of online and offline student learning. In: Educational Media International. Volume 37. Number 4. December 2000. pp.205-217.
- Falus Iván – Kimmel Magdolna: A portfólió. Gondolat Kiadói Kör, ELTE BTK Neveléstudományi Intézet, Budapest, 2003.
- Falus Iván Ollé János: Az empirikus kutatás gyakorlata. Nemzeti Tankönyvkiadó, 2008. ISBN 978-963-19-6011-2 pp: 327-333
- Falus Iván, Ollé János: Statisztikai módszerek pedagógusok számára. OKKER Kiadó Kft. 2000. pp.53-234.
- Forgó, S, Hauser, Z, Kis-Tóth L: A blended learning elméleti és gyakorlati kérdései In: <http://nws.niif.hu/ncd2005/docs/ehu/029.pdf> letöltés 2012.07.01
- Harper, B Hedberg, J. Creating Motivating Interactive Learning Environments: a constructivist view In: <http://alpha6.curing.edu/an/confer...CILITE>. p.7.
- Horváth György: A modern tesztmodellek alkalmazása Akadémia kiadó Bp. 1997 ISBN 963 05 7399 7
- http://dokutar.omikk.bme.hu/collections/phd/Gazdasag_es_Tarsadalomtudomanyi_Kar/2002/Tothne_Parazso_Lenke/ertekezes.PDF
- http://en.wikipedia.org/wiki/Learning_management_system
- <http://hu.wikipedia.org/wiki/PHP>
- <http://mediaq.hu/modszerek/ad-hoc-kutatasok/cati>
- <http://mek.oszk.hu/06500/06530/06530.pdf>
- <http://moodle.org/?lang=hu>
- <http://www.anu.edu.au/CEDAM/di-apitite.html> 1999. 11. p.2. letöltés 2002 and http://www.lkl.ac.uk/cms/index.php?option=com_comprofiler&task=userProfile&user=127 letöltés 2012
- <http://www.britannica.com/bps/additionalcontent/18/26214808/Coming-to-Terms-With-Classroom-Assessment>
- <http://www.cognitivedesignsolutions.com/Instruction/CriterionReferenced.htm> 2012.07.01
- <http://www.google.com/google-d-s/whatsnew.html>
- <http://www.ipsos.hu/site/capi-a-laptopos-kerdezesi-modszer/>
- <http://www.konyvar.c3.hu/fjkisk/6htm>
- <http://www.konyvar.c3.hu/fjkisk/6htm>
- <http://www.nevtudphd.pte.hu/docs/> letöltés dátuma:2012.05.
- http://www.nwlink.com/~donclark/hrd/isd/types_of_evaluations.html letöltés: 2012. június
- <http://www.spss.com/software/data-collection/author/>
- <http://www.youtube.com/watch?v=Hq1Ogxa4mC8>
- <http://www.youtube.com/watch?v=jG8MXyO7wp8>
- http://www.youtube.com/watch?v=p3Pltm_bKIE&feature=related
- In: http://dragon.klte.hu/~nevtud/Tanarkepzes/meres/4_fejezet.pdf alapján

- Kádárné Fülöp Judit: Taxonómia a pedagógiában. In: Pedagógiai Szemle, 1971, 6.sz pp.497-506.
- Ketskemény László, Izsó Lajos: Az SPSS for Windows programrendszer alapjai. Budapest: SPSS partner Bt. 1996, pp.45–59.
- Laurillard, D.: Multimedia and the Changing Experience of the Learner. In: <http://www.anu.edu.au/CEDAM/di-apitite.html> 1999. 11. 26. and http://www.lkl.ac.uk/cms/index.php?option=com_comprofiler&task=userProfile&user=127 letöltés:2012
- M. Nádas Mária: *Projektoktatás*. Gondolat Kiadói Kör, Budapest, 2003. (Oktatás-módszertani kiskönyvtár.)
- Mary Kibby: Teaching Learning on-line In.: <http://www.newcastle.edu.au./department/so/interact.htm> 2000. 04. 06.
- Molnár Gyöngyvér:** Az ismeretek alkalmazásának vizsgálata modern tesztelméleti (IRT) eszközökkel Magyar Pedagógia 103. évf. 4 szám 423-446 (2003)
- Murray R.Spiegel: Statisztika. Elmélet és gyakorlat. Panem – McGraw-Hill 1995 ISBN 963 545 029 X pp.:346-381
- Nagy Tamás: Mérésmetodikai alapok. On-line: <http://zeus.szif.hu/ejegyzet/ejegyzet/meresmet/>
- Orosz Sándor: A tananyag elemzése. Veszprém: OOK, 1977, pp.69–102.
- Orosz Sándor: Pedagógiai mérések. Budapest: Korona Kiadó, 1993, pp.45–77.
- Salomon, G.: What Does the Design of Effective CSCL - Require and How Do we Study Its Effects,In: http://www-SCS195.indiana.edu/CSC195/outlook/62_Salomon.html 1999. 11. 06.
- Spector, J. M.: Teacher as Designers of collaborative Distance Learning in.: <http://www.eist.uib.no/site-99.htm> 2000. 04. 13.
- Székely Mária – Barna Ildikó: Túlélőkészlet az SPSS-hez. Budapest, Typotex, 2008. pp. 40-108
- T. Parázso Lenke: Interaktív tanítási-tanulási modellek. PhD dolgozat, 2002.pp: 29-32 In: http://doktar.omikk.bme.hu/collections/phd/Gazdasag_es_Tarsadalomtudomanyi_Kar/2002/Tothne_Parazso_Lenke/ertekezes.PDF letöltés dátuma 2012. 07.02
- Tóthné Parázso Lenke: A kutatómódszertan matematikai alapjai Eger, 2011. ISBN978-615-5221-25-5
- Tuovinen, J.E.: Software evaluation for effective student learning In: <http://www.cegv.vic.edu.au./conference/1999/papers/tuovinen/index.htm> 2000. 10. 19.
- Tuovinen,J.E.: Multimedia Distance Education Interaction in.:Educational Media International Volume37. N1.March 2000. pp.16–24. p.17.
- Vári Péter: Médiumkiválasztás. Veszprém, OOK, 1983, pp.3-16.

Гнатюк С.П., Золтан Х., Киш.Тот Л., Ленке Паражо Т.: Анализ структуры и эффективности использования современных информационных технологий (СИТ). II. Оценка эффективности СИТ. (társszerző). In. Сборник научных трудов. Выпуск 17. Санкт-Петербург. 2004 pp 205-209

13.1.1 Hivatkozások

Könyv

BARBIER, Frédéric – LAVENIR, Catherine Bertho: *A média története: Diderot-tól az internetig*. Budapest, Osiris Kiadó, 2004.

Elektronikus dokumentumok / források

KOVÁCS László: *NIIFP hálózati multimédia pilot projekt*. Budapest, SZTAKI, 2008.
[elektronikus dokumentum] [2010.február 1.] <URL:
<http://www..sztaki.hu>>

GLOSSZÁRIUM, KULCSFOGALMAK ÉRTELMEZÉSE

Determinisztikus	Azonos körülmények között mindig ugyanúgy játszódik le az esemény; a feltételek ismeretében a jelenség további jellemzői egyértelműen meghatározottak (pl. szabadesés stb.).
Graf	A tananyag és az egyes részek (tények, fogalmak, összefüggések) kapcsolatainak vizuális megjelenítése.
Abszolút gyakorisági elosztásnak	A mintára vonatkozó eredményt abszolút gyakorisági elosztásnak nevezzük.
Adat	Egy szimbólum, mely a hozzárendelt értékek bármelyikét felveheti.
Adatgyűjtés	• Adatgyűjtés, amit a statisztikában megfigyelésnek, adatfelvételnek neveznek.
Adatok elemzése	Adatok elemzése, aminek célja, hogy az adatsorokat és a közöttük levő összefüggéseket tömören, egy-egy számított értékkel jellemezhessük, és ezeket értékeljük.
Adatok feldolgozása	• Adatok feldolgozása, ami az adatok csoportosítását, rendszerezését, összesítést,

	valamint az adatok táblázatba foglalását jelenti.
Alpha if Item Deleted	Alpha if Item Deleted arra mutat, hogyan változna a feladat összalphája, ha az Itemet kivennénk a feladatsorból.
Arányskála	Az egyedek ismérveit numerikusan kifejező számérték. A változó értékei sorba rendezhetőek, különbségük és arányuk is értelmezhető (pl. testmagasság, súly...)
Átlagos eltérés	Átlagos eltérés a minta számtani közepétől való távolsága
Corrected Item-Total correlation - Diszkriminációs érték	A vizsgázók milyen teljesítményt nyújtottak az adott Itemnél az egész feladatsorra kivetítve.
Crombach α	A Crombach α rámutat, hogy a teszt mennyire reábilis, azaz milyen megbízhatóan mér.
Cronbach-alfa (megbízhatósági koefficiens)	A teszt stabilitását méri. Minél magasabb a teszt alfa értéke, annál megbízhatóbb a teszt.
Diszkrétnek változó	Értéke véges.
Elkülönítési mutató	Az elkülönítési mutató azt mutatja meg, hogy az item azt méri-e, amit a teszt egésze, vagyis a különböző tudású tanulókat tesztel azonos módon különíti-e egymástól.
Értéktartomány	A minta legnagyobb és legkisebb eleme által határolt intervallum.
Érvényesség– (Validitás)	Ennek a kritériumnak való megfelelés, hogy a kutatás valóban a vizsgálat tárgyára irányul-e.
Feleletválasztásos feladatok	Feleletválasztásos feladatoknak nevezzük a feladatok azon csoportját, amelyben a kérdéshez, feladathoz megadott válaszlehetőségek közül kell kiválasztani, megjelölni a jó vagy rossz válaszokat, párosítani kell adatsorokat, rangsorolni, időrendi vagy egyéb logikai feltétel szerint kell sorba állítani megadott válaszokat, továbbá ok-okozati összefüggéseket, kapcsolatokat kell felismerni.
Fogalmi háló	A fogalmi háló kapcsolódási pontjai alapján kell megtervezni a tanítási-tanulási folyamatot, az ismeretek logikai sorrendjét, valamint a számonkérés, a mérési értékelési folyamat feladat sorait.

Folytonos változó	Értéke végtelen.
Függő változó	Két változó együttes hatásának eredményeképp módosul.
Gyakoriság	Egy olyan mutató, amely jellemzi, hogy egy-egy csoportba hány adat tartozik.
Gyakoriság	A gyakoriság egy olyan mutató, amely jellemzi, hogy egy-egy csoportba hány adat tartozik.
Gyakorisági eloszlás	Egy olyan statisztikai mutató, mely arra mutat, hogy a minta elemei hogyan oszlanak meg a különböző csoportok között. A mintára vonatkozó eredményt abszolút gyakorisági elosztásnak nevezzük.
Gyakorisági eloszlás	A gyakorisági eloszlás egy olyan statisztikai mutató, mely arra mutat, hogy a minta elemei hogyan oszlanak meg a különböző csoportok között.
Intervallumskála	Az objektum kvantitatív mérése során a mérhető adatokat vizsgálva az egyedeket jellemző ún. méréssel kapott adatokat kapunk. Az intervallum nagyságát a két adat közötti eltérés adja, definiált mértékegységgel rendelkezik, tehát különbségük értelmezhető (születési dátum, életkor...).
Item	A tesztek legkisebb önállóan értékelhető egységét jellemző adat. Az alternatív elemek nehézségi foka, fontosságát kiegyenlítő elem.
Item determináció	Az item determináció az a mutatószám, amely jelzi, hogy az adott item milyen erősen determinálja a tesztben elért összpontszámot.
Item nehézsége	Az item nehézsége, nehézségi index: rámutat, hogy az itemet milyen valószínűséggel oldja meg a tanuló.
Itemdetermináció Dh	Arra mutat, hogy az egyes itemeknek mekkora befolyása van az összpontszámra, vagyis milyen a differenciáló ereje, mekkora a determinációs hatása. Itemrealibilitás: a teszt megbízhatóságáról ad információt.
Itemek	A tesztek legkisebb önállóan értékelhető egységét jellemző adat. Populációnak vagy más néven sokaságnak nevezzük azt a vizsgált csoportot, amely a vizsgált egyedek összességét foglalja magában. A populáció egyedei a statisztikai elemek.

Itemnehézség (p)	Rámutat, hogy az adott itemet az egyes tanulók milyen valószínűséggel oldották meg.
Kísérlet	Meghatározott hipotézisből kiindulva új, rejtett összefüggések, törvényszerűségek feltárására alkalmas módszer.
Korreláció szignifikanciája	Választ ad arra, hogy mennyire bízhatunk egy mintából számolt korrelációs együtthatóban.
Kumulatív gyakoriság	A kumulatív gyakoriság egy olyan statisztikai mutató, amely arra mutat, hogy a mintából mennyi azon elemek száma, amely egy előre meghatározott szintet ér el. Jele: cf
Kutatás	Valamilyen tudatosult igény, probléma megoldására irányuló megoldási folyamat, melynek során a jelenséget komplex módon előre átgondolt hipotézis alapján tanulmányozzuk.
Kutatások célja	A vizsgált minta által reprezentált vizsgálati eredmények populációra való általánosíthatóságának bizonyítása.
Médián	A nagyság szerint rendezett, vagyis rangsorba állított számhalmaz középső értéke, páratlan szám. A minta a populáció részhalmaza, amelyen a kísérletet végezzük sorok esetén, vagy a két középső érték számtani átlaga, páros számsorok esetén (a nominális adatokra nem értelmezhető, de az ordinális adatok esetén igen)
Megbízhatóság (Reliability):	Ennek a kritériumnak való megfelelés azt jelenti, hogy a kutatás annak megismétlése, ismételt alkalmazása során is az eredetivel egyező, illetve kevésbé eltérő eredményt szolgáltat. Mérése a varianciák összehasonlításával történik.
Mérés-értékelés fogalma	Az értékelés megerősítési, visszacsatolási folyamat, amely során nemcsak a tanulók tevékenységét értékelhetjük, hanem az egész tanítási-tanulási folyamatot, annak hatékonyságát, beleértve a folyamat összes tényezőjét.
Minta	A populáció részhalmaza, amelyen a kísérletet végezzük.
Minta átlaga	A számhalmaz átlaga, más szóval – számtani közepe – az a szám, amelytől az adatok eltéréseinek összege zérus.
Módusz	Egy számhalmaz módusza a legnagyobb gyakoriság-

	gal rendelkező érték. A módusz nem feltétlenül létezik, és ha igen, nem biztos, hogy egyetlen érték képviseli.
Nominális skála	Olyan szimbólumok, számok, melyek csak az azonosítást szolgálják. A valós számok egy tulajdonsága sem jellemzi, vagyis még sorba sem rendezhetők (pl. nemek, beosztás, lakóhely, vallás...).
Objektivitás	Ennek a kritériumnak való megfelelés azt jelenti, hogy mennyire tárgyilagos, vagyis független a mérés során kapott eredmény az adott módszert alkalmazó, a felmérést végző személytől.
Ordinális skála	Olyan szimbólumok, számok, amelyek alkalmassá teszik a vizsgált egyedek közötti sorrendiség felállítását, mely lehet az egynemű adatok rendezésének alapja is. A változó értékeinek különbsége nem értelmezhető. (pl. iskolai végzettség, attitűd skála értéke, a termékek minősítés értékei, osztályzatok...).
Populáció	Azon egyének (dolgok) összessége, akiről (amikről) információt szeretnénk kapni.
Relatív gyakoriság	A csoport abszolút gyakoriság értékének a minta elemszámához százalékosan viszonyított értéke.
relatív gyakoriság	A relatív gyakoriság a csoport abszolút gyakoriság értékének a minta elemszámához százalékosan viszonyított értéke.
Scale Mean if Item Deleted	Scale Mean if Item Deleted azt mutatja meg az Itemre kivetítve, hogyan változna meg az átlag, ha a feladatsorból az adott Itemet kivennénk.
Szignifikanciaszintnek	Az a valószínűség, amely esetén H_0 -t elvetjük, p -vel jelöljük és nevezzük. Értékei $p < 0,05$, $p < 0,01$ és $p < 0,001$. Ezekhez a szignifikancia szintekhez tartozó próbastatisztika értékek az ún. kritikus értékek.
Szignifikáns eltérés	Ha a próbastatisztika értéke nagyobb/egyenlő egy adott szignifikancia szinthez (pl. $p < 0,05$) tartozó kritikus értéknél, akkor H_0 -t elvetjük és azt mondjuk, hogy a $p < 0,05$ -ös szinten.
Szórás	Az adatok mintaátlagától vett négyzetes átlagát.
Szórás	Szórás alatt értjük az adatok mintaátlagától vett négyzetes átlagát (középértéke).
Sztochasztikus	Más szóval véletlen a jelenségek kimenetele, azonos

	körülmények között sem egyértelműek (pl. pénzfel-dobás, lottó stb.).
Tananyagelemzés	A tananyagelemzés az ismeret logikai struktúráját lépésekre bontja.