

Az elektrotechnika tanításának módszertana

*Szerző: Dr. Simonics István – Dr. Makó Ferenc
Lektor: Dr. Varga Lajos*

Sorozatszerkesztő: Dr. habil. Tóth Péter, Óbudai Egyetem
Trefort Ágoston Mérnökpedagógiai Központ

©Dr. Simonics István – Dr. Makó Ferenc
Mindennemű sokszorosítási jog fenntartva

A kötet bizonyos tartalmi elemei a szerző(k) által „A műszaki és humán szakterület
szakmai pedagógus képzésének és képzők hálózatának fejlesztése” című
TÁMOP-4.1.2.B.2-13/1-2013-0002 projekt keretében kifejlesztett
elektronikus tananyaghoz kapcsolódnak.

ISBN 978-615-80493-8-2
ISSN 2498-7123

Kiadó: Typotop Kft., Budapest, 2016
Kiadásért felelős: Krajczár Lajos
Felelős szerkesztő: Dr. Tóth Péter
Borítóterv, tördelés: Nagy Krisztina

TARTALOMJEGYZÉK

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 1. | AZ ELEKTROTECHNIKA-ELEKTRONIKA SZAKMACSOPORT TANTÁRGYIFELÉPÍTÉSE..... | 7 |
| 1.1. | Az elektrotechnika-elektronika oktatásmódszertan kapcsolati rendszere..... | 7 |
| 1.2. | Az elmélet és gyakorlat egységének megteremtése..... | 18 |
| 1.3. | Szakképzési dokumentumok..... | 29 |
| 1.4. | Induktív és deduktív módszerek alkalmazása..... | 39 |
| 2. | AZ ISKOLAI SZAKMAI OKTATÁS KÖRNYEZETE..... | 53 |
| 2.1. | Szaktantermek kialakítása..... | 53 |
| 2.2. | Kísérletek szervezése..... | 61 |
| 2.3. | Szemléltetés..... | 67 |
| 2.4. | Projekt módszer alkalmazása..... | 85 |
| 3. | MOTIVÁCIÓ SZEREPE AZ OKTATÁSBAN..... | 93 |
| 3.1. | Az elektrotechnika és elektronika oktatásának külső és belső motiváló tényezői..... | 93 |
| 3.2. | Az értékelés mint motiváló tényező..... | 100 |
| | Önellenőrző kérdések..... | 108 |

| | |
|----------------------|-----|
| Irodalomjegyzék..... | 110 |
| Melléletek..... | 114 |

ELŐSZÓ

Számos kutatás igazolja, hogy a sikeres és sikertelen oktatási rendszer közötti alapvető különbség a pedagógusok minőségében rejlik. E minőség meghatározó elemei a hozott kulturális dominancia és a tanári felkészítés, beleértve a megfelelő színvonalon mentorált iskolai gyakorlatot is. Különösen igaz mindez a szakmai pedagógusképzésre, hiszen a szakképzésben jóval magasabb a gyengén motivált, a sajátos nevelési igényű és a halmozottan hátrányos helyzetű tanulók száma, akik motiválása és fejlesztése nagyon felkészült szaktanárokat és szakoktatókat igényel.

A pedagógusi feladatra való felkészítésben fontos szerepet játszanak a színvonalas és korszerű tanárképzési tankönyvek és szakkönyvek. Szakmai pedagógusképzés sorozatunk életre hívásának legfontosabb célkitűzése, hogy a szakmai alapozó oktatásban és a szakképzésben tevékenykedő tanárok és szakoktatók mellett a szakmai pedagógusképzés hallgatói, valamint az ő gyakorlati felkészítésükben közreműködő mentortanárok is megismerkedhessenek a pszichológia, a pedagógia és a szakmódszertan legújabb ismereteivel, jó gyakorlataival.

A sorozatban megjelenő kötetek elkészítéséhez nagyban hozzájárult az a 25 elektronikus tananyag is, amelyek „A műszaki és humán szakterület szakmai pedagógus képzésének és képzők hálózatának fejlesztése” című TÁMOP-4.1.2.B.2-13/1-2013-0002 projekt keretében jöttek létre az Óbudai Egyetem Trefort Ágoston Mérnökpedagógiai Központjában.

A Szakmai pedagógusképzés sorozat elindításához különös aktualitást ad Központunk névadójának, a dualizmus kiemelkedő oktatáspolitikusa Trefort Ágoston születésének bicentenáriuma.

Trefort helyesen ismerte fel, hogy a XIX. század végi hazai kapitalizmus fejlődésének alapfeltétele a közoktatás továbbfejlesztése és a szakképzés elindítása, kiterjesztése. Az eötvösi pályát követve, majd meghaladva a hangsúly egyre inkább átkerült a népoktatástól az új, ipari-kereskedelmi oktatási formákra. Előnyben részesítette azokat az iskolatípusokat is, amelyek nem a humán pályákra, hanem az iparra, mezőgazdaságra, kereskedelemre készítettek fel. Szerteágazó munkásságából kiemelhető az 1884. évi XVII. törvénycikk, mellyel szabályozta az iparostanonc-oktatást, illetve az 1883. évi XXX. törvénycikk, amely rögzítette a tanári képesítés feltételeit és a vizsgálatok általános követelményeit. Ez utóbbi törvény előterjesztésekor mondta, hogy az oktatáson „... tisztán a helyes módszer és a tanárok okossága és helyes eljárása által lehet segíteni.”

E gondolatok jegyében ajánlom szakmai pedagógusaink figyelmébe jelen sorozatunk valamennyi kötetét.

Budapest, 2016. február

Dr. habil. Tóth Péter
sorozatszerkesztő

Bevezető

Az „Elektrotechnika tanításának módszertana” könyv jól alkalmazható a szakmai tanárképzésben, de érdekes olvasmány lehet azok számára is, akik érdeklődnek az elektrotechnika-elektronika törvényszerűségei, és megismerésének lehetősége iránt. Az egyes fogalmak bemutatása során gyakorlati példákkal is találkozhat az olvasó. Az itt felvázolt ismeretek a napi gyakorlatban adhatnak útbaigazítást, amikor egy szakmai tanóra megtervezésére és megtartására vállalkozik az érdeklődő olvasó. A könyv célja, hogy átfogó képet adjon a szakmódszertan alapfogalmairól, és az egyes szakmai ismeretek megtanításának feladatairól.

A könyv három részre tagolódik és összesen 10 fejezetet tartalmaz. A könyv végén ellenőrző kérdések találhatók, a megszerzett ismeretek elsajátításának visszajelzéséhez.

A könyv tartalma úgy épül fel, hogy az olvasó a napi gyakorlatban alkalmazható ismeretekkel találkozzon, amelyek segíthetik az oktatói munkáját, vagy eligazodást adhatnak olyan kérdésekre, amelyekre eddig más területekről még nem kaphatott választ.

A terjedelmi korlátok miatt a sokszínű témakörök rövid bemutatására van lehetőség, ugyanakkor a megadott forrásanyagok, az internetes hivatkozások lehetőséget biztosítanak a további részletek megismerésére és feldolgozására is. Az Irodalomjegyzék a könyv végén található.

1. AZ ELEKTROTECHNIKA-ELEKTRONIKA SZAKMACSOPORT TANTÁRGYI FELÉPÍTÉSE

Az 1. rész négy fejezetből áll.

Az 1. fejezet az elektrotechnika-elektronika oktatásmódszertan kapcsolati rendszerének megismerését teszi lehetővé.

A 2. fejezet az elmélet és gyakorlat egységének megteremtését ismerteti.

A 3. fejezetben a szakképzési dokumentumok alkalmazásáról olvashatunk.

A 4. fejezet az induktív és deduktív módszerek alkalmazásával foglalkozik.

1.1. Az elektrotechnika-elektronika oktatásmódszertan kapcsolati rendszere

Célkitűzés:

- Az elektrotechnika-elektronika oktatásmódszertanának, módszer fogalmának és funkciójának bemutatása, a képzési tartalom kiválasztásának és elrendezésének valamint a tananyag logikai sajátosságainak ismertetése.

1.1.1. Az elektrotechnika-elektronika oktatásmódszertanának fogalma

A módszertan fogalmát a következőképpen határozhatjuk meg.

A módszertan a tudományos vizsgálódás, kutatások elvszerű módjával és munkamenetével foglalkozó tudományterület.

A fogalom szinonimái között bizonyos jelentésmegoszlás is kialakult. A módszertan-metodika nevet igen sokszor csupán az adott esetben alkalmazott módszerek együttesének általános megjelöléseként használják és a módszerek elvi alapjait is magába foglaló bevezető stádiumot inkább a metodológia szóval jelölik.

A pedagógiában a jelentésmegosztás a következő:

- általános módszertan, metodika, mint a didaktika egyik gyakorlati jellegű fejezete,
- az egyes tárgyak tanításának módszertana: tantárgyi módszertan, szakmódszertan, szakmetodika, tantárgy-pedagógia,
- a különféle pedagógiai kutatások általános módszertana,
- metodológia, azaz valamely pedagógiai kutatás kijelölt módszereinek elvszerű indoklása.

A szakmódszertan értelmezése nagyon sokrétű. Értelmezhető műveltségi területekre pl. természettudományos műveltség, konkrét tantárgyra pl. elektronika oktatása, és a

tantárgy tudományos alapjait taglaló konkrét részre, amely az alaptudomány logikáját illetve törvényszerűségeit követi.

Értelmezhető a tanítási-tanulási folyamat szervezeti és munka formáira. Szervezeti formák közül pl. az osztálytanítás módszertana, a tanórai tanítás-tanulás módszertana, a tanórán kívüli tanítás módszertana pl. tanulmányi kirándulás, szakköri önképzőköri munka módszertana, az önművelődés módszertana stb.

A módszertan értelmezhető a különböző munkaformákra is pl. frontális osztálymunka, csoportmunka, egyéni munka szervezésének módszertana.

A német pedagógiai irodalom a szakmódszertan fogalmát – szakdidaktikát – a didaktikából vezeti le. Ezt felosztja szakterületi didaktikára: tantárgycsoportos, vagy műveltségi terület szerinti módszertan, és tovább bontja szakmódszertanra a konkrét tantárgy vagy didaktikai feladat pl. ismeretközlés, alkalmazás, gyakorlás, ellenőrzés értékelés stb. módszertanára.

Magyarországon a tantárgy-pedagógia elnevezés az ismertebb azzal a megjegyzéssel, hogy oktatnak általános szakmódszertant – ezt esetenként pedagógus mesterségnek is hívják – illetve a konkrét tantárgy módszertanát pl. a digitális technika módszertana, amelyet egyetemeken rendszerint a tantárgy valamelyik szaktanszéke oktat, külön vagy a tantárgy tanításába beágyazva.

A szakmódszertan így egyfelől határtudomány, a szaktudomány és a pedagógia határán helyezkedik el, másfelől az empirikus illetve praktikus felosztás szerint praktikus tudomány. Kétségtelen, hogy a deskriptív (leíró) és experimentális (cselekvő, élmény stb.) pedagógiák közül az utóbbihoz tartozik (Melezinek, 1989).

A szakmódszertant nevezik szakdidaktikának, tantárgy pedagógiának, szakmetodikának is. A pedagógia valamint a tantárgy alapját képező tudomány (elektronika, híradástechnika, elektrotechnika stb.) közötti határterületnek is tekintik. A szakmódszertan definíciója az alábbiak szerint értelmezhető: valamely tantárgy tanításának-tanulásának és a kapcsolatos nevelési feladatok ellátásának módszereivel foglalkozó pedagógiai tudományág.

Az elektrotechnika-elektronika oktatásmódszertana a pedagógiának az a része, amely az elektrotechnika-elektronika tananyagának tanításával-tanulásával legközvetlenebbül foglalkozik.

Az elektrotechnika-elektronika oktatás módszertana szoros kapcsolatban áll:

- a pedagógiai tudományokkal, mindenekelőtt a didaktikával,
- a műszaki tudományok elektrotechnikával-elektronikával foglalkozó területével,
- a villamos ágazat termelési folyamatainak fogalmi rendszerével.

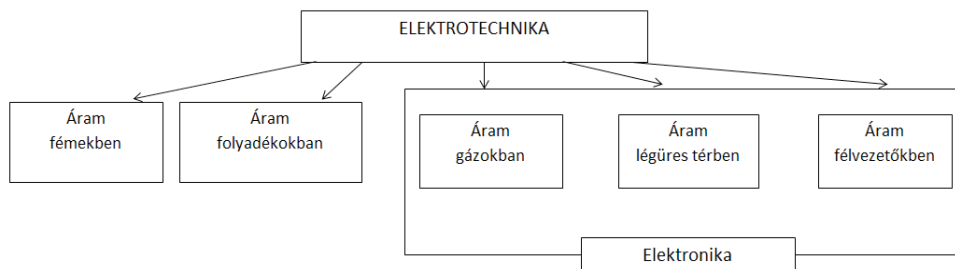
A didaktika a tanítási-tanulási folyamat általános törvényszerűségeivel foglalkozik, a módszertan ezeket a törvényeket speciális esetekben vizsgálja, és alkalmazza. A didaktika és a szakmódszertanok kapcsolata dialektikus, hiszen a tanítás-tanulás általános törvényszerűségeihez az egyes szaktantárgyak oktatási folyamatának elemzésével és törvényszerűségeinek általánosításával lehet eljutni (Falus, 2004).

Az adott elektrotechnikai-elektronikai tananyag módszertani vizsgálatánál különböző szempontok érvényesülnek:

- közvetlenül didaktikai kérdésfeltevésből kiindulva válik a kerettantervben meghatározott tananyag olyan oktatási tartalommal, amely a célok, a tananyag tartalma és a tanulók sajátosságai figyelembe vételével a legteljesebb oktató hatású,
- kiindulhatunk a képzés céljának (illetve kimeneti kompetencia-követelményeinek) elemzéséből, hiszen a célok és követelmények komplexen egyesítik a tananyag sajátosságait,
- gyakran követett lehetőség a jelen szakoktatási gyakorlatának elemzése is,
- a módszertani vizsgálat másik útja a tantárgy és a tudomány viszonyának vizsgálata, ezen belül pl. a tantárgy és a tudomány logikai összehasonlítása,
- pedagógiai-pszichológiai kérdésfeltevésből is kiindulhatunk, megvizsgálva, hogy egy adott tantárgyi struktúra hogyan hat a tanulók személyiségfejlődésére.

A villamos jelenségek legáltalánosabb törvényszerűségeit a fizika egyik ága, a villamoságtan vizsgálja, továbbá e jelenségek különböző technikai eszközökben történő hasznosításával az elektrotechnika és az abból kifejlődött különböző villamos szaktudományok pl. teljesítményelektronika, digitális technika, híradástechnika, mikroelektronika foglalkoznak (Baloghné, 1995, 1997).

Az elektronika tárgykörébe tartoznak mindazon áramkörök, amelyekben a vezetés gőzökben, gázokban, vákuumban vagy félvezetőben valósul meg (1.1.1. ábra).

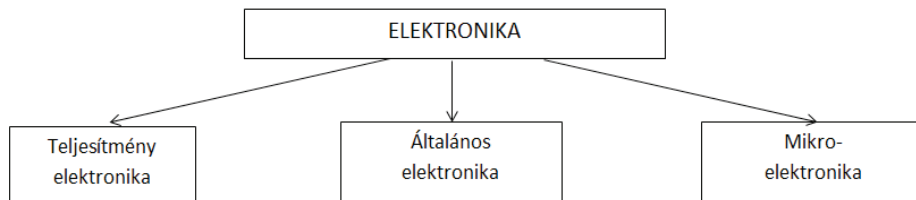


1.1.1. ábra

Az elektrotechnika és elektronika tárgyerülete

Forrás: Baloghné, 1995 alapján

Ismert olyan megközelítés is, hogy az elektronika a „gyengeáramú technika” azon része, amely nem az energia előállításával, illetve felhasználásával, hanem az információt tartalmazó jelek előállításával foglalkozik. Ide sorolható a híradástechnika, a mérés-technika, az automatika és az orvostech- nika (1.1.2. ábra).



1.1.2. ábra

Az elektronika szaktudományi tárgyterülete

Forrás: Baloghné, 1995 alapján

Természetesen az egyes területek nem határolódnak el egymástól élesen, azaz az elektronika határai elmosódnak, nem szűkíthető le egyetlen tantárggyá.

1.1.2. A módszer fogalma és funkciója a szakmódszertanban

Didaktikai megközelítésben, a módszer, az ember tevékenységének a cél szempontjából való átgondoltságát, tervszerűségét, rendszerességét jelenti. Konkrétabban, módszeren a végső célhoz vezető egész utat, a tananyag feldolgozásának módját, pontosabban a “hogyan tanítsunk?” kérdés megvalósítását kell érteni.

Más értelmezésben a módszernek nem közvetlen része a tanítás-tanulás külső és belső formája. Ennek megfelelően a módszer fogalmát tekintve vizsgálhatjuk a tágabb és szűkebb értelmezését. Előbbi szerint a módszer a célhoz vezető egész utat jelenti, vagyis a módszereken kívül a tanítási órák megtervezésének, felépítésének, a folyamat megszervezésének, a belső és külső formák, a technikai eszközök megválasztásának a kimunkálását is, azaz technológiai, oktatástechnológiai megközelítésben.

A módszer fogalmának szűkebb értelmezése a pedagógiai gyakorlatban, hogy a módszer funkciója, szerepe leszűkül az adott didaktikai feladat megoldására, illetve az ismeretek elsajátítására, a jártasságok és készségek kialakítására.

E félreértés sajátos következménye, hogy a tanítás-tanulás folyamatában háttérbe szorul a nevelés – személyiségfejlesztés, viselkedésfejlesztés – általános célja: a tanulói képességek sokoldalú fejlesztése. Éppen ezért a korszerű pedagógiai módszerek funkcióját kiszélesíti, és a módszerek felhasználását tekinti a képességek fejlesztésének is.

A módszerek használata áthatja egész pedagógiai tevékenységünket és megfelelő

hozzaértéssel a tanulói-oktatói munkát a hatékonyság, az eredményesség irányába segíti elő.

A módszereken múlik döntően, hogy azonos tanulási időszakban milyen mennyiségű és minőségű tudás válik a tanuló teljesítményképes tudásává. Emiatt a módszer, jelentős szerepet tölthet be a tanulói célcsoport sajátosságai, a tanulási környezet és a taneszközök feltétele mellett a sikeres tanítási-tanulási folyamatban.

Széleskörű módszertani kutatások és kísérletek igazolják az öncélú, vagy az ösztönös módszerek káros hatását, illetve a tudatosan és mindig tervszerűen megválasztott, szakszerűen alkalmazott eljárások eredményességét (Báthory, 1987).

Gyakorlati szempontból elfogadható az az álláspont, amely szerint módszereken – didaktikai értelemben – azokat az eljárásokat értjük, amelyek segítik az oktatási, megtanítási folyamat során felvetődő feladatok megoldását.

Mivel az oktatás a pedagógus és a tanuló közös, együttes tevékenysége, a módszerek közé kell sorolnunk mind a pedagógus tanítási mind a tanuló tanulási eljárásait is.

Ebben az álláspontban egyértelműen megfogalmazódik, hogy a tanítás-tanulás folyamatában a tanulóra és a pedagógusra háruló feladatok módszerek segítségével oldhatók meg (Báthory, 1992).

A tanár módszertani kultúráját alapvetően meghatározza az ismeretei – szaktárgyi és pedagógiai – szintje, a pedagógiai attitűdje és pedagógiai gyakorlata, valamint a megszerzett tapasztalata. A módszertani ekvivalencia jegyében ugyanazon tartalom sokféle módszer használatával eredményesen feldolgozható. A szükséges feltételek, tanulási idők, taneszközök azonban minden esetben mások és mások (Nahalka, 1998).

1.1.3. A képzési tartalom kiválasztása és elrendezése

A pedagógiában a tanítás oldaláról megközelítve két fő kérdés vetődik fel, a mit tanítsunk, és a hogyan tanítsunk. Mindkét kérdésre adható válasz rendkívül összetett, a következő részben az első kérdésre próbálunk egy tananyag-kiválasztási szempontrendszer meghatározni.

Tananyag a műszaki oktatásban

A tananyag, mint pedagógiai változó, a "Mit" kérdésre adandó választ tartalmazza. Mit kell oktatni, ill. megtanulni? A mit kell megtanulni kérdés szoros összhangban áll a mi célból kell megtanulni kérdéssel, mivel összefüggés áll fenn a célok és a tartalmak között. A célok megvalósítására többnyire több tartalom is szolgálhat. Minél jobban választjuk meg ezeket a tartalmakat a tanuláspszichológiai és minden más egyéb összefüggő

szempont mérlegelése segítségével, annál nagyobb lesz a célmegvalósítás valószínűsége (Melezinek, 1989).

Az oktatási folyamat számára kiemelten fontos problémát jelent az információrobbanás különösképpen a technika területén. Az emberiség tudása állandó jelleggel gyarapodik, az ember által saját magáról és a környezetéről tárolt tudás mennyisége hatalmas mértékben növekszik. Úgy tűnik, hogy nincs lehetőség arra, hogy a rendelkezésre álló időben az egyre növekvő ismeretanyag-mennyiséget megtanítsuk, így egyértelmű tananyag-idő probléma áll fenn a szakképzésben.

Tananyag-idő probléma

A tananyag kiválasztásakor megkerülhetetlen kérdés, hogy milyen legyen az arány a régi és az új, a konzerváló és az előremutató ismeretek között. Sok tanár igyekszik a saját maga által tanultakat minél teljesebben, hiánytalanul átadni tanítványainak, nem törődve azzal, hogy aktuális-e még. Ugyanakkor egyre bővítik a tananyagot az új ismeretekkel is, ennek következménye lehet a tanulók túlterheltsége valamint kedvüket veszítik a tanulásban. Minden új tananyag bevezetését ezért egy ugyanolyan terjedelmű régebbi kihagyásával lenne célszerű végrehajtani.

Az elsajátított ismeretek kétféle ok miatt veszíthetnek használhatóságukból. Az egyik a felejtés, aminek mértéke egyéni, de erősen függ az ismeretek használatától is.

A másik ok a fejlődés miatt bekövetkező avulás. Hasonlóan a kézzelfogható termékekhez, a tudás is elavul, értéktelenné, használhatatlanná válik. Ennek mértéke a tudás jellegétől függ.

Gyorsabban avulnak a szakismeretek, az alapismeretek felezési ideje 7-10 év, a speciális szaktudásé 3-6 év, egyes területeken még ennél is rövidebb.

A tananyag kiválasztásának szempontjai

Az alábbi felsorolásban összefoglaljuk az egyes szempontokat, amelyek sorrendje a kitűzött tartalom és cél függvényében változhat.

Az iskola alapító okiratában, küldetés-nyilatkozatában megfogalmazott célkitűzések határozzák meg a fő irányt.

Az iskola tárgyi felszereltsége, bemutató, szemléltető, gyakorló eszközei, könyvtármánya, szakfolyóiratai stb. alapozzák meg az oktatható tananyagot. A tananyag akkor tanítható színvonalasan, ha a krétán kívül egyéb eszközök is rendelkezésre állnak. Új tananyag oktatásába csak akkor kezdhetünk, ha minden szükséges szemléltető- és gyakorlóeszköz rendelkezésre áll.

A szakmai kerettantervek, iskolai szakképzési program által előírt szakmai követelmények. A tantervi program meghatározza a tanítandó tananyagot témákra lebontva, az elsajátítás és ellenőrzés színvonalát, a gyakorlatok mennyiségét stb. Ezekhez kell igazodni a tanár ismeretanyagának, és a technikai felszereltségnek.

Az elektrotechnika-elektronika szakmacsoportos oktatás tantervét vizsgálva a tantervi célok és követelmények a következők:

- A **szakmai orientáció** a tanulók pályaválasztását segíti elő egy vagy több szakterület tevékenységformáinak, technológiáinak megismerésével a humán, a műszaki, a gazdasági-szolgáltatási, valamint az agrár szakterületeken. A szakmai orientáció elméleti és gyakorlati tevékenységekből áll, és lehetőséget biztosít, hogy a tanulók tapasztalatokat szerezzenek a különböző szakterületeken.
- A **szakmai orientáció és szakmai előkészítő oktatás** keretében több – vagy a feltételek függvényében egy – szakterület általános szakmai (elméleti és gyakorlati) ismereteinek nyújtása, a készségek, képességek fejlesztése folyik. A szakmai előkészítő oktatás célja a tapasztalatszerzés, a megalapozott pályaválasztási döntés megerősítése. A szakmai előkészítés tevékenységorientált.
- A gyakorlati tevékenységekhez kapcsolódik az **elméleti szakmai előkészítő oktatás**, amelybe az adott foglalkozási területek igényeihez szervesen illeszkedő műveltségmodulok is integrálódnak. A szakiskolában a szakmai előkészítés manuális tevékenységgel összefüggő része megszervezhető tanműhelyben, tankertben, tanirodában stb. is.
- Az **Elektrotechnika-elektronika szakmacsoportos alapozó ismeretek** tantárgy nyújtson lehetőséget az elektrotechnika – elektronika szakmacsoport közös szakmai elméleti ismereteinek elsajátítására, a készségek és képességek fejlesztésére, az érettségire való felkészülésre, a pályaválasztási döntés, illetve a szakirányú felsőfokú továbbtanulás előkészítésére és az érettségi utáni szakképzés megalapozására.
- Az **Elektrotechnika** oktatásának célja, hogy a fizika tantárgy tananyagára építve fejlessze tovább a tanulók villamos alapismereteit, amelyek elsajátítása után képesek lesznek a szakmacsoportos alapozó gyakorlatok, illetve a szakmacsoportoz tartozó szakképesítések szakmai, elméleti és gyakorlati tantárgyainak tanulására, a szakmára jellemző egyszerűbb számítási, tervezési feladatok elvégzésére.
- Az **Elektronika alapjai** oktatásának célja, hogy elsajátíttassa a tanulókkal az elektronika alapjait, megalapozva a szakmai tantárgyak tananyagainak feldolgozását.
- Az **Elektrotechnika-elektronika szakmacsoportos alapozó gyakorlat** adjon lehetőségeket az elektrotechnika – elektronika szakmacsoport tantárgyaiban szerzett ismeretek gyakorlati alkalmazására.
- Az **Elektrotechnikai mérések** oktatásának célja, hogy a tanulók ismerjék meg a villamos műszerek kezelését, felhasználását. A mérésekkel igazolják az elektrotechnika tantárgy keretében megismert villamos ismereteket, szabályokat, ösz-

szefüggéseket. Célja továbbá, hogy fejlessze a tanulóknban a pontosságot, a tervszerűséget, az igényességet, tudatosítsa a tanulóknban a biztonságos munkavégzés fontosságát is.

- Az **Elektrotechnikai gyakorlatok** tantárgy oktatásának célja, hogy a tanulókat megismertesse az elektrotechnika tárgykörébe tartozó alpműveletekkel, segítse a tanulóknban kifejlődni a szervizmunka végzéséhez szükséges mozdulatokat, mozgáskészséget. A tantárgy tanítása során alakuljon ki az együttműködési készség, a tervszerű előkészítés és a pontos munkavégzés igénye.
- Az **Elektronikai alapmérések** oktatásának célja, hogy az elektronikai egységek, rendszerek működését a tanulók behatóan megismerjék, a gyakorlatban alkalmazzák. Segítse elő a tantárgy oktatása a műszaki segédletek, szakkönyvek alkalmazását.
- Az **Elektronikai gyakorlatok oktatásának** célja, hogy a tanulók elektronikus kapcsolásokat dokumentáció alapján megépítsenek, a megépített kapcsolást üzembe helyezzék, az építés során keletkezett hibákat mérések segítségével megkeressék, a hibákat tudják kijavítani. Az üzemi körülményeket megismerjék, gyakorolják az önálló munka megszervezését és a munkavégzést.

A fejlődés szakmai követelményei

Bármit is tartalmaz a tanterv, a modern ismeretek oktatásáért az iskola vállalja a felelősséget. Ha a szakiskolát, szakközépiskolát végzett tanuló nem tud elhelyezkedni a nem piacképes tudása miatt, akkor nem a fenntartónak vagy a tantervnek, hanem az iskolának kelti rossz hírét. Mint az oktatás minden területén, itt is nagyon sok múlik a szaktanáron. Az ő felkészültségén, szorgalmán, ambícióján múlik, hogy rendszeresen tovább képezi-e magát, vagy elavult szakismeretekkel rendelkezik. Az ő lelkesedésén múlik, hogy föl tudja-e kelteni a diákokban a vágyat az új ismeretek iránt, vagy megelégszenek azok a kötelező minimummal.

Térségi, vállalati igények

A szakoktatásban elsősorban munkaerő-piaci képzés folyik. A munkaerőt a munkáltatók kvalifikációs igénye szerint kell képezni, ezért alapvető fontosságú ezen igények ismerete. A távlati igények becslésére célszerű tanulmányozni a térség fejlesztési terveit és az országos trendeket.

A felsőoktatás elvárásai

A szakközépiskolákban végzetteknek jelentős hányada szeretné tanulmányait folytatni valamilyen felsőoktatási intézményben. A tervezés során figyelembe kell venni a felsőoktatás elvárásait, hiszen csak így juttathatók el a sikeres tanulók a felsőoktatásba. Az iskolák közötti verseny egyik mutatója az egyetemre, főiskolákra bekerültek aránya.

Szülői igények

A szülők azzal is választanak tananyagot, hogy melyik iskolába íratják be gyermekeiket. Természetesen a továbbiakban is figyelemmel kísérik az iskolában folyó munkát, sőt a szülői munkaközösség véleményezi is az iskola pedagógiai programját is.

Tanulói igények és képességek

A szülőkhöz hasonlóan a tanulók is megfogalmazhatnak igényeket. Természetesen a törzsanyag összeállítása a tanár joga és kötelessége, de a kiegészítésekhez és a választható részekhez lehet beleszólása a diákoknak is. Ehhez kapcsolódóan a szakiskolai szakmai kerettantervi szabályozás egyik meghatározó eleme a széles körű választási lehetőség, amely az itt tanuló diákok differenciált fejlesztését teszi lehetővé. Ezért többféle változatban készülhetnek az óratervek és a programok is.

A kiválasztott tananyag elrendezése

Ahogy a kiválasztásnál, a tanítási sorrend kialakításánál is több szempontot kell figyelembe venni. A tananyag-elrendezés egyik új megközelítése a kulturális eszköztudás fogalmában foglalható össze. Az eszköztudás fogalmát két irányból közelíthetjük meg: az ismeretelmélet és a tanuláspszichológia felől. Az ismeretelméleti megközelítés szerint az eszköztudás úgy definiálható, hogy a teljes tudásnak az a része, amely az önálló ismeretszerzést és az elsajátított tudás alkalmazását teszi lehetővé.

Tanterveméleti szempontból az eszköztudás lényegében a minimális kompetenciával azonosítható. Nagy jelentősége van a műveltség elsajátításának megalapozásában.

Az eszköztudással szembeállítható a tartalomtudás, amely főként információk, fogalmak tanulását és tudását jelenti. Ebből következően a tartalomtudás – szemben az eszköztudással – inkább lezárt, önálló fejlődésre kevésbé alkalmas struktúrát alkot.

1.1.4. Az elektronikai tananyag logikai sajátosságai

A tananyag logikus felépítése nem egyedüli feltétele az eredményes tanulási folyamatnak. Azok a törekvések, melyek bármilyen logikai vizsgálat abszolutizálása alapján döntenek a tananyag felépítéséről, az alkalmazási módszerekről, egyoldalúak, mert a sokrétű tanulási folyamatnak csak egyik oldalát emelik ki. Ugyanakkor a tananyag logikai struktúrájának ismerete nélkül nem lehet a kognitív struktúrák kiépülését nyomon követni.

Ha a tananyagok logikai vizsgálatát a legegyszerűbb módon végezve mindössze azt nézzük meg, hogy az előforduló új fogalmak és törvényszerűségek mennyisége mekkora, akkor a villamos szakképzésben három jellegzetes tananyagkarakter fedezhető fel.

A tananyagra a sok új fogalom és a sok új törvényszerűség jellemző

Ebbe a tananyag-típusba tartozik az elektrotechnika.

Az elektrotechnika új fogalmai fizikai fogalmak, tehát kialakításukra mindaz jellemző, ami a fizikai fogalom értelmezéséhez tartozik: az elvi mérési utasítás, a mértékegység, a matematikai megfogalmazás.

Az utóbbi kettő jelenti a kisebbik gondot, sokkal nehezebb olyan struktúrát kiépíteni, amiben a mérési elv reprezentálja a fogalmat. Nem véletlen, hogy az elektrotechnikával kapcsolatban ezt sokan szükségesnek tartják külön is hangsúlyozni.

“Egy fizikai fogalom helyes definíciójának tartalmaznia kell azt az előírást, amellyel az illető fogalom mérhető” - olvashatjuk Simonyi Károly Elméleti villamosságtan (Simonyi, 1960) című könyvében.

Egy másik ismert könyv (Lányi, Magyarai 1980) célja, hogy az elektrotechnika alaptörvényeit, a villamos alapfogalmakat ismertesse, mégpedig úgy, hogy a mennyiségek definícióját következetesen elvi mérési módszerrel adja meg.

A törvényeket elfogadhatjuk tényként, vagy megérthetjük valamilyen következtetés segítségével. A tanítás során előfordulhat, hogy egy-egy törvényt csupán definiálunk, de ez csak a kivétel.

Az elektrotechnikához – mint minden tudományterülethez – hozzátartoznak azok a sajátos utak is, ahogyan megállapításaihoz eljut. Az elektrotechnikai tananyag vizsgálatánál a következtetések szerepe meghatározó lesz, mert a tantárgy mögött álló elméleti villamosságtanra sajátos, kettős logikai elrendezettség jellemző; tisztán deduktív úton is tárgyalható a Maxwell- egyenletekből kiindulva, és induktív úton is felépíthető a kísérletekből, mérésekből kiindulva. A tantárgynak is ezt a kettős felépítést kell tükröznie, a legfontosabb logikai feladat a következtetések helyes felépítése.

A tananyagra sok új fogalom és kevés új törvényszerűség jellemző

Ilyen tárgy az anyagismeret, a technológia.

A tantárgy tanulásában a rendszerezésnek van nagy szerepe, mert a rendszerező alapelv-ként szolgáló törvények már az előző tanulmányokból ismertek.

Viszonylag kevés új fogalom és viszonylag kevés új törvény

E tananyag-típus jellegzetes reprezentánsa az elektronika.

Az elektronikára a működési elvek tárgyalása a jellemző. A gyakran használt és a működéssel kapcsolatos áramköri analízis és szintézis kifejezés maga is utal a logikai meghatározottságra. Az áramkörök működésének vizsgálatához szükség van egy sajátos fogalomrendszerre és a működést meghatározó szabályok, összefüggések, törvényszerűségek ismeretére.

A tananyag belső logikai felépítése

A legfontosabb szempont az, hogy a tanulók képesek legyenek az új ismereteket megérteni, befogadni. Ehhez bizonyos előismeretekre van szükség, amit a tantárgy egy másik fejezetében előre meg kell tanítani. A helyes sorrend kialakításának megkönnyítéséhez készíteni kell egy úgynevezett hivatkozási listát, amelyben a tárgyat a lehető legrészletesebben felbontjuk fejezetekre és alfejezetekre, és mindegyik cím elé írunk egy sorszámot. Az így kialakított listát címenként elemezve végiggondoljuk, hogy a többi fejezet közül melyik ismerete szükséges a tanításához, és utána írjuk annak a sorszámát. Keletkezik tehát egy olyan címlista, amelyben a címek után hivatkozási számok állnak, azon címek sorszámai, amelyekre az adott anyag tanítása közben építeni kell.

A helyes tanítási sorrend kialakítása úgy történik, hogy a lehető legkevesebb „előre hivatkozásra” legyen szükség. Először azt a témát tanítjuk, ami mögött nincs, vagy csak kevés hivatkozási szám áll, de amire másutt gyakran történik hivatkozás. Ezek az alapismeretek. A továbbiakban mindig az a cím következik, amelyik hivatkozási számsora a legkevesebb olyan címre mutat, amit még előzőleg nem írtunk be a listába. Az így kialakított címlista sorrendje még módosulhat a további szempontok figyelembe vételével.

Kapcsolat a többi tantárggyal

Az egyes tantárgyak tanítása során szükség lehet más tantárgyak keretében tanított ismeretek felhasználására is. A mérnöktechnikai gyakorlatban a reáltárgyak közül a matematikára, a fizikára, a kémiára és a többi szakmai tárgyra kell leginkább figyelni. A szaktárgyak általában egyoldalúan hivatkoznak a reáltárgyakra, a szaktárgyak egymás közötti viszonya kölcsönös. Az év elején célszerű, ha az egyes tárgyakat oktató tanárok egyeztetik az igényeket, és szükség esetén módosítják a hivatkozási listát.

A tanulók fejlettségéhez való alkalmazkodás

Ez a didaktikai alapelv kihat a tananyag elrendezésére is. Ha vannak az anyagban nehezebben érthető, bonyolult részek, azzal várjunk addig, amíg a tanulók elérik azt a fejlettségi szintet, ami elegendő a megértéshez. Ennél a problémánál a tanár a tanulói célcsoportok ismeretére, oktatási tapasztalataira hagyatkozhat.

PÉLDA

Az elektronikai könyv tartalmi elemzése

Az elektronikában elemekkel, áramkörökkel, műszerekkel foglalkozunk. Az elektronika jellegzetes témaköreiben elérendő középfokú szinten a termelési folyamat tevékenységéből kiindulva állapítjuk meg.

A középfokú szakember részt vesz a megépített áramkörök bemérésében, illetve javításában. Ehhez ismernie kell az alapvető áramkörök működési elvét. Az elvi kapcsolási rajz alapján az áramkört össze kell tudnia állítani, a mérési pontokat fel kell tudnia ismerni. Az áramköri jellemzőket meg kell tudnia mérni.

Ahhoz, hogy a méréseket el tudja végezni szüksége, van műszerismeretre és mérés-technikai alapismeretekre.

A rendelkezésre álló tananyag-feldolgozási idő mennyisége

Bizonyos fokig a rendelkezésre álló idő is befolyásolhatja a sorrendet, pl. ha több éven át tanított tárgyról van szó, akkor igény szerint egyes fejezeteket át tehetünk egy későbbi időszakra is.

Összefoglaló:

A fejezet összefoglalta az elektrotechnika-elektronika oktatásmódszertanát, bemutatta a módszer fogalmát és funkcióját, ismertette a képzési tartalom kiválasztását és elrendezését valamint az elektronikai tananyag logikai sajátosságait.

1.2. Az elmélet és gyakorlat egységének megteremtése

Célkitűzés:

- Az elektrotechnika-elektronika fogalomrendszerének, a rendszerezés fogalmának, formáinak és sajátosságainak valamint a struktúraelmélet bemutatása.

1.2.1. Az elektrotechnika-elektronika fogalomrendszerének tanítása

Az iskolai tanítás-tanulás egyik legkritikusabb folyamata a fogalmak elsajátítása. A természettudományos tárgyak tanításával és tanulásával foglalkozó kutatók gyakran tapasztalják, hogy a diákok fogalmai között sok a hibás, esetleg az üres fogalom.

A tanulók sokszor csak megtanulják a definíciókat anélkül, hogy a mögöttük levő tartalmat megértenék. Az iskolai rutinfeladatokban a tanulók többsége jól tudja alkalmazni a megtanult fogalmakat, de bizonytalan lesz, ha ugyanaz a fogalom más tantárgyban, kissé más összefüggésben merül fel.

Különösen nagy gondot okoz a diákoknak az, ha ismereteiket az iskolai tantárgyaktól elszakadva egyszerű, hétköznapi jelenségek magyarázatához kellene felhasználniuk. Ilyenkor a leggyakoribb eset az, hogy a sokéves magas szintű képzés során elsajátított ismeretek helyett a mindennapi tapasztalatokon alapuló, sokszor pontatlan, hibás fogalmaikat alkalmazzák gyakorlati helyzetekben, azokkal próbálják megmagyarázni a környezetükben tapasztalható jelenségeket.

Az elektrotechnikai-elektronikai szakmacsoport tananyaga nagyszámú fogalmat vezet be. A fogalmak különböző csoportokba sorolhatók: passzív és aktív áramköri elemek és áramkörök megnevezése, az aktív elemek fizikai működésével kapcsolatos fogalmak, az áramkörök működésének leírásához bevezetett fogalmak, működési jellemzők, az elemek és áramkörök viselkedésének jellemzésére szolgáló fogalmak stb. Utóbbiakat például tipikusan valamilyen karakterisztikához kötődve adhatók meg, pl. munkapont-beállítás, tranzisztor karakterisztika.

A megismerési folyamat első szakasza az érzékszervi észlelés, amelynek alacsonyabb foka az érzékelés – egyes érzékelt tulajdonságok differenciálatlan felfogása –, magasabb foka pedig az észlelés – az adott jelenség meghatározott jelleggel bíró tárgyként jelenik meg előttünk.

A csakis az emberre jellemző gondolati megismerés két, egymásra épülő fokozatból, az ún. empirikus és a teoretikus megismerésből áll. Az empirikus megismerés legfőbb jellemzője, hogy benne még közvetlenül az érzéki, tapasztalati anyagra épül a gondolkodás. A teoretikus megismerés ennél magasabb rendű, egymásra épülő alapvető formái: a fogalom, az ítélet – olyan állítás, amelyet fogalmak összekapcsolása révén nyerünk – és a következtetés.

Jelentős szerepe lehet a megismerésben a képzelőerőnek, az alkotó fantáziának, az intuíciónak. A magasrendű megismerés eredményét elméletnek nevezzük, amely nem elszigetelt ismeretek halmaza, hanem ismeretrendszer, tehát a benne foglalt ismeretek meghatározott logikai összefüggések révén kötődnek egymáshoz. Ezek az összefüggések alkotják az elmélet struktúráját.

1.2.2. A rendszerezés fogalma, formái és sajátosságai

A rendszerezés „speciális didaktikai tevékenység, mely biztosítja, hogy az ismeretek ne maradjanak elszigeteltek a tanulók szellemi birtokállományában, hanem kisebb-nagyobb asszociációs rendszerekbe illeszkednek. Az ismereteknek, hogy funkcionálni tudjanak, rendszerbe kell illeszkedniük” (Pedagógiai Lexikon IV. kötet, 1979).

A pedagógiai, metodikai kísérletek, valamint az iskolai gyakorlat során szerzett tapasztalatok is azt erősítik meg, hogy a rendszerezett – logikailag összefüggő – tananyag tartósabban megmarad az emlékezetben, mint a rendszerbe nem illeszkedő ismeretrészek, amelyek rövid idő múltán kiesnek az emlékezetből.

A rendszerezés és rögzítés szisztematikus és folyamatos beiktatása a tanítási-tanulási folyamatba garantálja az ismeretek tartósságát, könnyű, gyors felidézhetőségét, de főként az alkalmazhatóságukat a konkrét feladat- és problémamegoldás esetében (Réthy, 1998).

Természetesen a rendszerezésre csak akkor kerülhet sor, ha a feldolgozott ismeretek terjedelme, szerkezete megkívánja, hogy áttekinthetővé váljék.

Minél jobban és sokoldalúbban növekszik az ismeretanyag, annál magasabb fokú lesz a rendszer. A logikus rendben felépített tanítási óra, az anyagrészek logikus kifejtése aktivitásra, tevékenységre ösztönző hatást vált ki a tanulóknál. A rendszertelen tananyag-feldolgozás viszont zavart okoz.

Ha a tanulók logikai rendszerben sajátítják el az ismereteket, akkor szabadon, önállóan tudnak vele rendelkezni, s bármikor felelevenítik a rendszer segítségével.

A rendszerezés formái

Az ismeretek rendszerezése folyamatában beszélhetünk elsődleges – új ismeretek feldolgozásához kapcsolódó –, parciális – tematikus egységen belüli rendszerek kiépítése – és átfogó – egy tanév tantervi anyagára vonatkozó – rendszerről (Nagy, 1997).

Az elsődleges rendszerezést az új tanítási anyag feldolgozása során, egy-egy logikai egység tárgyalását követően és az óra végén alkalmazzuk. E feldolgozás általában véve szükségessé teszi, hogy mindazokat az ismereteket, amelyek az új anyag megértéséhez szükségesek, felidézzük, az újat felhasználásukkal megértessük, s a megértett újat a már meglévő ismeretek rendszerébe beillesztjük.

Hangsúlyozni szükséges azt is, hogy a rögzítés egyik legnagyobb jelentőségű formája az ismeretek gyakorlati alkalmazása, mivel a tanulók szilárd, rendszerezett ismereteit új anyagrészeknél, új helyzetekben, problémaszituációk megoldásakor alkalmazni tudja. A korábbi ismeretek alkalmazása a legtöbb esetben feladat és problémahelyzetet teremt a tanuló számára.

Az elsődleges rendszerezés, rögzítés az átfogóbb jellegű ismeretrendszereket önmagába véve nem biztosíthatja. Ezért szükségessé válik az ún. parciális és átfogó rendszerezés alkalmazása, melynek során nagyobb tematikus egységek leglényegesebb jelenségeit, fogalmait, folyamatait és összefüggéseit, egyedi jellemzőit elevenítjük fel, s ily módon

az alakuló ismeretstruktúra tartópillérének megszilárdulási feltételeit teremtjük meg.

A tematikus ismétlésnek tehát a lényeges tartalmi jegyek és összefüggések kiemelése, pontos logikai sorrend megalkotása, megerősítése révén van kiemelkedő jelentőségű rendszerező hatása.

Mivel egy-egy osztály tananyaga kisebb-nagyobb fejezetekből, egységekből ötvöződik, eleve szükségesek az ismétlő-rendszerező tanítási órák következetes és igencsak átgondolt megszervezése, minden jól körülhatárolt és összefüggő tematikus egység feldolgozása után.

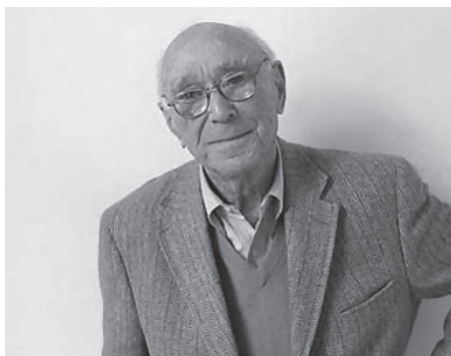
A befejező rögzítés általában az ismétlő és rendszerező órák keretében nagyobb terjedelmű tanítási egységek vagy az éves tantervi anyag év végi összefoglalásakor, rendszerezésekor történik. Megszervezése esetében a tanév során a tanítási órák sorozatában elsajátított ismeretek ismétlése, rögzítése és rendszerezése, lényegkiemelő és szintetizáló szempontok figyelembevétele alapján a legváltozatosabb munkaformák, módszerek alkalmazásával zajlik.

Mint ahogy ebben a didaktikai feladatban a szintézisre való törekvésen van a hangsúly, a fő teendő, hogy kiemelje a tanult anyag legfontosabb tartalmi kérdéseit és összefüggéseit, tisztázza a homályos részleteket, pótolja a hiányokat, rendszerbe foglalja a nagyobb témákra vonatkozó ismereteket.

1.2.3. A struktúraelmélet fogalmi meghatározása és vázlatos bemutatása

Egyre több képzéstudománnyal foglalkozó kutató foglalkozik a könyv struktúrájának problémáival. Itt mindenekelőtt Jerome Seymour Bruner (1.2.1. ábra) alapozó munkáját említjük meg.

A struktúraelméleti koncepciója arra a tézisére épít, hogy a tudomány régi felfogása a pontosan leírt tények összességéről idejét múlta, mivel a modern tudomány több, mint tények gyűjteménye.



1.2.1. ábra
Jerome Seymour Bruner
Forrás: <http://bit.ly/20Pdop0>

Napjainkban az új tények és jelenségek keresése mellett az egyes tények közötti összefüggések felkutatásával is foglalkozunk azért, hogy így a belső rendszer felkutatásához, a struktúrák felismeréséhez eljuthassunk.

Az oktatás számára fontos, hogy az alapvető tényeket, jelenségeket, elveket és a tanítandó anyag törvényeit felismerjük és ezeket a olvasók számára érthetővé tegyük. Ebben segítségünkre lehet az anyag belső struktúrája feltárásában rejlő lehetőségek kiaknázása.

Már régóta ismert, hogy egy adott tantárgy alapvető tényeinek, jelenségeinek, elveinek és törvényeinek megértése az elsajátítandó tartalmat érthetőbbé teszi. Az emlékezettel kapcsolatos éveken keresztül kutatások fontos eredményének tekinthető az a felismerés, mely szerint minden olyan tényt gyorsan elfelejtünk, amelyet nem egy struktúrába építve ismertünk meg. Az izolált, egymással nem összekapcsolt, tényeket tehát könnyen és gyorsan elfelejtjük.

Azonban az is lehetséges, hogy az említett tananyagrészek közös belső struktúráját már az oktatás folyamán kiemeljük, általános érvényű modellbe rendezve kapcsoljuk össze.

A tananyagstruktúra szerepének további előnye az úgynevezett nem speciális transzfer – átvitel – elősegítésében, az elvek és magatartások átvitelében jelentkezik.

A tanulás a tanulót nemcsak új ismeretekhez juttatja, hanem megkönnyíti a további tanulását. Ehhez szükséges, hogy az általános törvényeket és fogalmakat lehetőleg olyan mélységben fogják fel, hogy ezzel képessé váljanak a további törvényeket és fogalmakat, mint általános törvényszerűségek különleges eseteit meglátni.

A könyvstruktúra főképpen a tanulás képességének kifejlesztését segíti elő. Elsősorban azokat a képességeket, amelyek az új problémák megoldásához, illetve az ezekhez szükséges stratégiák felépítéséhez szükségesek.

A két-, ill. négypólusú elmélet jó, az általánosítást támogató segédeszközt jelent, mivel a tanulók így olyan gondolkodási modellekkel ismerkednek meg, melyeket már, mint az iskola végzettjei ésszerűen felhasználhatnak az új problémák megoldásánál.

A legtöbb embernél érzelmi igényként is jelentkezik az összefüggésekről kapott információknak az áttekintése.

Bevált módszer, hogy az iskolai év kezdetén a tananyag áttekintését megadjuk és az iskolai év folyamán gyakran a belső összefüggésekre utalunk. Hasonlóképpen bevált módszer az is, hogy minden oktatási egység elején áttekintést adunk a tananyagról, az összefüggéseket a tanítási óra folyamán, valamint a befejező összefoglaláskor kiemeljük.

A tananyag oktatható és megtanulható terjedelme érdekében egy ésszerű csökkentést kell végrehajtani. A járható út itt nem a tananyag megnyirbálásában, hanem inkább annak átstrukturálásában és az alapokra való következetes koncentráálásában rejlik.

Az oktatók többsége a tanítási órára az előadandó anyagot túlnyomórészt spontán viszi be. Ennek következtében gyakran izolált ismereteket adnak át, nem pedig egy tudásrendszert építenek fel.

Most egy példán keresztül – az elektronika legismertebb építőelemeivel: ellenállásokkal, kondenzátorokkal és tekercsekkel foglalkozó témaköröket felhasználva – mutatjuk be a tudásrendszerek képzési modelljének felépítését.

Tudásrendszerek képzési modellje

Ez az eljárás négy lépésre osztható:

1. Vertikális (függőleges) kapcsolatok képzése
2. A vertikális kapcsolatok flexibilissé tétele
3. A horizontális (vízszintes) kapcsolatok képzése
4. A tudásrendszer elmélyítése és megszilárdítása

Az egyes lépéseket szemléltethetjük az "ellenállások, kondenzátorok, tekercsek" témakörökben választott példa alapján.

1. Vertikális (függőleges) kapcsolások képzése

Feldolgozásunkat kezdjük a villamos ellenállásokkal foglalkozó tananyaggal. A szokásos módon először a "villamos ellenállás" jelenségének fizikai alapjait ismertetjük: pl. az ellenállásnak a hosszúságtól, a vezeték keresztmetszetétől és anyagától, a hőmérséklettől való függőségét stb.

A továbbiakban a villamos ellenállások különböző változatait tárgyaljuk: pl. huzaellenállások, szénréteges ellenállások, fénoxid-ellenállások stb.

A következőkben az ellenállások általános jellemző értékeit tárgyalhatjuk meg, azaz a névleges értéket, a terhelhetőséget, a hőmérsékleti együtthatót stb.

Így folytatva például írjuk le a villamos ellenállások alkalmazási lehetőségeit: előtét-ellenállás, feszültségosztó stb.

A feldolgozáshoz kapcsolódóan a tanulók aktivizálását elősegítő lehetőségek közül az úgynevezett problémaorientált oktatást említhetjük meg. Az ilyen oktatás során az oktató feladata a szükséges információk megadása mellett különösképpen a probléma-helyzetek szervezése.

PÉLDA

Az elektrotechnikai gyakorlatban gyakran olyan építőelemek szükségesek, melyek a villamos áramhoz meghatározott ellenállást szolgáltatnak. Hogyan kell az ilyen építőelemeket kialakítani, hogy egyszerűen beszerezhetők legyenek a különböző elektrotechnikai készülékekbe; hogy könnyen kicserélhetők legyenek és gyártásuk lehetőség szerint egyszerűen, a legkisebb költségráfordítással nagy sorozatokban kivitelezhető legyen?

Ennek a problémának a megoldását a tanár által vezetett, lehetőleg valamennyi tanuló részvételével folyó vitában kell kidolgozni. Az így kapott legfontosabb eredményeket a tanárnak kell összefoglalnia, s majd csak ezt követően térhet át a következő információs sorra.

2. A vertikális kapcsolatok rugalmassá tétele

A "rugalmassággal" a tanulókat képessé kell tenni arra, hogy a feldolgozott "vertikális kapcsolati láncolatot" bármelyik tagjuk alapján felgöngyölíthessék. Ezt például olyan kérdésekkel segíthetjük elő, melyek megválaszolásához szükséges, hogy a tanuló előzőleg a vertikális kapcsolat eredeti sorrendjét felidézze (Melezinek, 1989).

A villamos ellenállásokkal kapcsolatos első vertikális láncolattal párhuzamosan példánkban kiépítjük a kondenzátorokkal kapcsolatos második láncolatot: C1 – C2 – C3 – C4 és a tekercsekkel kapcsolatos harmadik láncolatot: L1 – L2 – L3 – L4.

3. A horizontális (vízszintes) kapcsolatok képzése

A tanulók érdekében, hogy a témakörrel kapcsolatban teljes képet kapjanak, az összefüggéseket, a teljes struktúrát fel kell tárni.

Ezt úgy érjük el, hogy megkeressük a vertikális kapcsolatokhoz rendelhető horizontális kapcsolatokat is.

Egy ilyen kérdésfeltevés például a következőképpen hangozhatna: A váltakozó feszültség csökkentésével kapcsolatban fennálló lehetőségek közül nevezünk meg legalább hármat! Ennek a kérdésnek a megválaszolásához valamennyi már kidolgozott vertikális kapcsolatból származó ismeretek szükségesek. Az R4 sorból pl. előtét-ellenállások, feszültségosztók, a C4 sorból pl. kapacitív feszültségosztók, valamint az L4 sorból, ill. az L1 sorból pl. mágneses indukció – önindukció – transzformátorok.

4. A tudásrendszer elmélyítése és rögzítése

Ezeket a tudásrendszerek képzésével kapcsolatos céltudatos módszer három lépésében

elért eredményeket folyamatosan, a sorrendben kidolgozandó tananyagokkal összhangban kell elmélyíteni, és szélesebb összefüggésekben ismételni.

Ehhez például igen jól felhasználhatjuk többek között a különböző szerkesztési munkákat, illetve a felsőbb évfolyamokban a projekteket.

Itt előnyösen alkalmazhatók – különösképpen az elmélet, gyakorlat, hivatkozás figyelembevételével mellett – a laboratóriumi gyakorlatok, az iskola saját tulajdonában lévő műhelyekben kifejtett munkák, valamint az üzemi kirándulások.

Fekete doboz elmélet, mint rendszerezési eljárás

A fekete doboz elmélet (Black Box Concept) olyan rendszerelméleti eljárás, melynek során a rendszer belső felépítését figyelmen kívül hagyjuk – a rendszert fekete doboznak tekintjük –, és kizárólag a bemenetek (inputok) és a kimenetek (outputok) közötti összefüggések alapján próbálunk következtetéseket levonni a rendszer működésével kapcsolatban.

Ennek segítségével egy ismeretlen felépítésű rendszer, az ún. „fekete doboz” struktúráját, tartalmát úgy vizsgáljuk, hogy elemezzük a bemenetre adott jelek reakciójaként az kimeneteken megjelenő válaszokat anélkül, hogy a „fekete doboz” megbontanánk. A fekete doboz elmélet részben eredményeivel (ismeretek) jelenik meg az oktatásban, részben alkalmazott módszerként.

A fekete doboz szemlélet szerint az áramköri működés szempontjából lényegtelen, hogy az áramköri elem „belül” hogyan működik, csak a bemeneten és kimeneten megjelenő villamos jelek a meghatározóak, akár egy dobozba is zárható (fekete doboznak tekinthető) maga az elem. A műszerekben az áramkörök szemléltethetők ezzel, a berendezésekben, rendszerekben a műszerek.

A hierarchia átjárható rendszert jelöl meg, a berendezések és a műszerek is áramköri elemekből épülnek fel, működésük áramköri szinten is vizsgálható.

Választható olyan tárgyalásmód, hogy valamelyik általánosabb szintről kiindulva, csak a bemeneti-kimeneti jellemzőkkel meghatározott egységekből építkezünk, és így eljutunk egy még általánosabb szintre.

Másik irányt követve általánosabb szintről eljuthatunk áramköri elemhez, az általános funkcióból meghatározva, hogy milyen elemre van szükség. Kiindulási pont lehet az áramköri elem működése is (a legkevésbé általános szint), így az áramköri elem tulajdonságából kibontva találjuk meg a felhasználhatóságot.

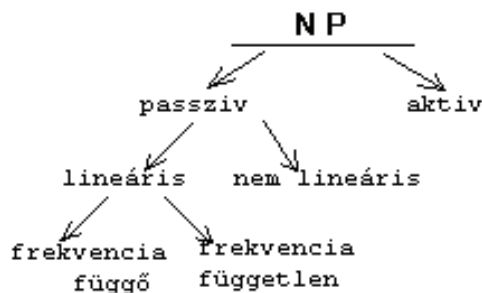
Kézenfekvő lenne megállapítani, hogy nincs itt másról szó, mint a két jól ismert

ismeretközlési-tanulási útról, az egyszerűtől a bonyolultabb, vagy a bonyolulttól az egyszerűbb felé haladó megismerésről. A maga nemében azonban egy félvezető elem fizikai működése legalább olyan bonyolult, mint egy áramköré, csak az elektronika más fajta mélységét tükrözi.

A hierarchiában a fekete dobozok jelentése más és más (áramkört elem, áramkör, műszer, alrendszer), segítségükkel kezelhetőbbé, áttekinthetőbbé, megjegyezhetővé válik a rendszer.

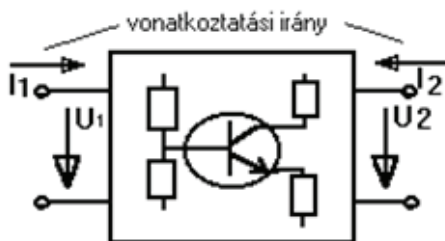
A struktúra elméleti elemzéseink összegezve azt bizonyítják, hogy ha az ismeretek csak egymásután következnek, és nincsenek beépítve a struktúrába, nincs közöttük logikai híd, akkor ezek csak ismerethalmazok, egymástól izolálódnak, és ennek következtében elfelejtődnek. A tények csak akkor szilárdak, ha struktúrába épülnek.

Csak a struktúrába beépült ismeretanyag marad meg, és csak ez használható, bővíthető. A struktúra tanulás-tanítás: a tények, jelenségek feltárása, keresése mellett az összefüggések felkutatását jelenti. A struktúra tanulás alapelve, hogy valamennyi ismeretet az adott tudásterület struktúrájába elhelyezve kell elsajátítani pl. négy pólusok (NP) logikai kapcsolatai (1.2.2. ábra).



1.2.2. ábra
Négy pólusok struktúra tanítása
Forrás: Saját készítés

A struktúra kialakításához célszerű probléma bemutatásával zárni az órát és a következő óra ennek a megoldásával kezdődjék. pl. Erősítő kapcsolások strukturáló elve az NP elmélet (1.2.3. ábra).

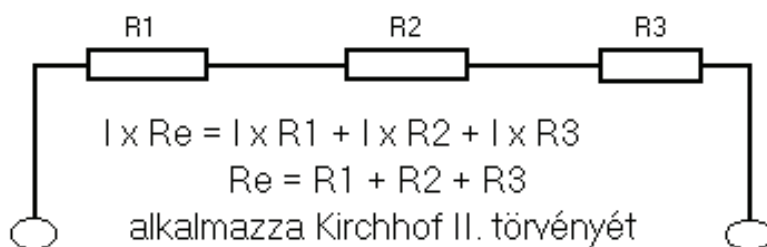


1.2.3. ábra
Erősítő alkapcsolások tárgyalása NP elmélet transzferével
Forrás: Saját készítés

A struktúra tanítás feltétele a struktúrának a tudatos kiépítése, ezzel segíthető a transzfer kiépítése valamint mennyisége és a feldolgozásra fordítható idő ellentmondásának feloldása.

A struktúra azért segíti a transzfert, mert a struktúrába beépült ismeret az új ismeretszerzéshez felhasználható, az izolált nem. A transzfer kiépítése annyit jelent, hogy a tanulás nemcsak új ismeretekhez juttatja a tanulót, hanem megkönnyíti a további tanulást (előre haladást).

Ez úgy értelmezhető, hogy az általános törvények és fogalmak elsajátításával képesek legyenek a tanulók új törvények és fogalmak elsajátítására úgy, mint az általános különös eseteinek feltárására. Ennek érdekében fontos az alapvető tények, jelenségek, elvek, törvények alapos ismerete, s ezeket mindenkor helyzetekben való felismerése és alkalmazása pl. Kirchof II. törvényének alkalmazása a sorba kapcsolt ellenállások eredőjének meghatározásához (1.2.4. ábra).



1.2.4. ábra

A struktúrában elsajátított ismeretek felhasználása az új ismeretek megszerzésében

Forrás: Saját készítés

A tananyag mennyiség és idő problematikája azért oldódik meg, mert az oktatható és megtanulható terjedelem érdekében, ésszerű tananyagcsökkentést lehet végezni. Ez nem a tananyag megnyirbálását jelenti, hanem struktúraelemzésen alapuló tananyagcsökkentést. Ez nem a régi elhagyása és az új beépítése, hanem a közöttük lévő logikai összefüggések kiépítése, úgy, hogy az új ismeretek felöleljék az egyes területek számára közös problémákat.

A struktúra tanítási-tanulási folyamata nemcsak a tanáron múlik. A tantervnek is olyanoknak kell lenni, hogy a struktúra kiépítésére is lehetőséget teremtsen. Ez esetben nemcsak egy tantárgy tantervét, hanem ezzel egyidejűleg a többi szaktantárgy tantervét is figyelembe kell venni a tantervkészítésnél, a struktúra kiépítése érdekében. A struktúra kiépítése így a makro és mikrostruktúrára egyaránt vonatkozik.

1.2.4. Az elmélet és a gyakorlat közötti kapcsolat

A szakiskolai gyakorlatban a szakmai ismeretek két egymástól jól elkülöníthető módon kerülnek tanításra. A szakelméletet a szaktanárok szaktanteremben, a szakmai gyakorlatot a szakoktatók tanműhelyben oktatják. A laboratóriumi foglalkozásokat iskolától függően szaktanárok vagy szakoktatók vezetik. A szakelmélet és gyakorlat szigorú szabályok szerint épül egymásra. Nincs azonban semmiféle kötelezettség arra, hogy az új ismereteket először szakelméleti órán kellene bevezetni, sőt sokszor éppen a gyakorlaton való első találkozás az előnyös (1.2.1. táblázat). A két szakembernek témánként egyeztetni kell, mindkettőjük éves programjának kialakítása előtt.

| Hogyan tanultuk meg, amit tudunk a problémamegoldó módszer alkalmazásával | |
|--|---|
| A problémamegoldó folyamat változói | Hogyan tanultuk meg, amit tudunk? |
| Konkrét tapasztalat | A konkrét tapasztalatok személyesek és közvetlenek. |
| Elmélkedő megfigyelés | Az elmélkedő megfigyelés során elgondolkodunk azon, amit megfigyelünk és másoktól hallunk. |
| Gondolati elvonatkoztatás | A gondolati elvonatkoztatás következtetéseket és feltételezéseket jelent a minket körülvevő világról. |
| Aktív kísérletezés | Az aktív kísérletezés megfigyelést és az elérhető közvetlen tapasztalatok összegyűjtését jelenti. |

1.2.1. táblázat. *Hogyan tanultuk meg, amit tudunk a problémamegoldó módszer alkalmazásával*

Forrás: Szakirodalom alapján saját készítés

Az elmélet, a mérés és a gyakorlat oktatási sorrendje

Az elektronikai szakképzés három területen folyik; elméleti órákon, laboratóriumi méréseken és szakmai gyakorlatokon. A három terület közös célja, hogy a jövőbeni szakembert az elvégzendő tevékenységeire felkészítse, szakértelmét formálja. Kialakítson egy olyan tudásszerkezetet, amelyben az elektronika különböző megjelenési formái reprezentálódnak és egymást előhívják.

Egy alkatrész neve, rajzképi jelölése, a viselkedést leíró karakterisztikái, maga a valóságos alkatrész, az alkatrész működése, alkalmazási területei, tipikus hibái, az alkatrészekkel végezhető szerelési és mérési tevékenységek – csak a legfontosabbakat említve – a struktúra elemeit jelentik.

A kölcsönös előhívhatóság azt jelenti, hogy pl. az alkatrész jelképi jelölése is felidézi a valóságos alkatrészt, annak tulajdonságait stb., de egy mérési művelet kapcsán is előjönnek az alkatrész működési tulajdonságairól, tipikus hibáiról, az alkatrész szereléséről rögzült ismeretek.

A struktúra elemeinek kialakításában egy-egy területé a főszerep; a szerelésről a legtöbbet a szakmai gyakorlat, a működésről az elmélet tanítja stb. A kapcsolatok kialakítása bonyolultabb feladat, és ebben szerepet játszik az elmélet – mérés – gyakorlat sorrendje is.

Nem csupán arról van szó, hogy a három területen folyó képzés ne legyen egymástól független, hanem arról is, hogy ne csak egy sorrendi elrendezésre épüljön a könyv feldolgozása, az előhívhatóságot különböző utakon reprezentálja.

A három képzési terület között 6 lehetséges sorrend adódik. Mindez azokra az esetekre vonatkozik, amikor az egyes területeken azonos témával foglalkoznak, a terület sajátos szempontjai szerint feldolgozva. A 6 sorrend: E – M – GY, E – GY – M, M – GY – E, M – E – GY, GY – M – E, GY – E – M.

Összefoglaló

A fejezet összefoglalta az elektrotechnika-elektronika fogalomrendszerét, a rendszerezés fogalmát és sajátosságait valamint a struktúraelméletet.

1.3. Szakképzési dokumentumok

Célkitűzés:

- A szakképzés-pedagógiában már megismert központi dokumentumok jellemzőinek és fellelhetőségének bemutatása az elektrotechnika-elektronika szakmacsoportban.

1.3.1. Központi dokumentumok

A központi dokumentumok szabályozása a 2011. évi CLXXXVII. szakképzési törvény alapján történik: http://njt.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=139866.294086. Ezek a dokumentumok megtalálhatók és letölthetők a Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Hivatal – NSZFH – honlapjáról: <https://www.nive.hu/> (1.3.1. ábra).

HÍREK

Jelentkezés második szakképesítésre!

Szakképesítés kereső »

GINOP-6.1.1-15 képzési jegyzék

Tisztelt Képző Intézmények!

A GINOP-6.1.1-15 kódszámú „Alacsony képzettségűek és közfoglalkoztatottak képzése” kiemelt projekt ajánlattételi felhívására beérkező ajánlatokról az Értékelő Bizottság 2016. január 21. napján meghozta döntését. Az alábbi mellékletben letölthető a projekt keretében 2016. I. félévében indítandó képzések jegyzéke.

» Képzési jegyzék

Szakmai tanulmányi versenyek 2015/2016

A Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Hivatal szervezésében megrendezésre kerülő 2015/2016. tanévi szakmai tanulmányi versenyekre történő tanulói nevezések, a verseny meghirdetések és a versenyszabályzatok a www.nive.hu/tanulmanyiversenyek oldalunkon található.

- A 2014/2015-ös tanévre vonatkozó Szakképzési monitoring adatszolgáltatás
- Központi Könyvtár

- Módosított program fellőlítése
- Szakmai vizsgálóelnökök, vizsgabizottsági tagok és szakmai vizsga jegyzőinek felkészítő programja 2016. I. félévében
- 2015/16. tanév szakmai tanulmányi versenyének meghirdetése
- Tájékoztató saját munkavállalói részére szervezett képzés költségeinek elszámolására
- Felhívás decentralizált pályázat elszámolásához!
- Költözik az NSZFH Képzési Főosztálya

További híreink »

1.3.1. ábra

NSZFH honlap

Forrás: <https://www.nive.hu/>

Országos Képzési Jegyzék

Az Országos Képzési Jegyzék – OKJ – az állam által elismert szakképesítéseket tartalmazza.

A hatályos OKJ szakképesítéseket, rész-szakképesítéseket, szakképesítés-ráépüléseket különböztet meg.

Az OKJ tartalmazza:

1. a kizárólag iskolai rendszerű szakképzésben oktatható szakképesítéseket,
2. az iskolai rendszerű és iskolarendszeren kívüli szakképzésben is oktatható szakképesítéseket,
3. a kizárólag iskolarendszeren kívüli szakképzésben oktatható szakképesítéseket, továbbá
4. a szakképesítés-ráépüléseket és a rész-szakképesítéseket.

Az OKJ-ban meghatározzák:

- a szakképesítés azonosító számát, szintjét és megnevezését,
- a szakképesítés megszerzéséhez szükséges képzés képzés-szervezési formától függő adott időtartamát (az iskolai rendszerű szakképzésben a szakképzési évfolyamok számát, az iskolarendszeren kívüli szakképzésben az óraszámot),

- a szakképesítések szakmacsoportját és szakközépiskolai ágazat szerinti besorolását,
- annak a megjelölését, hogy a szakképesítés az esti, a levelező, a távoktatás vagy egyéb sajátos munkarend szerinti képzésben oktatható,
- a szakképesítésért felelős miniszter megnevezését.

Szakképesítésért felelős miniszternek szakképesítésenként egy miniszter nevezhető meg.

Szakmai és vizsgakövetelmény

Az OKJ-ban meghatározott szakképesítéshez – az ellenőrzési, mérési és értékelési rendszer kialakulását és működését biztosító – szakmai és vizsgakövetelményt kell előírni. Az NSZFH weboldaláról a Szakmai és vizsgakövetelményekhez kapcsolódó, letölthető dokumentumokat mutatja be az 1.3.2. ábra



1.3.2. ábra

Szakmai és vizsgakövetelményekhez kapcsolódó letölthető dokumentumok

Forrás: <http://bit.ly/1mlUdUv>

A szakmai és vizsgakövetelmény kötelező tartalmi elemei a következők:

1. a szakképesítés OKJ-ban szereplő azonosító száma, megnevezése és a hozzárendelt FEOR-szám,
2. a szakképesítés jellegétől függően a képzés megkezdéséhez szükséges elméleti és gyakorlati tudáselemek (a továbbiakban: bemeneti kompetencia), az iskolai és szakmai előképzettség, annak előírása, hogy a képzés megkezdéséhez szükséges-e egészségügyi alkalmassági követelmények, pályaalkalmassági követelmények teljesítése, valamint az előírt gyakorlat,

3. a szakképesítéssel ellátható legjellemzőbb foglalkozás, tevékenység, valamint a munkaterület rövid leírása (feladatprofil),
4. az OKJ-ban előírt adatok,
5. az elméleti és gyakorlati képzési idő aránya, szakképző iskolában a szakképzési évfolyamok száma, az irányítás melletti munkavégzéshez szükséges kompetenciákat mérő szintvizsga (a továbbiakban: szintvizsga) szervezésének legkésőbbi időpontja,
6. a szakképesítéshez (a rész-szakképesítéshez, szakképesítés-ráépüléshez) tartozó, kormányrendeletben meghatározott szakmai követelménymodul(ok) azonosító száma,
7. a komplex szakmai vizsgáztatással kapcsolatos követelmények közül:
 - a) a komplex szakmai vizsgára bocsátás feltételei, beleértve a nyelvvizsga, részszárvizsga letételére vonatkozó feltételek
 - b) a komplex szakmai vizsga vizsgatevékenységei,
 - c) a vizsgatevékenységek alóli felmentés esetei, módja és feltételei,
 - d) a vizsgatevékenységek alóli felmentés esetei, módja és feltételei,
 - e) a vizsgatevékenységek szervezésére, azok vizsgaidőpontjaira, a vizsgaidőszakokra, a vizsgatevékenységek vizsgatételeire, értékelési útmutatóira és egyéb dokumentumaira, a vizsgán használható segédeszközökre vonatkozó részletes szabályok,
 - f) a vizsgatevékenységek és a komplex szakmai vizsga értékelésének a szakmai vizsgáztatás általános szabályairól és eljárási rendjéről szóló kormányrendeletben (a továbbiakban: szakmai vizsgaszabályzat) meghatározottaktól eltérő szempontjai,
8. a képzési és vizsgáztatási feladatok teljesítéséhez szükséges eszközök minimumát meghatározó eszköz- és felszerelési jegyzék,
9. az iskolai rendszerű szakképzés esetében a szorgalmi időszakot követően teljesítendő összefüggő szakmai gyakorlat időtartama,
10. az iskolai rendszerű oktatásban, a szakképzésben, a felsőoktatásban, a non-formális és informális tanulásban, továbbá a munkavégzés során szerzett kompetenciáknak, a szakirányú gyakorlati idő beszámítása, a szakmai előkészítő érettségi tantárgyi vizsgának vagy az ágazati szakmai érettségi vizsgának a szakmai követelmények teljesítésébe történő beszámíthatósága,
11. amennyiben a szakképesítés nem tartozik egyik országos gazdasági kamara hatáskörébe vagy országos gazdasági érdekképviselői szervezet hatáskörébe sem, a szakmai vizsgabizottságban való részvételre a szakmai és vizsgakövetelményben kijelölt szakmai szervezet vagy az ágazat egészében érdekelt szakmai kamara (a továbbiakban: szakmai szervezet, szakmai kamara).

A szakképesítés szakmai követelményei a követelménymodulokat tartalmazó kormányrendeletben kiadott követelménymodulokból állnak.

A 150/2012. (VII. 6.) Korm. rendelettel kiadott OKJ-ban szereplő szakképesítések szakmai és vizsgakövetelményeinek adatbázisát szemlélteti az 1.3.3. ábra.

The screenshot shows the website of the National Vocational and Higher Education Authority (SZVK). The header includes the organization's name and logo, and a navigation menu with links to 'Főoldal', 'A Hivatal', 'Szakképzési centrumok', 'Vizsgaközpont', 'Elektronikus törzslap', 'Tankönyvek', 'GYIK', and 'Elérhetőségek'. The main content area is titled 'A 150/2012. (VII. 6.) Korm. rendelettel kiadott OKJ-ban szereplő szakképesítések szakmai és vizsgakövetelményeinek adatbázisa'. Below the title, it states 'Rendelethez kiadott szakmai és vizsgakövetelmények: 643db szakképesítés'. A search bar with the text 'Keresés:' and buttons for 'Keres' and 'Teljes lista' is present. The main part of the page is a table listing various professions with their corresponding codes, the number of requirements (db), and a 'Letöltés >' link for each.

| OKJ kód | Szakma | db | Letöltés > |
|-----------|---|-----|------------|
| 34 543 01 | Abronszgyártó | 4db | Letöltés > |
| 51 481 01 | Adatbázis kezelő | 2db | Letöltés > |
| 55 344 01 | Adótanácsadó | 6db | Letöltés > |
| 51 344 09 | Adóügyintéző | 2db | Letöltés > |
| 55 621 01 | Agrár áruforgalmazó szaktechnikus | 2db | Letöltés > |
| 31 863 01 | Alapfokú katonai vezető-helyettes | 2db | Letöltés > |
| 55 725 01 | Aneszteziológiai szakasszisztens | 2db | Letöltés > |
| 51 813 01 | Aqua tréner | 2db | Letöltés > |
| 31 624 02 | Aranykalásznve gazda | 2db | Letöltés > |
| 55 211 01 | Aranyműves | 2db | Letöltés > |
| 54 212 01 | Artista | 2db | Letöltés > |
| 34 543 02 | Asztalos | 6db | Letöltés > |
| 21 543 01 | Asztalosipari szerelő | 2db | Letöltés > |
| 35 522 01 | Audio- és vizuáltechnikai műszerész | 2db | Letöltés > |
| 55 725 02 | Audiológiai szakasszisztens és hallásakusztikus | 2db | Letöltés > |
| 54 523 01 | Automatikai technikus | 4db | Letöltés > |
| 54 525 01 | Autóelektronikai műszerész | 2db | Letöltés > |

1.3.3. ábra

SZVK adatbázis

Forrás: <http://bit.ly/1QOwVwz>

A 243. sorszámú 34 522 04 azonosító számú Villanyszerelő megnevezésű szakképesítés 2014-ben kiadott szakmai és vizsgakövetelménye is letölthető ebből az adatbázisból (1.3.4. ábra).

A 25/2014. (VIII. 26.) NGM rendelettel módosított 27/2012. (VIII. 27.) NGM rendelet a nemzetgazdasági miniszter hatáskörébe tartozó szakképesítések szakmai és vizsgakövetelményeiről

A 243. sorszámú Villanyszerelő megnevezésű szakképesítés szakmai és vizsgakövetelménye

1. AZ ORSZÁGOS KÉPZÉSI JEGYZÉKBEN SZEREPLŐ ADATOK

- 1.1. A szakképesítés azonosító száma: 34 522 04
- 1.2. Szakképesítés megnevezése: Villanyszerelő
- 1.3. Iskolai rendszerű szakképzésben a szakképzési évfolyamok száma: 3
- 1.4. Iskolarendszeren kívüli szakképzésben az óraszám: 960-1440 óra

2. EGYÉB ADATOK

- 2.1. A képzés megkezdésének feltételei:
 - 2.1.1. Iskolai előképzettség: alapfokú iskolai végzettség
vagy iskolai előképzettség hiányában
 - 2.1.2. Bemeneti kompetenciák: a képzés megkezdhető e rendelet 3. számú mellékletében az Elektrotechnika-elektronika szakmacsoportra meghatározott kompetenciák birtokában
- 2.2. Szakmai előképzettség: –
- 2.3. Előírt gyakorlat: –
- 2.4. Egészségügyi alkalmassági követelmények: szükségese

1.3.4. ábra

Villanyszerelő SZVK

Forrás: <http://bit.ly/1QOWVwz>

A szakmai és vizsgakövetelmény és a szakképzési kerettanterv alapján a szakképző iskolában a pedagógiai program részeként szakmai programot, az iskolarendszeren kívüli szakképzést folytató intézményben a szakmai és vizsgakövetelmény szerint, valamint a szakképzési kerettanterv tartalmi előírásának figyelembevételével a felnőttképzésről szóló törvényben szabályozott képzési programot kell kidolgozni.

Szakképzési kerettantervek – központi programok

Az iskolai rendszerű szakképzésben a szakmai képzés a szakmai és vizsgakövetelmény alapján kiadott egységes, kötelezően alkalmazandó kerettanterv – szakképzési kerettanterv – szerint folyik.

A szakképzésért és felnőttképzésért felelős miniszter kidolgoztatja és kiadja:

- a szakiskolai képzésben szakképesítésenként a szakmai elméletre, továbbá a kilencedik évfolyamon, tanműhelyben folyó szakmai gyakorlatra, továbbá a tizedik és tizenegyedik évfolyamon, gyakorlati képzést folytató szervezetnél szervezett szakmai gyakorlati képzésre,

- a szakközépiskolákban ágazatonként a kilencedik-tizenkettedik évfolyamra a szakmai elméletre, továbbá a szakmai gyakorlatra, valamint
- a szakközépiskolákban szakképesítésenként az érettségi vizsgát követő szakképzési évfolyamokra, a szakmai elméletre, továbbá a szakmai gyakorlatra vonatkozó kötelező szakképzési kerettanterveket.

A Szakképzési kerettantervek adatbázisát szemlélteti az 1.3.5. ábra.

Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Hivatal



A SZAKKÉPZÉS ÉS FELNŐTTKÉPZÉS SZOLGÁLATÁBAN

Főoldal
A Hivatal
Szakképzési centrumok
Vizsgaközpont
Elektronikus törzslap
Tankönyvek
GYIK
Elérhetőségek

Szakképzési kerettantervek

A szakképzési kerettantervekről szóló 14/2013. (IV.05) NCM rendeletben kiadott szakképzési kerettantervek Word formátumú változata szakképesítésenként letölthető az alábbi táblázatból:

- 1. Szakiskolai szakképesítések
- 2. Szakközépiskolai szakképesítések
- 3. Szakképesítés-ráépülések (szakiskolai, szakközépiskolai)
- 4. Az iskolai rendszerű szakképzésben kizárólag a speciális szakiskolában oktatható szakképesítésekről
- 5. Az egyes, iskolarendszeren kívül oktatható szakképesítések részzakképesítéseiről

Összesen: 358db szakképzési kerettanterv

1. Szakiskolai szakképesítések

| A szakképesítés azonosító száma | | | A szakképesítés megnevezése (dokumentum letöltése) |
|---------------------------------|-----|----|--|
| 34 | 543 | 01 | Abronsgyártó |
| 34 | 582 | 01 | Ács |
| 34 | 543 | 02 | Asztalos |
| 34 | 521 | 01 | Autógyártó |
| 34 | 582 | 02 | Bádogos |
| 34 | 542 | 01 | Bőrdíszműves |
| 34 | 542 | 02 | Cipőkészítő |
| 34 | 811 | 01 | Cukrász |
| 34 | 811 | 01 | Cukrász (hatályos 2015. február 20-tól) |
| 34 | 211 | 01 | Díszműkovács |
| 34 | 622 | 01 | Dísznövénykertész |
| 34 | 541 | 01 | Édesipari termékgyártó |
| 34 | 341 | 01 | Éladó |

1.3.5. ábra
 Szakképzési kerettantervek adatbázis
 Forrás: <http://bit.ly/1tgKjdw>

A szakképzési kerettanterv a szakiskolai képzésben szakképesítésenként a szakmai elméletre, továbbá az iskolai tanműhelyben folyó vagy a gazdálkodó szervezetnél szervezhető szakmai gyakorlati képzésre kerül kiadásra. A kerettantervnek biztosítania kell, hogy a szakiskolában a kötelező tanórai foglalkozások megtartásához valamennyi évfolyamon, együttesen rendelkezésre álló időkeret harminchárom százaléka a Nemzeti alaptantervben meghatározottak átadásához álljon rendelkezésre.

A szakképzési kerettanterv a szakközépiskolákban ágazatonként a kilencedik-tizenkettedik évfolyamon a szakmai elméleti, továbbá a szakmai gyakorlati, valamint szakképesítésenként az érettségi vizsgát követő szakképzési évfolyamon a szakmai elméleti, továbbá a szakmai gyakorlati oktatásra kerül kiadásra. A kerettantervnek biztosítania kell, hogy a szakközépiskolákban a kilencedik-tizedik évfolyamon a kötelező tanórai foglalkozások megtartásához rendelkezésre álló időkeret legalább hetven százaléka, a tizenegyedik-tizenkettedik évfolyamon legalább a hatvan százaléka a Nemzeti alaptantervben meghatározottak átadásához álljon rendelkezésre.

A szakképzési kerettanterv tartalmazza a szakmai követelménymodul alapján a szakmai tantárgyak rendszerét és témaköreinek tartalmát, annak meghatározását, hogy az adott szakmai tantárgy a szakmai elméleti képzés vagy a szakmai gyakorlati képzés része, a tantárgyi követelmények évfolyamonkénti megoszlását, a követelmények teljesítéséhez rendelkezésre álló időkeretet, a szakmai elméleti és gyakorlati képzés tagolását és arányait. A szakképzési kerettanterv tartalmazza, hogy az adott szakmai tantárgy mely szakmai követelménymodulnak felel meg.

Az adott szakképző iskola típusára és évfolyamára – a nemzeti köznevelésről szóló törvényben – a nappali rendszerű oktatásra meghatározott tanulói éves kötelező összes óraszám szakmai elméleti és gyakorlati képzésre rendelkezésre álló részének legalább kilencven százalékanak tartalmát a szakképzési kerettanterv állapítja meg. A szabadon hagyott időkeret szakmai tartalmát a szakképző iskola szakmai programja határozza meg.

A szakképzési kerettantervet a szakképzésért és felnőttképzésért felelős miniszter – az oktatásért felelős miniszterrel és az adott szakképesítésért felelős miniszterrel egyetértésben – adja ki rendeletben.

A 34 522 04 számú Villanszerelő szakképesítés szakképzési kerettanterve is letölthető a <http://bit.ly/1tgKjdW> weboldalról (1.3.6. ábra).

1.71.
SZAKKÉPZÉSI KERETTANTERV
a
34 522 04
VILLANYSZERELŐ
SZAKKÉPESÍTÉSHEZ

I. A szakképzés jogi háttere

A szakképzési kerettanterv

- a nemzeti köznevelésről szóló 2011. évi CXC. törvény,
- a szakképzésről szóló 2011. évi CLXXXVII. törvény,

valamint

- az Országos Képzési Jegyzékről és az Országos Képzési Jegyzék módosításának eljárásrendjéről szóló 150/2012. (VII. 6.) Kormányrendelet,
- az állam által elismert szakképesítések szakmai követelménymoduljairól szóló 217/2012. (VIII. 9.) Kormányrendelet,
- a34 522 04azonosítószámú Villanyszerelő szakképesítés szakmai és vizsgakövetelményeit tartalmazó 27/2012. (VIII. 27.) NGM rendelet

alapján készült.

II. A szakképesítés alapadatai

A szakképesítés azonosító száma: 34 522 04

A szakképesítés megnevezése: Villanyszerelő

Szakmacsoport: 6. Elektrotechnika-elektronika

Ágazati besorolás száma és megnevezése: XI. Villamosipar és elektronika

Iskolai rendszerű szakképzésben a szakképzési évfolyamok száma: 3

Elméleti képzési idő aránya: 30 %

1.3.6. ábra

Villanyszerelő szakképesítés szakképzési kerettanterv

Forrás: <http://bit.ly/1tgKjDW>

A szakképzési kerettanterv tartalmazza a szakmai követelménymodulok alapján a szakmai tantárgyak rendszerét és témaköreinek tartalmát, annak meghatározását, hogy az adott szakmai tantárgy a szakmai elméleti képzés vagy a szakmai gyakorlati képzés része, a tantárgyi követelmények évfolyamonkénti megoszlását, a követelmények teljesítéséhez rendelkezésre álló időkeretet, a szakmai elméleti és gyakorlati képzés tagolását és arányait. A szakképzési kerettanterv tartalmazza, hogy az adott szakmai tantárgy mely szakmai követelménymodulnak felel meg.

A szakképzési kerettanterv elemei

Tekintsük át röviden, hogy milyen elemekből épülnek fel a tantervek! A tantervek felépítése egészen különböző lehet, egyes rovatok elmaradhatnak, illetve a tanterv tartalmazhat olyan elemeket is, amelyekről itt nem esik szó.

Célok: Az iskola, iskolatípus, képzési szakasz általános céljai, amelyekből a többi elem tartalma elvileg levezethető.

Tantárgyi rendszer és óraterv: Meghatározza, hogy milyen tantárgyakat melyik évfolyamon hány órában kell tanítani.

Az egyes tantárgyak tantervei.

Kerettantervi előírások: A több tantárgy együttműködésével megoldandó tanítási feladatok.

A tantárgyak elemei:

- **Célok és követelmények:** meghatározza az adott tantárgy tanításának céljait és különösen azt, hogy az adott képzési szakasz végére milyen tudással kell rendelkezniük a tanulóknak.
- **Tartalmak:** témakörök, könyv egységek, tartalmi elemek stb. (Általában a feldolgozás sorrendjében felsorolja a témákat és altémákat.)
- **Tevékenységek módszerek és taneszközök:** azokat a tevékenységformákat írja le, amelyeket a tanulók gyakorolnak a tanítás során. A tevékenységek leírásához logikailag kapcsolódnak az ajánlott feldolgozási módszerek és a felhasználandó taneszközök is.
- **Értékelés:** az eredmények ellenőrzésére és értékelésére vonatkozó előírások.

FELADAT

Alaposan tanulmányozza az internetről letöltött: Villanyszerelő szakképesítés 2014-ben megjelent szakmai és vizsgakövetelményét és a szakképzési kerettantervét.

- 1. Elemezze a dokumentumok felépítését!*
- 2. Keresse meg, és ismerje fel a két dokumentum kapcsolódó elemeit!*
- 3. Gondolja végig, hogy tanári munkájában milyen hatása van a dokumentumok tartalmának, az ott leírt szabályoknak és eljárásoknak!*

Feladat megoldás: A feladat elemeit a két melléklet tartalmazza, illetve alapoz a olvasó kreatív és alkotó megoldására, esetleges tanári tapasztalataira.

A helyi dokumentumok elkészítését megalapozzák a központi dokumentumok, amelyeket részben az iskola illetve a pedagógus készít el. Ezek felépítése és bemutatása a Szakképzés-pedagógia tárgyban történik.

Összefoglaló

A fejezet bemutatta a szakképzésben előforduló központi – Országos Képzési Jegyzék, szakmai és vizsgakövetelmény, szakképzési kerettantervek, központi programok – legfontosabb elemeit, fellelhetőségét és alkalmazásának módját az elektrotechnika-elektronika szakmacsoportban.

1.4. Induktív és deduktív módszerek alkalmazása

Célkitűzés:

- A műszaki, elektrotechnikai-elektronikai tananyag feldolgozása során alkalmazott induktív – és deduktív módszerek alkalmazási feltételeinek bemutatása, az analógia és párhuzam szerepének feltárása a fogalmak tanítása során.

1.4.1. A fogalmak kialakításának jellemzői az ismeretszerzés folyamatában

Az ismeretszerzés valamely területre vonatkozó információk, képzetek, adatok, tények, leírások, általánosítások megszerzése, megértése, rendszerbe foglalása, amely az oktatási folyamat alapvető fázisa. Eredménye a tartós, rendszerbe foglalt tudás, a képességek fejlődése, a világnézet formálódása.

Új ismereteket érzéki megismerés és logikai megismerés útján szerezhetünk. Az érzéki megismerés a legegyszerűbb megismerési folyamat, melynek során a valóság tárgyainak és jelenségeinek egyes tulajdonságai tükröződnek vissza.

Figyelmünk folytán tudatunk egy meghatározott tárgyra, jelenségre irányul, mely a tanulás folyamán lehet irányított vagy önkéntes. Az észlelés során a tárgy több jelensége alapján az egész tárgy tükröződik vissza. Az emberi észlelés pedig, mindig magába foglalja az értelmezést is, tehát a gondolkodás is részt vesz benne.

Az emlékezéssel a múltbeli tapasztalatainkat, élményeinket ugyancsak bekapcsoljuk a megismerési folyamatba. Képzeletünk mozgósításával a régi emlékképekből új képeket hozunk létre.

Az érzékelésre az ember reagál, választ ad, a konkrétól az absztrakt felé haladó szintek szerint. Ez gondolkodásunk fázisaiként pedig (pl. analízis, szintézis, összehasonlítás, ok-okozati összefüggés, általánosítás) fogalmakat, törvényeket, tételeket fogalmazzunk meg.

A válaszadás jelzőrendszeri szinteken történik. Első jelzőrendszer az érzékelésre mozgásos és hanggal választ adó szint. Második jelzőrendszer a hangos beszéd és a hangos beszéd nélküli gondolkodás szintje.

Egy adott ismeret elsajátítási folyamatában, a központi idegrendszerben kialakuló, egymásra épülő ismeretszintek, a valóság tükörképei, pszichikus képmások lesznek.

Az ismeretszerzés alapvető módszerei

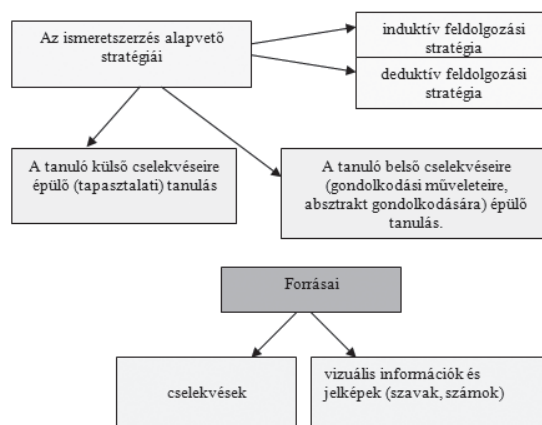
Az ismeretszerzés egyik leggyakrabban alkalmazott útjaként jelölhetjük meg az induktív gondolkodást: az egyedi esetekből az általánosra történő következtetés folyamataként: szabályok felismerésével, modellek alkotásával.

A deduktív gondolkodás pedig: levezetés, bizonyítás alkalmazásával a meglévő tudásból kiindulva, újabb ismeretekhez vezet, az általános szabályokból következtet az egyedi esetekre érvényes állításokra.

Analitikus gondolkodással, a dedukció alkalmazásával: lépésről-lépésre halad előre a megoldásig.

Intuitív gondolkodás esetén pedig: a probléma megoldásának hirtelen felismerésével (a megoldás inkább hipotézis, még bizonyítani kell), a különböző lehetőségekből a jó felismerésével (intuíció, ráérezés) történik a megismerés.

Az ismeretszerzés során alkalmazott leképezési módokat foglalja össze az 1.4.1. ábra.



1.4.1. ábra
Az ismeretszerzés során alkalmazott leképezési módok
Forrás: Szakirodalom alapján, saját készítés

Ismeretszerzési modellek

Az ismeretszerzési modellek pszichikus folyamatokból kiinduló leképzési szintek szerint csoportosíthatók:

- **Enaktív leképezés:** cselekvésből kiinduló ismeretszerzési modell, tények, jelenségek megfigyelése, tanulói kísérletek, munkák elemzése és abból következtetések.
- **Ikonikus leképezés:** képek alkotása az ismeretről, szemléltető bemutatás alkalmazásakor kép, makett, modell, térkép, film, videó, oktatói bemutatás.
- **Szimbolikus leképezés:** logikai ítéletek, gondolkodási műveletekre épül példából kiinduló induktív ismeretfeldolgozás, alkalmazó jellegű deduktív ismeretszerzés, problémamegoldás, programozott tanulás nyomtatott programmal, oktató berendezéssel vagy számítógéppel.

Az ismeretszerzési modellek legfontosabb elemeit foglalja össze az 1.4.1. táblázat.

| Ismeretszerzési modellek | | |
|--|---|---|
| Enaktív leképezés | Ikonikus leképezés | Szimbolikus leképezés |
| Cselekvésből kiinduló ismeretszerzési modellek: – tények, jelenségek megfigyelése – tanári, tanulói kísérletek – effektív munka (tanműhelyben, ipari gyakorlaton) és annak elemzése, következtetések. | Szemléltető oktatás, bemutatás: – kép, makett, modell, – térkép, – film, video, – animáció, szimuláció; – oktatói bemutatás (tanműhelyben, laboratóriumban külső gyakorló helyen). | Gondolkodási műveletekre épülő modellek: – példából kiinduló, induktív ismeretfeldolgozás, – alkalmazó, deduktív ismeretszerzés, – problémamegoldás (PBL), – elektronikus tanulás (számítógéppel, weben). |

1.4.1. táblázat Ismeretszerzési modellek
Forrás: Szakirodalom alapján saját készítés

Ismeretszerzési és feldolgozási modellek munkaformák szerint

Az alábbiakban röviden áttekintjük az ismeretszerzési és feldolgozási modelleket munkaformák szerint.

Frontális osztálymunka

Ez esetben az ismeretanyag feldolgozása tapasztalati – empirikus – tanulási stratégiára épül, de a tanulói aktivitást alig biztosítja, jórészt a tanár dominanciája, rendszer-közvetítő szerepe figyelhető meg.

Eszköz és időhiány következtében gyakran alkalmazott eljárás. A feldolgozás menete: célkitűzés, tanári bemutatás – eszközökkel, anyagokkal –, közös elemzés, következtetés megfogalmazása, ismétlésekkel történő rögzítés, rendszerezés (1.4.2. ábra).



1.4.2. ábra

Frontális osztálymunka egy szakközépiskolai osztályban

Forrás: Saját készítés

Cselekvésből kiinduló (kísérlet) ismeretfeldolgozás

Kifejezetten tapasztalati modell, mely biztosítja a tanulói kísérleteket, tárgyi cselekvéseket, vagyis az egyéni tapasztalást az új ismeretek megszerzéséhez.

A feldolgozás menete: célkitűzés, (tanári bemutatás), tanulói kísérletek, tanulói elemzések, következtetések, rendszerezés.

Probléma-felvetéssel és probléma-megoldással történő ismeretfeldolgozás

Tapasztalati modell, mivel az előzetes és a tanórán szerzett tapasztalatokra épül. Nagy a motiváló ereje, az életszerű problémák felvetése mozgósítja a tanulók iskolán kívüli tapasztalatait. Lehetőséget kell adni a tanulók felvetéseinek előterjesztésére, ez növeli

az ismeretszerzés aktivitását. Szintén tapasztalati modell, hiszen az előzetes és az órán szerzett tapasztalatokra épül az ismeretszerzés.

A feldolgozás menete: probléma felvetése, tanulói megoldási javaslatok egybevetése, tanári bemutatás, tanulói gyakorlás, közös elemzés (a probléma megoldásának pontosítása), a tanultak alkalmazása.

Önálló tanulói megfigyelésre, kutatásra épülő ismeretfeldolgozás

Tapasztalati modell, a tanulók önálló megfigyeléseire, kutatásaira épül. Nagyon időigényes, mégis gyakran alkalmazott módszer.

A feldolgozás menete: tanulói kiselőadások a megfigyelésről, kutatásról, a tapasztalatok közös elemzése, általánosítások, rendszerezés, rögzítés.

Korábbi ismereteket alkalmazó deduktív ismeretszerzés

Részben tapasztalati modell, mivel a tanulók korábbi ismereteire, tapasztalataira épít. Gyakran alkalmazott modell.

A feldolgozás menete: célkitűzés, korábbi ismeretek felidézése (ellenőrzés, visszacsatolás), következtetések közös elemzéssel az új fogalmakra deduktív úton, rendszerezés (összefoglalás), alkalmazás.

Tanulói vitára épülő ismeretszerzés

Tapasztalati modell, a tanulók önálló kutatásaira, tapasztalataira épül. Időigényessége miatt ritkán alkalmazott modell, pedig maximálisan fokozza az érdeklődést, aktivitást (bár a vita elfajulhat).

A feldolgozás menete: vitakérdések pontosítása, szabályok ismertetése, kiselőadások, vita, közös elemzés, következtetések, rendszerezés.

Csoportmunka

Az ismeretszerzés történhet azonos feladatokkal, csoportonként eltérő feladatokkal, vagy lehet csoportmunka speciális programozott tananyaggal.

Önálló, egyéni (individualizált) munka

Az ismeretszerzés módja lehet programozott tanulás, lineáris programú tananyaggal; programozott tanulás elágazásos programú tananyaggal; programozott tanulás oktató-berendezéssel és számítógépes pl. web alapú programokkal.

Fogalmak kialakításának jellemzői

A szakmai orientációs és szakmai alapozó ismeretek tanítása (alapozás) során az egyik leggyakoribb probléma a szaktantárgyak fogalomrendszerének pontos feltárása, helyes reprezentálása, illetve megértésének elősegítése.

■ *A fogalom: jelenségek, tulajdonságok, viszonyok gondolati tükröződése, megjelenése.*

A szakmai fogalmak megtanításának leghatékonyabb módja, ha a fogalomalkotás során követjük a fizikai megismerés folyamatát. A szaktanteremben, laboratóriumban szerzett és feldolgozott ismeretek alapján alkothatunk fogalmakat a leoptimalisabb körülmények között.

A fogalom tanulásakor megismerjük a fogalom tartalmát és terjedelmét. A fogalom tartalmán azon jegyek összességét értjük, amelyek az adott fogalmat egyértelműen behatárolják. Például a négy pólus, olyan villamos áramkör, amelyben a bemeneti és a kimeneti kapocspár között villamos kapcsolat van.

A fogalom jegyei közül néhányat kiemelve: szimmetria, aszimmetria, linearitás, non-linearitás. A fogalom terjedelme: azon jelenségek körét jelenti, amelyre a fogalom érvényes, igaz, illetve kiterjed.

A fogalmak kialakításával szemben támasztott követelmények:

- a fogalom egyértelmű és szakmailag helyes legyen,
- a fogalom egyértelmű nyelvi meghatározásában segítenek a nyelvi analógiák (bőrhatás – Skin-effektus),
- a fogalmat mindig a szakma sajátos nyelvén, szakkifejezésekkel kell meghatározni,
- a fogalom meghatározása a fogalom teljes tartalmát adja meg egyértelműen (definíciószerűen).

Induktív és deduktív módszerek alkalmazása az elektrotechnika-elektronika szaktananyagának feldolgozásakor

A tanítási – tanulási folyamat során alapvetően három feladatot kell megvalósítani.

Az első a képzési cél kiválasztása és pontos megfogalmazása. Amennyiben a célt megfogalmaztuk, akkor következik a második feladat a célnak és a rendelkezésre álló taneszközöknek a koordinálása valamennyi tényező figyelembevételével. A harmadik feladat annak a módszertani eljárásnak a kiválasztása és megvalósítása, amely lehetővé teszi, hogy a meglévő tényezők figyelembevételével a célt lehetőség szerint optimálisan elérjük.

Az induktív módszerek alkalmazása, a törvények feldolgozásának egy lehetséges stratégiája. Az általánosan érvényes törvényszerűségek megállapításának olyan módja, amely

során különleges esetekből, azaz egyedi esetekből következtetünk az általánosra, az egyetemesen érvényes törvényszerűsége:

- Az induktív eljárás során döntő szerepe van az elemzésnek, az analízisnek és a szintézisnek.
- Jellemző, hogy a legtöbb esetben a gyakorlatból indul ki, gyakran kísérletből (a kísérlet ilyenkor az ismeret forrása) és nagyszámú eset megfigyelése után vonjuk le az általános következtetéseket.
- A szakképzés 9-10. évfolyamán dominánsan alkalmazott módszer, amikor még kevés a szakterületi tudományos ismeret és az absztrakt gondolkodás is fejlesztendő.

Induktív eljárással feltárhatók például Kirchoff I. és II. törvénye, Ohm törvénye, a mágneses Ohm törvény és a négypólus paraméterek.

Deduktív módszerek alkalmazásakor az általános törvényszerűségekből következtetünk a különleges, egyedi esetekre. A deduktív ismeretelsajátítás jellemzői:

- az alkotó, absztrakt gondolkodásnak magasabb szintjét követeli meg, mint az induktív eljárás,
- rendszerint magasabb szintű matematikai apparátust igényel,
- a középiskolai oktatás felsőbb évfolyamain alkalmazott módszer.

1.4.2. Az induktív és deduktív oktatási módszerek és a tananyag kapcsolata

Az induktív és deduktív oktatási módszerek tananyagtól való függőségét vizsgáljuk a továbbiakban.

Logikai szempont

A logikai szempont mindig a tananyag struktúrájára vonatkozik, így az oktatásban egy törvény kidolgozásával kapcsolatos megfontolásaink is a törvénynek a tananyag szerkezetében elfoglalt helyére vonatkoznak. A törvény helye a tananyag módszertani vizsgálatából határozható meg.

A tananyag logikai szempontok szerinti vizsgálata az alábbi röviden összefoglalható állításokhoz vezet:

- ha a megtanulandó törvény alaptörvény, akkor az induktív oktatási módszert kell alkalmazni,
- ha a megtanulandó törvény egy alaptörvény speciális törvénye (esete) és a tanulók részére az alaptörvény ismert, akkor mind a deduktív levezetés, mind az induktív meghatározás lehetősége fennáll,
- ha a megtanulandó törvény egy alaptörvény speciális törvénye (esete) és a tanulók előtt a hozzá tartozó alaptörvény nem ismert, akkor az induktív oktatási módszert kell alkalmazni.

A gnoszeológiai (ismeretelméleti) szempont

Gnoszeológiai szempontból a tananyagot a megismerés tárgyának tekintjük. Nem lenne elegendő, ha csak magát a törvényt fognánk fel megismerésnek. A természettudományi vagy műszaki eredményt teljes egészében nem érthetnénk meg annak az útnak a megismerése nélkül, amely ehhez vezetett. Nemcsak maga a törvény, hanem azok az összefüggések is fontosak, amelyek közte és más törvények között állnak fenn. Különböző utakon, amelyeken a törvény megismeréséhez eljutunk, mindig más-más összefüggések válnak ismertté.

A következőkben ezek alapján, most gnoszeológiai szempontból fogalmazzuk meg ezt röviden.

Ha a kidolgozandó törvény egy ismert (általános) alaptörvény speciális törvénye, akkor annak ellenére, hogy mind az induktív, mind a deduktív oktatási módszer alkalmazható, lehetőség szerint mégis a deduktív módszert használjuk. Ez ugyanis nemcsak magát a törvényt, hanem azokat az összefüggéseket is feltárja, amelyek a megtanulandó törvény és más törvények között állnak fenn.

Az oktatási módszer könyv függőségével kapcsolatos logikai, valamint gnoszeológiai szempontok összefoglalására röviden a következőket mondhatjuk el (1.4.2. táblázat):

| Tananyag-feldolgozási módszerek optimális megválasztása | |
|--|---------------------------|
| Alaptörvény | Oktatási módszer |
| Speciális törvény, a hozzá tartozó általános törvény nem ismert. | Induktív oktatási módszer |
| Speciális törvény, hozzá tartozó általános törvény ismert. | Deduktív oktatási módszer |

1.4.2. táblázat Tananyag-feldolgozási módszerek optimális megválasztása

Forrás: Saját készítés

A módszer kiválasztásával kapcsolatos döntés azonban még további paramétereiktől függ. A továbbiakban a módszernek a tanulók tudásának és ismeretének szintjétől, valamint az időtényezőtől való függőségét tárgyaljuk.

Az induktív és a deduktív oktatási módszer függősége a tanulók tudásától és előismereteitől

Az induktív oktatási módszernél azt a tudást kell feltételezni, amely a kísérlet előkészítéséhez, végrehajtásának megértéséhez nélkülözhetetlen. A tanulóknak tehát ismerniük kell az alkalmazott mérőeszközök működését és a felhasznált mérési eljárásokat.

A bonyolultabb mérőkészülékek esetében (például oszcilloszkóp) azonban nem feltétlenül szükséges a készülék működésére vonatkozó részletek ismerete. A tanulóknak azonban mindenesetre alapfokú ismeretekkel kell rendelkezniük a bonyolult mérőkészülékek alkalmazását illetően is.

Különösképpen azokat a határfeltételeket kell ismerniük, amelyek között a "kijelzés" történik. Ebből már következik, hogy a készülék határértékeit is jól kell ismerniük.

Annak ellenére, hogy a tanulók általában nem rendelkeznek a kísérleti eredmények kiértékeléséhez szükséges matematikai ismeretekkel, fel kell ismerniük a paraméterek közötti függvénykapcsolatokat, és képeseknek kell lenniük ezeket az arányosságokat egyenletek formájában felírni.

Azok a követelmények, amelyeket az induktív oktatási módszer alkalmazásakor a tanuló tudásával és ismeretével szemben támasztunk, a deduktív levezetés komplex útjaival összevetve jóval szerényebbek.

Megállapíthatjuk, hogy a tudás és az ismeret szintje általában nincs lényeges befolyással az induktív oktatási módszerre.

Ezzel szemben a tanulók tudásszintje és ismeretei erősebb mértékben befolyásolják a deduktív oktatási módszer alkalmazhatóságát. Itt mindenekelőtt azokat a törvényeket kell ismerniük, amelyekből a keresett törvényt kell levezetni. Ezeknek a törvényeknek az ismerete igen szilárd kell, hogy legyen, mivel a deduktív levezetés teljes egészében ezekre épül fel. A levezetéshez szükséges megfelelő fogalmak és műveletek ismeretétől függ az, hogy melyik deduktív levezetést alkalmazzuk, ill. alkalmazhatjuk.

A képletekkel végzett műveletekkel, valamint a differenciálszámítással való levezetések esetében a gondolkodás magas absztrakciós szinten történik, a műveletek alapjául a formalizmus szolgál. Az egyes lépések végrehajtása mellett már nemigen tárgyaljuk azok jelentőségét és a fizikai tartalomtól csaknem teljes mértékben eltekintünk.

A szavakban történő deduktív levezetésnél a matematikai módszerekről lényegében teljesen lemondunk és csak a nyelvi megfogalmazásokat alkalmazzuk. Ez kevésbé formalizált, de pontatlanabb. A módszer leegyszerűsítésével az eredmény megfogalmazása is változik. Minél egyszerűbb a módszer, annál kevésbé lesz pontos a megfogalmazás.

A tanulók tudásszintjének és ismereteinek, valamint a levezetés módszereinek szinkronban kell lenniük. Ezek leegyszerűsítése az absztrakt és formális gondolatmenetről konkrét és kevésbé formális levezetésekre való áttérést jelentik.

Hogy valamennyi gondolkodási műveletet elsajátítsák a tanulók, ahhoz az induktív és a deduktív eljárásokat egyaránt alkalmazni kell. A tanulók életkori sajátosságai,

felkészültségi szintje, a szaktárgyi koncentráció együttesen határozza meg, hogy az adott esetben a törvényfeltárás induktív vagy deduktív módját választjuk.

Az induktív és deduktív eljárások alkalmazásakor mindig helyre kell állítani a konkrét és absztrakt egységét. Az induktív és deduktív módszerek arányos alkalmazását az indokolja, hogy ezáltal fejleszthető a problémamegértő és problémamegoldó képesség: elméleti oldalról felvetett problémát követi a gyakorlati megoldás, a gyakorlati aspektusból felvetett problémát pedig a gyakorlati megoldás.

Az induktív és a deduktív oktatási módszer függősége az időtényezőtől

Az időtényező fontos szerepet játszik az oktatás folyamatában. Az ismeretek rohamos gyarapodása és az elsajátításukra szánt idő közötti állandó ellentmondás közismert. A továbbiakban, az oktatásban egy törvény feldolgozásával kapcsolatos példánk alapján, az induktív és a deduktív oktatási módszereknek az időtényezőtől való függőségét vizsgáljuk meg.

Az induktív oktatási módszereknél az időtényező rendkívüli mértékben fontos. Az induktív, kísérletekből kiinduló meghatározás esetében az időráfordítás igen jelentős. Ha a kísérletek számát korlátozzuk, a fennmaradó néhány mérés még akkor is viszonylag sok időt fog igényelni. Ez az időráfordítás a módszer hatékonysága miatt feltétlenül indokolt, azonban az oktatás gyakorlatában nem áll mindig rendelkezésünkre.

Időt takaríthatunk meg, ha a tanórán magukat a kísérleteket nem hajtjuk végre, hanem mindössze azok eredményeiből indulunk ki és azokat vesszük alapul az induktív módszer alkalmazásánál.

Még több időt takaríthatunk meg akkor, ha az induktív gondolatmenetet mindössze csak leírjuk és megadjuk magát az eredményt. Ez utóbbi eset azonban a törvény kidolgozását illetően épphogy még megismerési folyamatnak nevezhető. Az iskolai gyakorlatban azonban, amikor az induktív eljárást kell használni és a részletes magyarázathoz szükséges idő nem áll rendelkezésre, élni kell az említett lehetőséggel.



Az eredményes oktatáshoz fontos, hogy az idő ne legyen alapvető akadálya az induktív módszer alkalmazásának. Ha elegendő idő áll rendelkezésünkre, akkor az induktív vizsgálatot részletesen, kísérletekkel végezzük el (1.4.3. ábra).

1.4.3. ábra

Induktív oktatási módszer alkalmazása tanulói kísérletre építve

Forrás: Saját készítés

Ha a rendelkezésre álló időnk korlátozott, akkor az induktív oktatási módszer rövidített formáját célszerű felhasználni.

A deduktív oktatási eljárásnál az időráfordítás igen eltérő. Az absztrakt gondolkodóképesség és ismeretek birtokában a formába öntött eljárásokat, a levezetéseket igen gyorsan végrehajthatjuk.

A gyakorlatban a szaktanár legfontosabb feladatainak egyike abban áll, hogy a módszertani eljárás olyan formáját válassza ki, amely az objektív feltételek figyelembevételével mellett minden esetben optimális. Az optimalizálási feladatok központi problémát jelentenek nemcsak magában az elektrotechnikában, hanem az elektrotechnika oktatása területén is.

A természettudományi és műszaki törvények oktatásban való feldolgozásával kapcsolatban még egyszer utalunk arra, hogy következtetéseinket ne formálisan, hanem a gyakorlatban szükséges szakismerettel és valamennyi tényező figyelembevételével alkalmazzuk. Itt most mindössze az oktatási módszereknek az anyagtól, a tanulók tudásától és ismereteitől, valamint az időtényezőtől való függőségét mutattuk be.

1.4.3. Az analógia szerepe a műszaki oktatásban

Az "analógia" fogalmi meghatározását itt nem kívánjuk részletesen elemezni, hanem ezt a hétköznapi értelemben bizonyos jellemzők hasonlóságaként, megfeleléseként, megegyezőségeként értjük.

Az analógián alapuló következtetés lényege, hogy két állítás hasonló vagy azonos elemei alapján keressük a további állítások hasonló, vagy azonos elemeit.

Az analógiára történő építésnél a régi ismeretet az új ismeretszerzésben, a rögzítésben, a gyakorlati alkalmazásban használjuk fel. Az analógia segíti az ismeretszerzés folyamatában a felismerést és felidézést. Mint módszer az összehasonlítás alapjául szolgál.

Az oktatási folyamatban az analógia kétféle alkalmazását különböztethetjük meg: analógiát, mint az oktatás tárgyát, és az analógiát, mint oktatási eljárást.

Analógia, mint az oktatás tárgya

Az analógia az oktatás tárgyát képezi mindazokban az esetekben, amelyekben az analógia, ill. az analógiákon alapuló eljárások, a megtanítandó állítás, tétel stb. fontos alkotóelemeit képezik.

Analógia, mint oktatási módszer

Az "analógia eljárást" egyrészt szemléltetésre, másrészt az oktatási folyamat racionalizálására használjuk. A szemléltetésekre különösképpen a műszaki területeken van szükség,

mivel az ott végbement folyamatok általában közvetlenül nem láthatók. Ez kiemelten jellemző az elektrotechnikára.

Ismert és gyakran alkalmazott például a villamos áram összehasonlítása a vízáramlással. Az elektronokat – ez esetben -, kis gömböknek ábrázoljuk, és a vízcseppekkel hasonlítjuk össze. Minél több elektron áramlik egy huzalon keresztül másodpercenként, annál erősebb a villamos áram. A szakoktatásban az analógiák ilyen típusú alkalmazásának leggyakoribb változatai:

- Tartalmi analógia: két jelenség analóg, ha a viselkedésüket leíró egyenlet-rendszerek alakilag megegyeznek (szaktárgyi külső koncentráció). Gyakran alkalmazott analógiás magyarázat a hő áram és a villamos áram analógiája vagy a közeg-áram és a villamos áram analógiája.
- Formai analógia: a jelképi jelölések formai hasonlóságán alapul. A tranzisztor jelölése hasonló, mint a tranzisztor megjelenése.
- Nyelvi analógia: a megértést segíti elő. Erre példa a Skin-effektus: „a bőrhatás”, amely a nagyfrekvenciás áram kiszorulását jelzi a vezető külső felületére.

Az analógiák különböző szempontú megközelítései

Az analógiákat általában az induktív gondolkodás kifejlesztésének eszközeiként tartják számon. Mindenekelőtt a tanulók különböző tudáselemeinek összekapcsolásában, eltérő forrásokból származó tapasztalataik egységes értelmezésében van nagy szerepük. Különösen hatékonyan segítik az előzetes ismeretek és az új könyv, egy tantárgy különböző témaköreiben vagy különböző tantárgyakban tanult ismeretek, az iskolai kontextusban elsajátított tudás és az iskolán kívüli tapasztalatok közötti kapcsolatok kiépítését.

Analógia mint gondolkodási művelet

Az analógia az a gondolkodási művelet, amelynek alkalmazásakor, bizonyos tárgyat vagy jelenséget összefüggésbe hozunk egy már régebben ismert tárggyal vagy jelenséggel. Azon az alapon, hogy a két tárgy, illetve jelenség bizonyos hasonló jegyekkel vagy tulajdonságokkal rendelkezik.

Analógia mint gondolkodásmód

Az analógiát olyan gondolkodásmódnak tekinthetjük, amely minden kreatív ember tulajdonsága. Amikor hasonlaltal, illetve analógiával fejezzük ki magunkat, azért tesszük, mert hasonlóságot fedeztünk fel két olyan dolog között, amelyek a legtöbb szempontból különbözőek, illetve mert hasonlóságot érzékeltünk két kapcsolat (vagy kapcsolatrendszer) között. Az analógiák sokkal bonyolultabbak is lehetnek annál, mint ahogy a minimális megfogalmazásban megjelennek, hiszen egész rendszereket vagy kapcsolatok konstellációit ölelhetik fel. Az induktív gondolkodásban is bizonyos fokig tetten érhető ezért az analógiás gondolkodás.

Analógia mint a gondolkodás alapját képező mechanizmus

A kognitív fejlődésben két alapmechanizmus típus játszik szerepet. Az első lényegében egy tanulási mechanizmus, amely fokozatosan vezet a személyes tapasztalatokon keresztül a világ mentális térképének összeállításához. A második mechanizmus típus a struktúrák közötti kapcsolatok felismerésével kapcsolatos. Olyan folyamatokat foglal magában, mint például az analógiák felismerése.

Analógia mint struktúra-leképezés

Sokak szerint az analógiák elmélete sok hasonlóságot mutat a reprezentációk elméletével. Egy kognitív reprezentáció egy mentális modelltől áll, amely kapcsolatban van a környezet azon részével, amelyet reprezentál. Például az ember – ház és a kutya – ól. Egyszerű analógiában az ember – ház a forrás; a kutya – ól a cél; a kapcsolat pedig a "benne él".

Analógia szerepe a tudományos megismerésben

A tudomány nemcsak felhasználja az analógiákat, hanem foglalkozik a jelenségek hasonlósági feltételének megfogalmazásával is (pl. Fourier 1822-ben hívta fel a figyelmet arra, hogy a fizikai jelenségeket leíró egyenletek tagjai azonos dimenziójúak (dimenzionális homogenitás)).

A tudományos modell utánozza, szimulálja a vizsgált rendszer viselkedését, így a modellek ugyancsak az analógia egyik fajtájának tekinthetők. A modell és a modellezett rendszer működésbeli azonossága egyszerűsítéseken, hasonlóságokon alapszik, és a modellezett bonyolult rendszer magyarázatára, valamint működésének kiszámítására, megjósolására használjuk. A tudományos elméletek lényegüket illetően mindig ilyen modellek. A modell olyan gondolati struktúra, amellyel a természeti jelenségek egy jól körülhatárolt csoportját a tapasztalat segítségével úgy írjuk le, sokszor matematikailag, hogy minden a vizsgált probléma szempontjából lényegtelen hatást elhanyagolunk.

Elektromos és a mechanikai rendszerek közti analógiák használata

Az elektromos és a mechanikai jelenségek hasonló tulajdonságokat mutatnak. Nemcsak a tömegek és rugók alkotnak lineáris rendszereket, amelyeket lineáris differenciálegyenletekkel lehet leírni, hanem a lineáris áramköröknek nevezett elektromos rendszerek is, amelyek teljesen analógok a mechanikai rendszerekkel.

A mechanikai rendszereknek egy másik jellegzetes tulajdonsága a tehetetlenség, amelynek szintén megvan az elektromos megfelelője. Ez akkor jelentkezik feltűnően, amikor egy áramkörben indukciós tekercs van. Ha az indukciós tekercsben egyszer már folyik az elektromos áram, akkor az a feszültség kikapcsolásakor sem akar megszűnni, bekapcsoláskor pedig lassan indul meg az áram.

Az analógiák, mint oktatási eszközök tehát segítik a tanulókat az új információ megszerzésében azáltal, hogy felhasználják, amit már tudnak.

- Az analógiák alkalmazása, a tanulók körében, az új tartalmak megtanulásának segítése céljából akkor hatékony: amikor egy utalás segíti, hogy a diákok leképezék az ismerős szituációt az új szituációra.
- Fontos, hogy a tanárok kellő figyelmet fordítsanak a már elsajátított ismeretek és az új szituáció közötti kapcsolatok tisztázására.
- Be kell mutatni továbbá az analógiák alkalmazásának határait, hiszen hasonlóságról, nem pedig teljes azonosságról van szó!
- A tanítás során bátrabban kellene új, szemléletes analógiákat alkalmazni egy-egy jelenség tárgyalásakor. Sőt, akár a diákokat is ösztönözzük, hogy találjanak ki maguk is analógiákat. Ezek megbeszélésekor a tanár számára megmutatkozhat az is, hogy mely részeket nem értenek a gyerekek, illetve hol vannak még alapvető félreértelmezések.

Párhuzam alkalmazása a tanulási folyamatban

Két jelenség közötti párhuzam feltárása során az egyik törvényszerűség ismeretében a másik törvényszerűség már könnyen elsajátítható.

Az ismert jelenségre és a különbségekre helyezük a hangsúlyt az ismeretfeldolgozás során. Ugyancsak gyakran alkalmazott példája ennek a villamos Ohm törvény ismeretében a mágneses Ohm törvény meghatározása.

Összefoglaló

A fejezet bemutatta az elektrotechnikai-elektronikai tananyag-feldolgozása során alkalmazott induktív- és deduktív módszerek alkalmazási feltételeit, valamint az analógia és párhuzam szerepét.

2. AZ ISKOLAI SZAKMAI OKTATÁS KÖRNYEZETE

A 2. rész az oktatás környezetével foglalkozik.

Az 1. fejezet a szaktantermek kialakításának megismerését teszi lehetővé.

A 2. fejezet a kísérletek szervezését ismerteti.

A 3. fejezetben a szemléltetés bemutatása történik.

Végül, a 4. fejezet tanulmányozása során betekintést kapunk a projekt módszer alkalmazásáról.

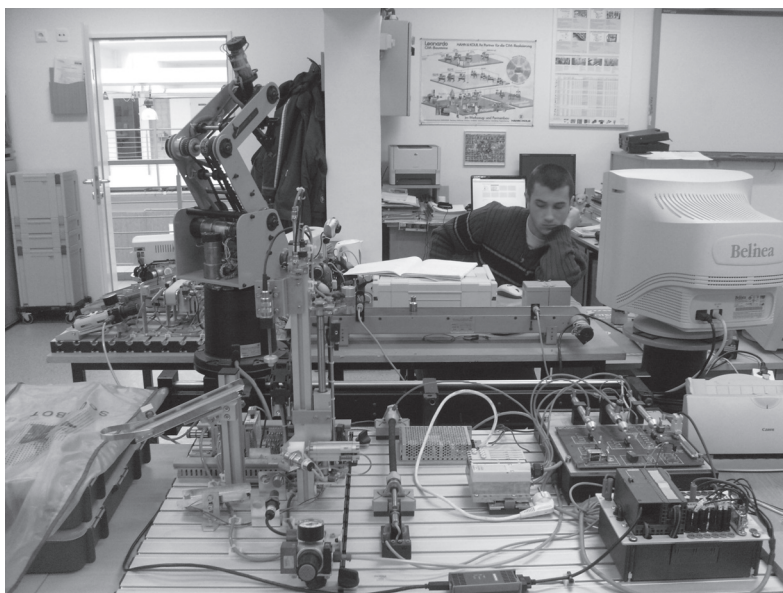
2.1. Szaktantermek kialakítása

Célkitűzés:

- A szaktanterem kialakításának, jellemzőinek bemutatása.

2.1.1. A szaktanterem kialakításának szempontjai

A szaktanterem olyan helyiség együttes, amely egy tantárgy, tantárgycsoport, vagy tudományterülethez tartozó tantárgyak oktatásához optimális feltételeket biztosít (2.1.1. ábra).



2.1.1. ábra

Automatika szaktanterem

Forrás: <http://bit.ly/1Xdlxlc>

A szaktanterem részei:

- szaktanterem vagy laboratórium,
- előkészítő helyiség, szertár,
- könyvtár.

Az elméletigényes ismeretek feldolgozásához szaktanterem, a gyakorlati ismeretek bemutatásához, mérések bemutatásához és végzéséhez laboratórium szükséges, ami célszerűen egészüljön ki szertárral vagy előkészítő helyiséggel is. A szaktanterem, a laboratórium, a szertár és az előkészítő helyiségek berendezésénél és használatánál mindig be kell tartani a munkavédelmi, a biztonságtechnikai, valamint a tűzvédelmi szabályokat.

A természetes és mesterséges világítás feleljen meg az előírásoknak, biztosítsa a jó munkavégzés feltételeit. Az ablakokat az esetleges vetítéstechnikai szemléltetés érdekében sötétítővel is célszerű ellátni.

Az elméleti oktatás esetén a szemléltetőeszközök elhelyezése célszerűen a szertárban történjen, az audiovizuális eszközök könnyen mozgathatók, elérhetőek legyenek. Biztosítani kell a hagyományos szemléltetési módokon túl a szimulációs lehetőségeket is. A gyakorlati képzés esetén a bemutatóhoz, mérésekhez szükséges eszközöket és műszereket a laboratóriumban, vagy mérőteremben helyezzük el.

A szaktanterem berendezése

Audiovizuális eszközök:

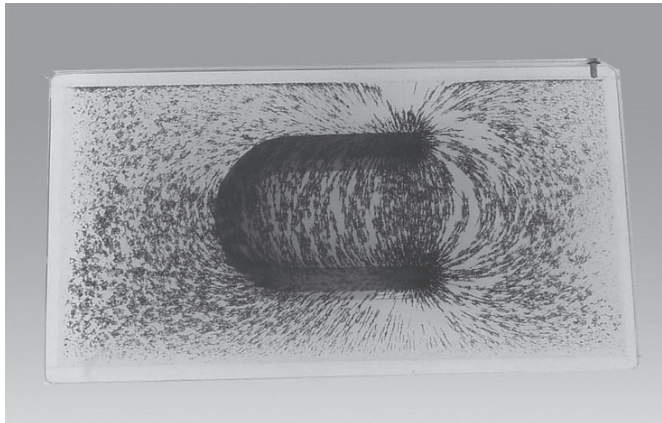
- számítógép,
- kivetítő,
- vetítőlámpa vagy aktív tábla,
- nagyméretű falitábla,
- írásvetítő,
- videó lejátszó, TV.

Írásvetítőre egyre ritkábban van szükség. Ugyanakkor néhány alapvető klasszikus kísérletet, kiválóan lehet vele szemléltetni.

PÉLDA

Írásvetítővel szemléltethetjük az elektrotechnika órán a mágneses tér kialakulását az állandó mágnes körül.

Az írásvetítő üveg asztaljára helyezzünk egy fehér vagy átlátszó lapot. Tegyük rá egy állandó mágneset, majd szórjunk a lapra vasport. A szépen kirajzolódó mágneses erőteret kivetíthetjük, és az egész osztállyal közösen tanulmányozhatjuk (2.1.2. ábra).



2.1.2. ábra

Mágneses mező erővonalainak szemléltetése

Forrás: <http://bit.ly/20jwfGJ>

Videó lejátszó és TV használatára is egyre ritkábban van szükség. A korszerű asztali és hordozható számítógépek megjeleníthetnek állóképeket és le tudnak játszani CD-n, DVD-n vagy más adathordozón rögzített különböző formátumú mozgóképeket is.

Szabványok, katalógusok, segédletek:

- műszaki és elektronikus rajszabványok,
- szerszám, eszköz adatlapok,
- alkatrész katalógusok,
- átszámítási táblázatok,
- tervezési segédletek.

Falitáblák:

- műszerek, mérési elvek, készülékek,
- görög kis- és nagybetűk,
- az elektrotechnikában és elektronikában használatos mennyiségek képletei és mértékegységük,
- használatos prefixumok és jeleik,
- szabványos rajzjelek,
- szabványrészletek,
- ábrázolási módok,
- bemutató rajzok, faliképek.

Demonstrációs eszközök:

- modellek, mechanizmusok,
- demonstrációs tábla,
- demonstrációs műszerek.

Modellek, minták:

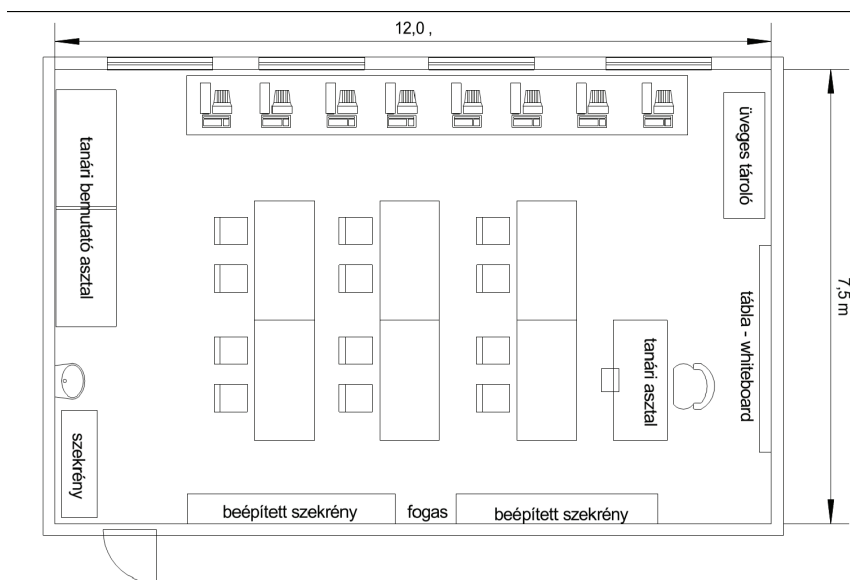
- különböző nyomtatott áramköri lapok,
- elektronikus alkatrészek, egységek,
- működő makettek, berendezések.

2.1.2. Szaktantermek elrendezése

A megfelelően berendezett terem nagy segítséget jelent a tanár számára. A különböző oktatási formákhoz azonban különböző elrendezések a legoptimálisabbak. Optimális megoldás, ha van elegendő terem és egyik teremben csak frontális oktatás zajlik, a másikban pedig csak csoport munka. A laborok esetében ez nem ilyen egyszerű, hiszen itt telepített 230V-os hálózat van, a műszereket és anyagokat a teremben tároljuk, ezek mozgatása nehézkes. A jó megoldás ebben az esetben az, ha a terem munkahelyei átrendezhetőek, mozgathatók. A következő ábrákon néhány terem elrendezését láthatjuk, a különböző oktatási formáknak megfelelően.

Frontális elrendezés

Ez a hagyományos elrendezés (2.1.3. ábra) a frontális oktatási forma esetén a legjobb, ekkor a tanár magyaráz, prezentációt mutat be. A diákok figyelnek, jegyzetelnek. A tanárra és a táblára ekkor a legjobb a rálátás. A terem akusztikája ebben az esetben a legmegfelelőbb.



2.1.3. ábra

Frontális elrendezés

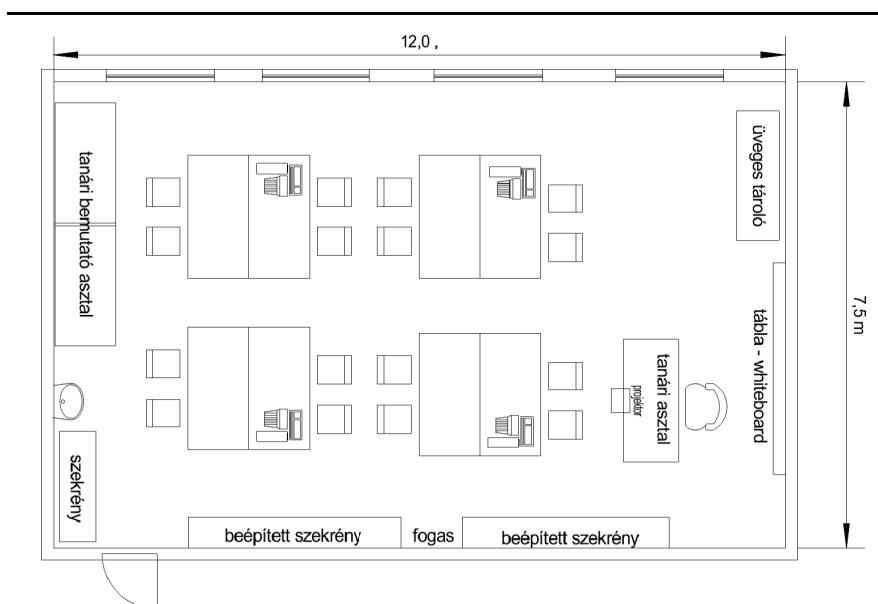
Forrás: Ágoston Csaba (2014)

A forma hatékony, ha új ismeretet szeretnénk közölni, ha a fogalmakat tisztázzuk, vagy a mérési jegyzőkönyv-készítés formai megoldásait mutatjuk be a diákoknak.

Kiválóan alkalmas írásbeli számonkérésre, teszt és dolgozatírásra. Hátránya viszont, hogy eszközök nehezen helyezhetők el a padokon, mert kitakarják a táblát és a diákok is ki tudják vonni magukat a tanár látóköréből. A tanár személyes segítséget nem tud adni, csak az első-, és az utolsó-sorban ülő diákoknak. Nehéz a diákok figyelmét 45 percig fenn tartani, lekötöni.

Csoportos elrendezési forma

A csoportos elrendezési forma (2.1.4. ábra), amikor az asztalokat elkülönítjük egymástól, így az itt helyet foglaló diákok már egyből egy független csoportot alkotnak.



2.1.4. ábra

Csoportos elrendezés

Forrás: Ágoston Csaba (2014)

Ez az elrendezés, a csoportmunkát támogatja. A diákok egymásra tudnak figyelni és ki tudják zárni a többi csoportot a munkájukból. Előnye, hogy a mérésekhez szükséges eszközöket, mérőműszereket ki lehet rakni az egyes asztalokra.

Jól alkalmazható abban az esetben, ha a mérést forgószínpad szerűen végzik a tanulók. Például, ha négy asztal csoportunk van, akkor négyféle mérést lehet előkészíteni, a

méréseket a diákok egymástól függetlenül tudják végezni. A következő alkalommal asztalt cserélnek a csoportok. Ez akkor kifejezetten hasznos, ha speciális eszközök szükségesek a méréshez és a speciális eszközökből csak egy darab van az iskolában.

A tanár körül tudja járni az asztalokat és segítséget adhat. Ha a terem közepén tartózkodik, akkor minden asztaltól egyforma távolságra kerül, nem lesz kivételezett hely. A mérő szigeten a számítógép is elhelyezhető, így egyből kitölthető a mérési jegyzőkönyv, illetve használhatók a számítógépes szimulációs programok.

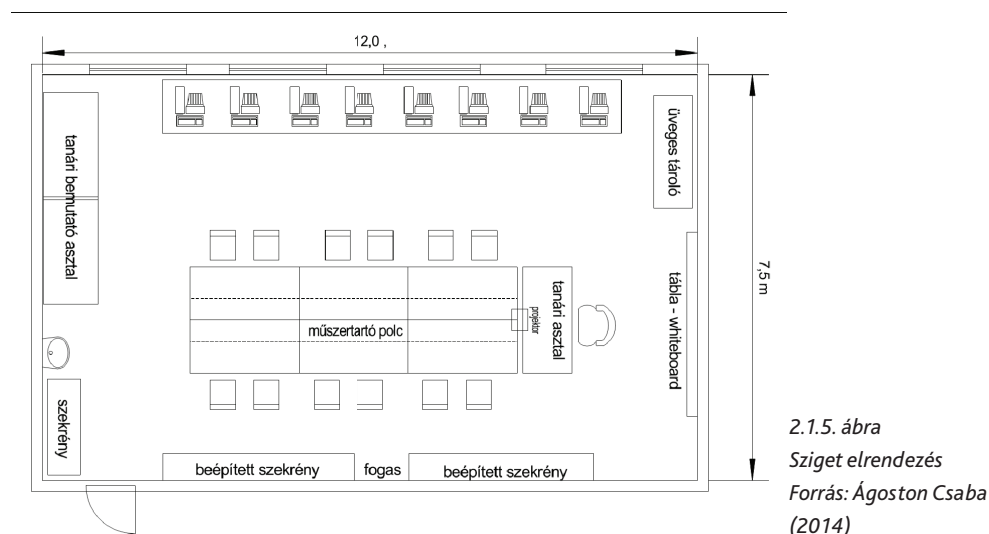
Jól használható a számítógép közelsége, ha PIC programozás a feladat. Ha komplex feladatot adunk a diákoknak, van helyük a jegyzetelésre, számolásra, rajzolásra. Tudnak forrasztani, mérni, valamint a PC-t is tudják alkalmazni egy helyen.

Hátránya az elrendezésnek a nagy helyigény. Néhány diák a táblának, kivetítőnek háttal ül, így új ismeret átadása során forogniuk kell, vagy átülni egy kényelmetlenebb, ideiglenes helyre, ahol még a füzetüket sem tudják letenni rendesen.

Mind a két eset hátráltatja az oktatást, a fegyelem megbontására ad lehetőséget a diákok számára. A szigetek 230 V-os elosztóval és a számítógépes hálózattal való ellátása is nehézkes. A mennyezeten vagy padlóba beépítve vezetett vezetékekről kell leágazásokat készíteni a szigetekhez, ahová függőleges csatornán vezetjük a kábeleket.

Sziget elrendezés

A sziget elrendezés esetén (2.1.5. ábra) a terem közepére vannak összetolva az asztalok. A két szélén hosszában ülnek a diákok és a középső részen a műszereket lehet elhelyezni.



Ez az elrendezés az előző két módszer előnyeit ötvözi. A diákok látják a táblát, anélkül, hogy más helyre kellene ülniük. A tanár mindenkit jól meg tud közelíteni. A diákokat természetesen létszámú csoportba lehet osztani. Egyszerűen és biztonságosan lehet a hálózatokat bekötni a munkahelyekhez.

A termék a berendezése nagyon fontos, hiszen legtöbb esetben az épület adott, a terem falain, fizikai méretén nem tudunk változtatni.

A terem funkciójának és a tanítási módszereink, meglévő erőforrásaink ismeretében azonban ki kell alakítani az optimális teremrendezést. Fel kell mérnünk a meglévő berendezési tárgyainkat, eszközeinket, műszerparkunk méretét és minőségét. A számítógépek mennyiségét és gépházak, monitorok méretét. Meg kell vizsgálnunk, hogy ezek elhelyezését hogyan tudjuk megoldani.

A bemutatott három berendezési forma közül a „Sziget elrendezés”-nek van legtöbb előnye. A tanár a diákokhoz könnyen oda tud menni és segíteni a gyakorlati munka alatt. Egyszerű a 2-3 fős csoportokkal munkát végeztetni. Az új ismeretek átadása során nem kell átülni más helyre, a diákok jól látják a kivetített képet és a táblát is. A telepített 230V-os hálózatot, szagelszívókat nem kell mozgatni, a műszereket ki lehet rakni az asztalra.

2.1.3. Szaktantermek alkalmazása

A jól elrendezett termet célszerűen kell berendezni. Ki kell választani a munkavégzéshez megfelelő bútorokat, szekrényeket, tárolókat, asztalokat, székeket. A bútorok, berendezések méreteit úgy kell megválasztani, hogy könnyen átalakítható legyen a terem egy másfajta oktatási módszerhez. Az asztalok mozgathatóak legyenek, hogy biztosítsák a funkcionális egységek átrendezhetőségét és rugalmas használatát.

Ha rövidtávon, napi szinten nem is kell a bútorokat mozgatni, évek múlva elképzelhető, hogy ez változik és át kell rendezni a termet. Erre is alkalmasnak kell lennie a berendezésnek. A munkavégzéshez megfelelő méretű és anyagú bútorokat kell választani. A gyakorlati munkavégzés alatt nagyobb igénybevételnek vannak kitéve, mint a hagyományos iskolapadok.

Egy XXI századi labort úgy kell kialakítani, hogy azok antisztatikusak legyenek. Ügyelni kell a padozatra, a munkaterületre és a megfelelően kialakított földelési pontokra.

A korszerű labor berendezési tárgyaihoz tartoznak a következő eszközök is:

- Számítógépes és WiFi hálózat
- Biztonságtechnikai rendszer (nagy értékű műszerek védelme)
- Tűzjelző rendszer
- Telefon-hálózat

- A munkahelyeken, a tanár által központilag kikapcsolható, a világítástól függetlenül 230V-os hálózat
- Az erősáramú hálózaton „Vészgomb” beépítése kötelező előírás
- Egyenáramú hálózat a mérésekhez

Szaktantermek előnyei

A szaktantermek előnyei:

- magában foglalja, és optimális elhelyezést biztosít a tantárgy, vagy tantárgycsoport igényelte teljes eszkörendszernek,
- optimális munkafeltételeket biztosít a tanár és a tanuló számára, valamennyi munkamódszer: verbális, kísérletező, bemutató módszer alkalmazható a szaktanteremben,
- lehetőséget teremt a tantárgy, tantárgycsoport, vagy tudományterület legoptimálisabb kutatási módszereinek, tanulási módszereinek elsajátítására azáltal, hogy tanár és a tanuló egyaránt használhatja az eszközöket, így a tanuló aktív részesévé válik a tanítási-tanulási folyamatnak, nemcsak passzív befogadó,
- megteremti a lehetőséget a legoptimálisabb munkaformák megválasztásának
 - frontális munkamódszer
 - kiscsoportos munkamódszer
 - egyéni, személyre szabott a jobb képességű tanulók számára

Szaktanterem felhasználási területei

A szaktanterem felhasználási területei széleskörűek:

- tanítási órák számára,
- szakkörök megtartására,
- délutánonkénti önálló tanulásra / ismétlő tanulásra,
- különböző előadásokra,
- tanulmányi versenyek tartására.

Szaktanterem személyiségformáló szerepe

A szaktanterem személyiségformáló szerepe az alábbi területeken nyilvánul meg:

- motivál, kedvet adhat a munkához,
- az érdeklődést felkelti, elmélyíti és kiszélesíti,
- munkaszeretetre nevel,
- rendszeretetre nevel,
- lehetőséget teremt az egyéni képességek, adottságok fejlesztésére.

Összefoglaló

A fejezet célja volt, hogy az olvasó ismerje meg a szaktanterem kialakításának szempontjait és legyen képes egy szakkabinet kialakításának megtervezésére. Ehhez bemutatásra kerültek a legfontosabb elemek, elrendezési módok, gyakorlati tapasztalatok, valamint a szaktanterem személyiségformáló szerepe is megjelent a könyvben.

2.2. Kísérletek szervezése

Célkitűzés:

- A kísérletezés módszertanának és a laboratóriumi gyakorlatok jellemzőinek ismertetése.

2.2.1. A kísérletezés módszertana

Az elektrotechnikai és elektronikai ismeretek tanítása során, úgy tehetjük hatékonyabbá az oktatást, ha különböző kísérleteket is szervezünk.

A hipotézisalkotás

A meglepetés (rácsodálkozás) után következik a kísérlet, ami segíti a jelenség mögötti tények, okok meglátását. Erre vonatkozó sejtéseket, hipotéziseket állítunk fel. Ezzel az a célunk, hogy a már ismert tényállásokat a megoldandó problémákhoz viszonyítsuk. Az adott probléma alapján több megoldási lehetőséget vetünk fel és ezeket elemezzük, esetleg részben elvetjük. A kritikai ellenőrzés után többnyire csak néhány komolyan számításba jövő hipotézis marad.

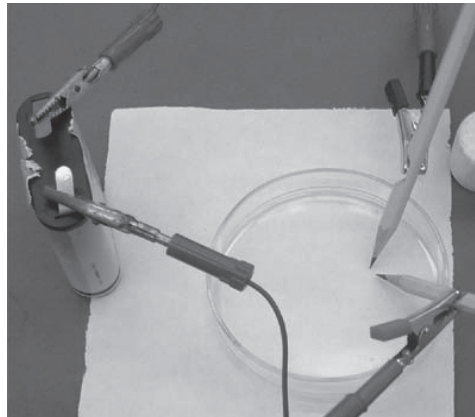
A most említett két első lépést az iskolai kísérletek esetében többnyire elhanyagolják, lerövidítik, sőt néha teljes egészében elhagyják. Ezek a lépések azonban nélkülözhetetlen elemei a természettudományos ismeretszerzésnek, csak ezeken keresztül juthatunk el a tulajdonképpeni kísérletekhez.

A kísérlet valójában nem a laboratóriumi munkákkal, hanem problémák átgondolásával kezdődik.

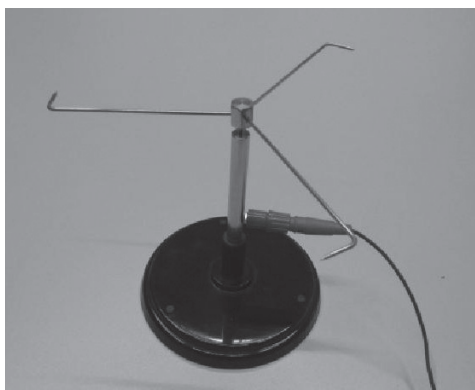
Kísérleteket már egészen egyszerű eszközökkel is tervezhetünk (2.2.1. ábra).

A kísérlet megvalósítása

A hipotézisképzés után logikailag a kísérlet megtervezése és annak végrehajtása következik. A kísérlet tervezésének az ismeretszerzés integráns alkotórészét kell képeznie.



2.2.1. ábra
Elektrolízis ceruzákkal
Forrás: <http://bit.ly/1Q4VRYt>



Iskolai körülmények között, a tervezés nem oldható meg könnyen. Az idő rövidege, a készülékhiány a fegyelmezés nehézségei stb. ezt gyakran erős mértékben gátolják. A felsoroltak természetesen attól is függnek, hogy "osztálykísérletről" vagy pedig a laboratóriumban a legkisebb tanlócsoporttal végzett kísérletről van-e szó (2.2.2. ábra).

2.2.2. ábra
Elektrosztatikus Segner-kerék
Forrás: <http://bit.ly/20QT0Ea>

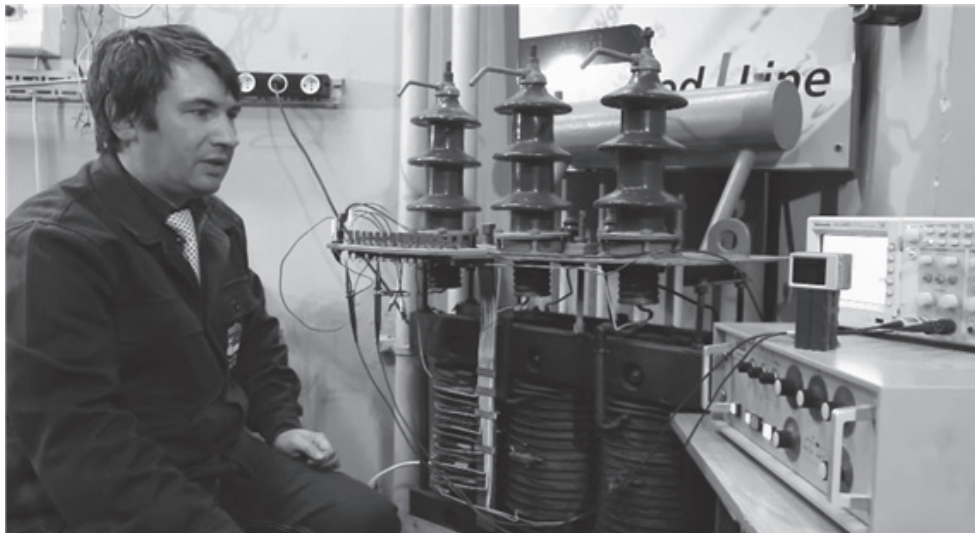
Eredmény és megismerés

A kísérlet végén, a befejezéskor következnek a megállapítások. Ezekből az önálló gondolkodási tevékenységeken alapuló megállapításokból adódik a kísérletezés tulajdonképpeni eredménye. Maguk a megállapítások általában az absztrakció, az általánosítás kiindulási pontját képezik, amely a kísérletezés eredményéhez, az általánosítható megismeréshez vezet.

2.2.2. Laboratóriumi oktatás

A laboratóriumi munka lényeges szerepet játszik a műszaki szakközépiskolások képzésében. A tanulók a laboratóriumban ismerik meg saját tevékenységük során azokat az anyagokat és azok tulajdonságait, amelyekkel szakmájukban kell tevékenykedniük. Megtanulják, illetve megismerik az egyes készülékek, gépek és teljes berendezések üzembe helyezési és működési folyamatait.

Itt találkoznak a tanulók a tanulás tárgyával valós körülmények között. A laboratóriumi munka, alkalmas lehet arra, hogy a műszaki képzés sajátos célját felmérjük, pontosítsuk, különböző kompetenciákat fejlesszünk: például kreativitás, csoportmunka, elkötelezettség stb. (2.2.3. ábra).



2.2.3. ábra

Villamos gépek és hajtások laboratórium

Forrás: <http://bit.ly/1Rib1bW>

Kötött laboratóriumi gyakorlatok

A jelenleg túlsúlyban lévő "kötött" laboratóriumi gyakorlatok során a tanulók gondosan előkészített kísérletet hajtanak végre. A szükséges ismereteket a megelőző elméleti órákon elsajátították, a szükséges készülékeket előkészítették.

Ezeket, a laboratóriumi gyakorlatokat a következők jellemzik:

- a tanulói tevékenység áll a középpontban, az oktatói tevékenység a frontális oktatással összehasonlítva, háttérbe szorul,
- az oktató a gyakorlatot pontosan előkészítette,
- az oktatási cél nagy valószínűséggel elérhető,
- amennyiben ez a cél eléréséhez szükséges, a kísérletek bármikor megismételhetők,
- a kísérleti folyamat rendszerint nyomtatott útmutatókkal előre meghatározott,
- általában a siker vagy a sikertelenség, csak később, a tanulók jegyzőkönyveinek értékelésekor válik ismertté,
- az oktató folyamatosan felügyeli az eszközök, készülékek használatát,
- az oktató a kérdések megválaszolására és segítségnyújtásra mindig rendelkezésre áll,

- ha a gyakorlat csoport-, ill. páros munkában folyik, rendszerint a szerepeket a csoportvezető vagy a gyakorlatvezető határozza meg,
- a motiválás hatásosabb, mint a hagyományos frontális oktatás keretei között.

A laboratóriumi gyakorlatok során, a tanulók kipróbálhatják az elméleti ismeretek alkalmazását, meg tapasztalhatják annak gyakorlati hasznosságát.

A laboratóriumi gyakorlatokra általában a tanulók élénk tevékenysége a jellemző, a megvalósítható oktatási célok az elméleti könyv elmélyítésére, valamint meghatározott jártasságok megtanulására korlátozódnak. Ez a módszer inkább az aktivitást, mint a saját kezdeményezéseket helyezi előtérbe. Emiatt, az ilyen típusú laboratóriumi gyakorlatok menete hamarosan rutinná válik a tanulók számára.

Az alapozó képzési szakaszban a kötött laboratóriumi gyakorlatok szervezésének célja, hogy kialakuljon a tanulóknak az elektronikus mérőberendezések kezelése, és a mérési folyamatok során betartandó technológiai fegyelem.

Kötetlen laboratóriumi gyakorlatok

A kötött laboratóriumi gyakorlatoknál kezdetben a tanulók motiválása még jelentős, ez azonban több gyakorlat után csökken, majd végül unalmassá válhat. A motiválás jelentős mértékben fokozható, ha lehetővé tesszük a tanulóknak, hogy a laboratóriumban a saját maguk által választott problémákat dolgozzák fel. Az ilyen kötetlen laboratóriumi gyakorlatok keretében a természettudományi ismeretszerzés menetét is jobban megközelíthetjük, mint a kötött gyakorlati kísérletek esetében. A kötetlen laboratóriumi gyakorlatoknál a megvalósítható tanulási célok száma is növelhető. Az elméleti ismeretek elmélyítése és a jártasságok megszerzése után megismerkednek a különböző probléma-megoldási stratégiákkal, az eljárások és a készülékek kiválasztását szolgáló kritériumokkal, a gyakorlatot összegző jelentések és bemutatók önálló készítésével. Az értelmi (kognitív) célok mellett fokozott mértékben érvényesíthetjük az érzelmi (affektív) célokat is. A kötetlen laboratóriumi gyakorlatok megvalósítása két szinten lehetséges: választható gyakorlatok és szabad témaválasztású gyakorlatok.

Választható gyakorlatok

Ebben a formában csak a laboratóriumi gyakorlat alapstruktúráját adjuk meg előre, a gyakorlati munka egy részét a tanulók kreatív megoldó képességére bízunk. Ez például választási lehetőségeken keresztül történhet, amelyeket a kísérleti utasításban ajánlunk fel. Itt jobban kibontakozhatnak a tanulók saját további elképzelései is.

Az elektrotechnika és az elektronika ezen a területen számos más szakággal szemben, előnyösebb helyzetben van, mivel több, viszonylag könnyen megvalósítható alternatívát tud nyújtani.

Az ilyen gyakorlatoknál a tanulókat könnyebb problémák elé állítjuk, amelyeket önállóan vagy az oktató segítségével oldanak meg. A szervezéssel kapcsolatos intézkedések számára időt kell tartalékolni (körülbelül egy üres órát az órarendben). Ez egyben azt a célt is szolgálja, hogy lehetővé tegyünk a lassabban dolgozó tanulói csoportok számára is a gyakorlat teljes befejezését. Az ilyen választható gyakorlatok általában minden nehézség nélkül megvalósíthatók a legkülönbözőbb fajtájú laboratóriumokban.

Szabad témaválasztású gyakorlatok

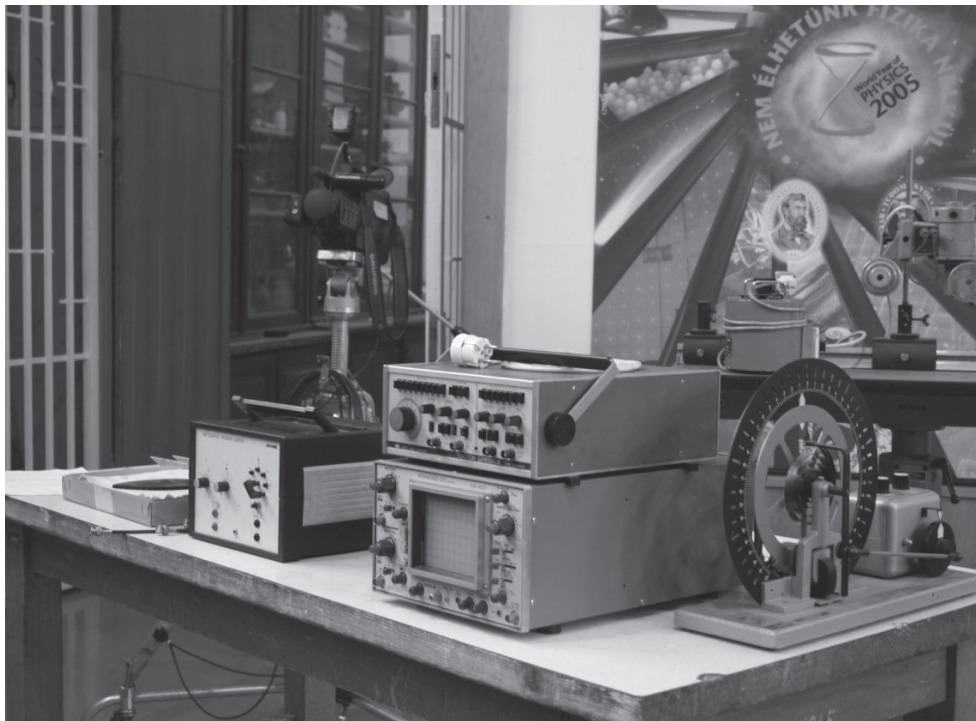
A motiválás szempontjából lényeges továbblépést jelentenek a szabad témaválasztású laboratóriumi gyakorlatok. A tanulók motiválását itt az egyéni kezdeményezések, lehetőségeik, és a gyakorlat közelsége jelenti. A tanulók könnyebben belátják, hogy nem öncélú a tanulás, hanem valós problémákat dolgoznak fel. A módszer lényege, hogy készítünk egy listát a lehetséges témakörökről. Ezekből, a témakörökből választják ki a tanulói laboratóriumi munkacsoportok a feladatokat. Dokumentációként a megfelelő irodalom, illetve a korábbi tanévekből származó laboratóriumi munkacsoportok beszámolóit szolgáltatnak.

A gyakorlatot összegző beszámoló készítését itt igen gazdaságosan oldhatjuk meg. A kötött laboratóriumi gyakorlatoknál ugyanis ezeknek, a beszámolóknak a leírása gyakran elmarad. Itt azonban a témakörök és a megoldások útjai különbözőek, a tanulók azonosulnak a problémákkal, személyesen felelősnek érzik magukat az eredményekért.

A szabad témaválasztású laboratóriumi gyakorlatok ezen előnyök mellett, bizonyos problémákat és nehézségeket is rejtenek magukban. Egyes területeken ezek a gyakorlatok jóval bonyolultabban, és így nehezen hajthatók végre, például az elektronikában. Bizonyos kockázatot jelenthet az oktató számára, hogy speciális problémáknál a tanulók kérdéseire esetleg saját maga sem ismeri a megfelelő választ vagy megoldást. Azonban az oktató szakmai tekintélye nem szenved kárt, ha minden kertelés nélkül megmondja, hogy az adott pillanatban műszakilag megfelelő megoldást nem tud javasolni. Az oktató ebben az esetben tanulmányozza a probléma megoldások lehetőségeit, és a következő alkalommal bemutatja azokat. Az így keletkezett, tanulók és az oktatók közötti szakmai viták igen ösztönzők és tartalmilag rendkívül hatékonyak lehetnek.

Az attól való félelem, hogy a kötött, előre programozott laboratóriumi gyakorlatokhoz viszonyítva itt sokkal több a fogyóanyag-vesztés és valószínűbb a készülékek károsodása, általában nem indokolt. A kötött gyakorlatoknál a tanulók gyakran felelőtlenek, arra hivatkozva, hogy semmi baj sem történhet.

A kötetlen gyakorlatoknál ezzel szemben személyesen felelősnek érzik magukat, elővigyázatosan és körültekintően dolgoznak. Ennek során olyan felelősségérzetet fejlesztünk ki, amelyet a műszaki gyakorlatban úgymint megkövetelünk tőlük (2.2.4 ábra).



2.2.4. ábra

Szabad témaválasztású laboratóriumi gyakorlat

Forrás: <http://bit.ly/1PwPPKH>

Melyik változat lehet alkalmasabb az oktatási gyakorlat számára, a kötött vagy a kötetlen gyakorlatok?

Mint minden ilyen szembeállításnál általában mindkét lehetőség mellett számos pozitív, valamint negatív érv szól. A gyakorlat számára helyes munkamenet kialakítása több tényezőtől függ, általánosságban azonban abból indulhatunk ki, hogy először a tanulóknak meg kell szerezniük az alaptapasztalatokat a laboratóriumi munkában.

Ezt jól és viszonylag gyorsan a kötött programú gyakorlatokkal érhetjük el, emiatt először csak ilyen gyakorlatokat szervezzünk. Csak ezt követően lehet a szabad témaválasztású gyakorlatokat tervezni.

A laboratóriumban, műhelyben a megfelelő biztonsági előírások megtartása, ill. a megfelelő biztonsági előírások megtartására való nevelésnek alapvetően a könyv részét kell képeznie.

Összefoglaló

A fejezet összefoglalta a kísérletezés módszertanát és a laboratóriumi gyakorlatok jellemzőit.

2.3. Szemléltetés

Célkitűzés:

- A bemutatás általános szabályainak ismertetése, az egyes szemléltetési lehetőségek felvázolása az elektrotechnika-elektronika szakmacsoportban.

2.3.1. A szemléltetés alapjai

A szemléltetés pedagógiájában alapvetően más szemléletmód érvényesül. A közvetítés kiindulópontja nem egy előre előállított tudásrendszer, hanem maga a valóság. Ebben a pedagógiában a megismerési folyamatról alkotott kép lényege, hogy a tapasztalatainkból, a tanulás tárgyával való közvetlen kapcsolatok segítségével tanulunk. A közvetítők az ingerek. A látás, a hallás és a többi érzékelési folyamat játssza a döntő szerepet a tanulásban. A pedagógus dolga nem elsősorban a magyarázat, hanem a bemutatás, a szemléltetés, annak biztosítása, hogy a tanulók valóban megtapasztalhassák érzékszerveiken keresztül a körülöttük lévő valóságot. A szemléltetés pedagógiájának megvalósulása a képeket, filmeket rendszeresen használó tanár tevékenysége, vagy a kísérleteket bemutató elektrotechnika tanár munkája.

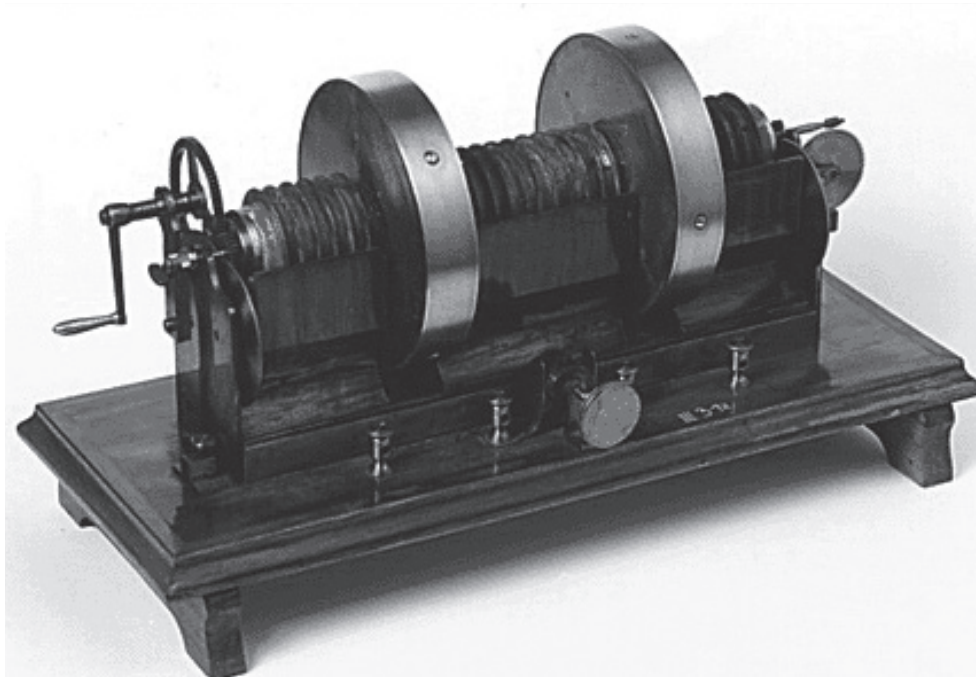
Az oktatás és a tanulás a legkülönbözőbb információk átadását, ösztönzést és biztatást igényel. Ezt az átadást a tanár az eszközök segítségével valósíthatja meg. Ez utóbbiakat gyűjtőnéven médiának nevezzük. Az oktatási folyamatban tehát különbséget tehetünk személyek és nem személyek, médiumok között. A személyek és a médiumok nem egymást váltogatják, hanem az oktatási folyamatban adódó különböző funkciók szerint, egymást kiegészítik. Az oktatónak a szerepe áthatja a teljes oktatási folyamatot.

A szemléltetés alapelve, hogy amit meg lehet mutatni, arról ne csak beszéljünk, hanem mutassuk is meg. Szemléltetésről akkor beszélünk, amikor elvont mondandónkat konkrét-érzéki anyaggal illusztráljuk. Az elméleti tárgyak oktatása döntően a nyelvi és a logikai-matematikai intelligenciára támaszkodik, és igen csekély teret biztosít a látványnak, a látványon keresztül történő megértésnek.

A vizuális szemléltetés ugyanakkor számos gyakorlati problémát vet fel. Nem könnyű ugyanis képeket, tárgyakat stb. egy egész osztály számára láthatóvá, sőt vizsgálhatóvá tenni. Tekintsük át a lehetséges technikákat.

Dolgok vagy háromdimenziós modelljük bemutatása

A nagy létszámú oktatás során a tanulók ritkábban találkoznak közvetlenül azokkal a dolgokkal, amelyekről tanulnak. Az iskola arra törekszik, hogy megismertesse a közvetlenül nem jelenlévő világot is. Emiatt, is fontos, hogy amikor mégis lehetőség nyílik rá, lépünk ki az elvont fogalmak világából, és mutassuk be a tanulóknak magukat a dolgokat (2.3.1. ábra).



2.3.1. ábra

Háromdimenziós dinamó modell

Forrás: <http://www.feltalaink.hu/tudosok/jedlikanyos/html/jedanytal3.htm>

Az ellenállások fajtáit közvetlenül is vizsgálhatjuk, kémiai vagy fizikai folyamatokat a maguk valóságában is szemlélhetünk. Emiatt is válik fontossá a laboratóriumi vagy a gyakorlati foglalkozás, a különböző intézmények vagy termelő üzemek látogatása. Néha lehetőségünk nyílik életnagyságú vagy kicsinyített, nagyított modellek, tárgymásolatok használatára. Ez különösen az elektronikai alkatrészek bemutatásánál nagyon fontos.

Képek bemutatása eszközök nélkül

A képi szemléltetésnek ma is előforduló módja, hogy a tanár magyarázat közben körbeherdó egy nyitott könyvet vagy kimásolt ábrát, és igyekszik azt mindenkinek megmutatni.

A módszer hátránya, hogy a tanulók csak rövid ideig és messziről látják a képet, ráadásul gyakran mozgásban. Az érdeklődés felkeltésére alkalmas lehet ez az eljárás, de a kép mélyebb befogadására, elemzésére nem. Ez a módszer akkor lehet fontos és érdekes, ha pl. ismert személy vagy jelenség felismerését akarjuk gyakoroltatni a tanulókkal.

A képi szemléltetés másik elterjedt módja a könyvek vagy képek ún. körbeadása. Ez a technika a fenti hátrányokat jórészt kiküszöböli, de új problémák merülnek fel: a tanulók nem tudnak egyszerre figyelni a képre és a tanári magyarázatra, különösen mivel a kétféle információt ilyen esetben lehetetlen időben összehangolni. Másrészt a tanulók érthető módon szívesen merülnek el a képek nézegetésében, a könyv egy ponton elakad, az osztály egy részéhez már nem jut el. A legfontosabb azonban, hogy a tanárnak szerény eszközei vannak arra, hogy a tanulók figyelmét irányítsa, a képi befogadást elősegítse.

Képek segítségével bemutatjuk a tanítandó áramkört, nyomtatási rajzát és vele megvalósítható berendezést. A képek megmutatása az adott műszaki alkotás szakmai, gyakorlati jelentőségére, fontosságára hívhatja fel a figyelmet. Már néhány kép is fokozhatja a tanulók gyakorlati jellegű kíváncsiságát, elősegítheti a szükséges szakmai elméleti ismeretek megszerzését.

2.3.2. Táblai vázlat, táblai rajz

Legtöbbször valamilyen konkrét tananyag-feldolgozásához kapcsolódik és a tanítási folyamattal egy időben készül, mintegy része az alkalmazott tanítási módszernek.

A vázlat a tananyag lényegét tartalmazza logikailag rendezett, rendszerint problémára orientált módon. Tárgykörtől függően a rövid, szöveges megállapítások mellett rajzos illusztrációk, logikai sémák stb. segítik a tömör, lényegre törő megfogalmazást.

Fontos körülmény, hogy a tananyag tanítási logikája szerint, mintegy tanulás-feldolgozási algoritmust nyújtva, a tanítási órán készüljön (2.3.2. ábra).



2.3.2. ábra

Tábla alkalmazása

Forrás: <http://bit.ly/1Q3oDm2>

A hagyományos oktatásban a vázlatkészítéshez általában fekete táblák, fehér és színes kréták állnak rendelkezésre. A vizsgálatok egyértelműen igazolták, hogy zöld táblán sárga krétával készített rajznak, vázlatnak jobb a figyelemfelkeltő hatása, és ezzel összefüggésben maradandóbb az elsajátítás.

A filctollal írható fehér táblák, papírtáblák (flipchart) is használatosak és a digitális táblák is a legtöbb középiskolában megtalálhatók.

Táblai vázlat, rajz célja

A táblai vázlat vagy rajz célja:

- Segítse a megértést, a lényeg megragadását, az összefüggések felismerését.
- Tegye lehetővé az otthoni tanulás érdekében a felidézést, más ismerethordozóhoz is kapcsolódva.
- Segítse elő az ismeretek rögzítését és könnyítse meg az ismétlést.
- Álljon az esztétikai nevelés szolgálatában.

A táblai szemléltetés követelményei

A tanár táblai munkájának legfontosabb követelményei:

- Legyen könnyen áttekinthető, tagolt, rendezett, ne sértse a vizuális logikát.
- Szöveges része legyen rövid és tömör, amely jól kivehető struktúrát mutat. A lényegkiemelés érdekében különböző egyezményes jelzéseket használjon pl. aláhúzás, bekeretezés, színezés stb. Egész mondatokat ritkán tartalmazzon.
- Mind a vázlat, mind a rajz összefüggő egységes egészet alkot, ami a szerkezeti elrendezésben is nyilvánuljon meg.
- Mind a rajz, mind a vázlat jelrendszere, nyelvezete szorosan kapcsolódjon a tanítás egész folyamatához, azzal egységes egészet alkotva.
- A színeket és jeleket célszerű konzekvensen, meghatározott ismeretelemekhez, általánosítási szintekhez, logikai műveletekhez stb. rendelni.
- A táblai vázlatot, rajzot elsősorban a frontális osztálymunka során célszerű alkalmazni: bizonyos megszorításokkal a kiscsoportos foglalkozások levezetését is segítheti, különösen a frontális tevékenységbe való átmenet során pl. különböző mérési eredmények, különböző forrásanyagok stb. összefoglaló értékelésekor lehet hasznos módszer.

A táblai vázlatnak, a táblai rajznak, mint oktatási médiumnak ellene szól az a tény, hogy készítésük időigényes (a tanítási órából veszik el az időt), esztétikai kivitelük nem éri el az előre elkészített információhordozók minőségét stb.

Alkalmazásáról azonban nem mondhatunk le számos előnyös tulajdonsága és minimális eszközigénye miatt. Vannak a tanítási-tanulási folyamatnak olyan, témához kötődő momentumai, amelyeket szinte kizárólag táblai munka keretében célszerű megoldani.

A szerkesztési problémák tárgyalásakor, vagy ahol a rajzolás menete maga is informatív tartalmú, az óráközi táblai munka mintegy lehetséges algoritmust nyújt a probléma megoldásához. A tanári tevékenység ebben az esetben mintaként szolgál a tanulók számára. Könnyű belátni, hogy egy előre elkészített információhordozón ezt a folyamatot sokkal nehezebb ugyanolyan hatékonysággal megmutatni és megtanítani.

A hagyományos, de pedagógiaileg értékes módszerek alkalmazásáról, a táblai munkáról nem helyes lemondani pusztán kényelmi okokból. A középiskolai tanítási gyakorlaton levő mérnök-tanár hallgatók, gyakran követik el azt a hibát, hogy a legegyszerűbb könyvrészek bemutatását is számítógépes prezentációval akarják megoldani, pedig ezek sokkal egyszerűbb módszerekkel is megvalósíthatók.

A technikai eszközök alkalmazásának nem célja a pedagógus személyének háttérbe szorítása. Az eszközök csak úgy válhatnak a tanulást segítő tényezőkké, ha a pedagógus az eszközök alkalmazása során emberi hatóerőt is érvényesíti.

2.3.3. Állóképek bemutatása vetítéssel

A vetítés kinagyítja a képet, így lehetővé válik, hogy az egész osztály egyszerre ugyanazt a képet szemlélje, akár a magyarázattal párhuzamosan is.

Írásvetítő

Az írásvetítő rendkívül elterjedt prezentációs eszköz volt a 20. században. Általában elsötétítés nélkül vagy csekély mértékű elsötétítés mellett is használható, így alkalmazása jóval kevesebb előzetes szervezést igényel. A képes fóliát egyszerűen lehet szerkeszteni, ha megfelelő technikai felszerelés: számítógép, nyomtató illetve fénymásoló áll a rendelkezésünkre.

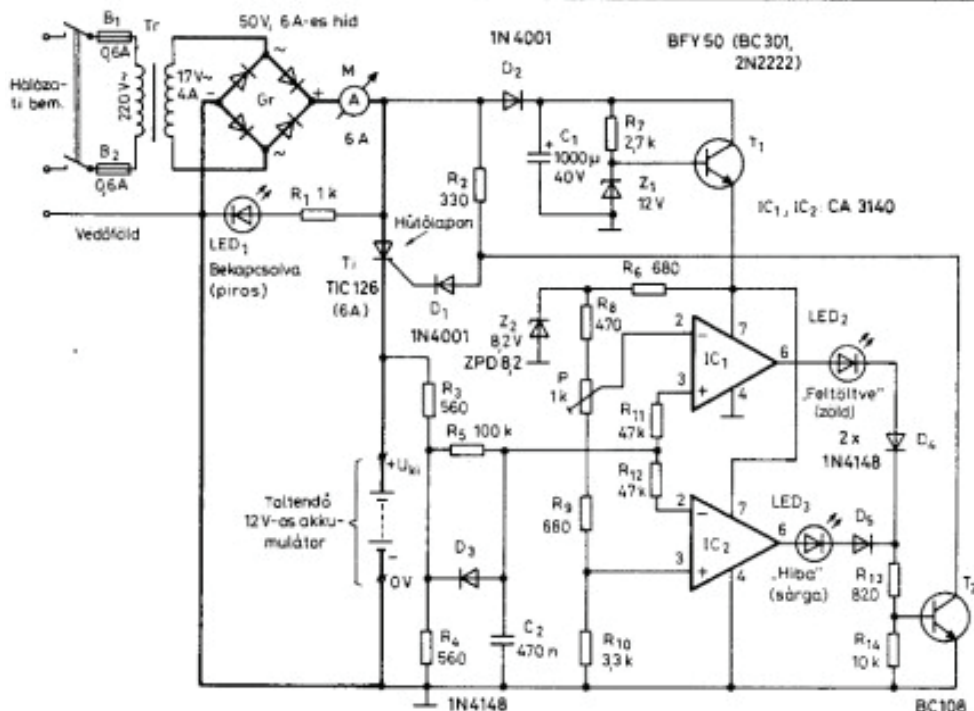
Az írásvetítőt kiterjedten használták szövegek, vázlatok, szöveges ábrák bemutatására. Ez azon a felismerésen alapul, hogy az auditív (előadás) és vizuális (vetített szöveg) információk egymást erősítik, ez nagymértékben elősegíti a megértést. Másrészt a lényegkiemelő vázlat abban segít, hogy a hallott információt magunkban elrendezzük, rendszerezjük, az előadó gondolatmenetét jobban kövessük (2.3.3. ábra).



2.3.3. ábra
Írásvetítő

Forrás: <http://bit.ly/1TOb0NB>

A szakképzésben a képi ismerethordozók kiegészíthetik a pedagógus ellenőrző tevékenységét úgy is, hogy a képzés tartalmának hatalmas vizuális anyagából azt a képi anyagot, amely nem képezi az elsajátítás tárgyát – tehát nem várható, hogy a tanulók ezekről vázlatokat tudjanak készíteni –, az ellenőrzés során kivetítik a tanulóknak, akik ezek alapján megmagyarázhatják az áramkörök (2.3.4. ábra), berendezések szerkezeti összefüggéseit, működését, jellemzőit.



2.3.4. ábra

Automata akkumulátortöltő áramköri rajza

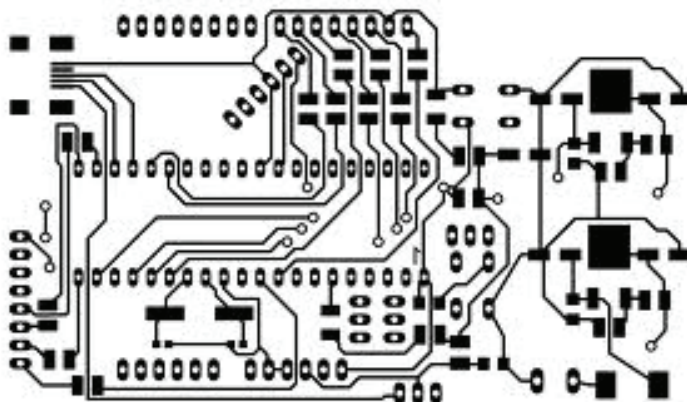
Forrás: <http://bit.ly/1Y8FDwP>

Használható az írásvetítő arra is, hogy bizonyos szövegeket elmondás helyett elolvassunk a tanulókkal. Ilyenkor azonban arra kell nagyon ügyelni, hogy ne érje a tanulókat egyszerre kétféle, egymástól eltérő vizuális és auditív információ, vagyis ne várjuk el tőlük, hogy miközben minket hallgatnak, még a kivetített szöveget (táblázatot stb.) is tanulmányozzák.

Végül szólni kell arról, hogy az írásvetítővel bemutatott vázlatok jól használhatók arra, hogy a tanulókat jegyzetelni tanítsuk. Sokszor elvárjuk tőlük a lényegkiemelést anélkül, hogy erre megtaníttanánk őket. Ezzel szemben a tanuló saját jegyzetének összevetése a

tanár által elkészített és kivetített vázlattal jelentős segítséget nyújthat a jegyzetelési készség kialakításában.

Az elektrotechnika-elektronika tantárgyakban gyakran használjuk bonyolultabb szerkezeti ábrák, áramkörök, nyomtatott áramköri rajzok képeinek vetítésére is (2.3.5. ábra).



2.3.5. ábra

PIC Pinguino felső nyomtatott áramköri rajza

Forrás: <http://bit.ly/1SbsHXy>

Gyakran használt diagramok, ábrák esetén a fóliakép bármikor újra elővehető és egy ráhelyezett üres fólián a kép kiegészíthető. Szerkezetekről előre elkészített ábrákra helyezett segéd fóliákon a szerkezeti elemek közötti kapcsolatokat tüntethetjük fel a tanítási órán. Az órán történő kiegészítések a tanulók számára is biztosítanak közreműködési lehetőséget.

Az írásvetítőt olyan ábrák, képek, táblázatok bemutatására helyes használni, amelyek elkészítése a táblán bonyolult, időigényes és ugyanakkor a tanulóknak általában nem kell a vetített képeket lerajzolniuk.

Táblázatrészletek, katalógusrészletek, szabványrészletek fóliamásolatai, illetve feladatok szövegének, menetének, eredményeinek fóliákon történő bemutatása a gyakorlást és az ellenőrzést is szolgálhatja.

Dokumentumkamera

A mai technikai lehetőségek mellett a dokumentumkamera alkalmazása az egyik legcél-szerűbb eszköz (2.3.6. ábra).

Az előállított digitális kép kivetítéséhez projektorra, esetleges rögzítéséhez számítógépre is szükségünk van. Kisebb előkészülettel, azonnal be lehet vele mutatni két- és háromdimenziós anyagokat. Szabványok adatainak kikeresését mutathatjuk be például az eredeti szabványok segítségével.



2.3.6. ábra
Dokumentumkamera
Forrás: <http://bit.ly/20Fllep>

Hasonlóképpen alkatrészek vagy gépek katalógusból való kiválasztásának módját szemlélheti egy osztály közösen az eszköz segítségével.

Prospektusok képeinek vetítésével a legújabb, tankönyvekben még nem szereplő technikai megoldások is egyszerre megtekinthetők.

Az ilyen képi vagy szöveges anyagok körbeadása nem tenné lehetővé az egész osztály számára a kiegészítő tanári magyarázat egyidejűségét a megfigyeléssel.

Lehetőség van a tanulók mintaszerű vagy hibás szerkesztési feladatainak vetítésére, amely azonnal összekapcsolható közös elemzéssel és értékeléssel.

Könyvillusztrációk, folyóiratábrák, fényképek vagy kisebb szerkezeti elemek, tanulók füzetvázlatai egyaránt szerepelhetnek a vetítendő tárgyak között.

A dokumentumkamera egy speciális alkalmazása az az eset, amikor a pedagógus későbbi szemléltetés előkészítésére használja fel a vetítőeszközt. Szabadkézzel kevésbé jól rajzoló tanárok a szaktantermi fehér táblára kivetített képet filctollal átrajzolva szép táblai vázlatokat készíthetnek bonyolultabb kialakítású berendezésekről.

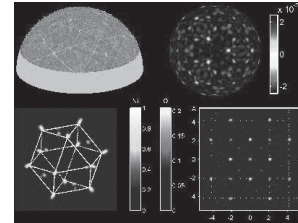
Nem szabad azonban elfelejtenünk, hogy ha a pedagógus is segédeszközöket vesz igénybe ezeknek a rajzoknak az elkészítéséhez, a tanulóktól sem várhatjuk az esztétikus kivitelt megfigyelés útján történő rajzolásnál. Az ilyen bonyolultabb képi anyagok bemutatását célszerű a magyarázathoz kapcsolódó egyszerűsített táblai vázlatrajzokkal kiegészíteni.

Speciális fényképek bemutatása

Állóképeket akkor célszerű kivetíteni, amikor valamilyen okból nem tudjuk az adott elemet, szerkezetet, gépet bemutatni, mert az például túl nagy vagy túl kicsi.

A veszélyes vagy nehezen megtekinthető dolgok megmutatását is pótolhatjuk állóképekkel. Egy atomerőműben tett látogatásnál a veszélyességből eredő korlátok miatt néhány jól kiválasztott kép többet is nyújthat.

A speciális fényképezési technikákkal készített képek a közvetlenül nem érzékelhető dolgokat is láthatóvá teszik (2.3.7. ábra).



2.3.7. ábra

Holografikus ábrázolás

Forrás: <http://bit.ly/1Ph5Y8X>

Holografikus képeken terhelés alatti feszültségeloszlásokat figyelhetünk meg, mikroszkopikus felvételeken az anyag szövetszerkezetét tanulmányozhatjuk, légi felvételeken egy ipartelep elrendezési elveit figyelhetjük meg (2.3.8. ábra).



2.3.8. ábra

Ipartelep légi felvétel

Forrás: <http://bit.ly/1SEHS0t>

A valóságos gyári környezet képi bemutatásával a szakmai hivatástudatot is erősíthetjük a szakmai látókör bővítésén keresztül.

A szerkezeti elemek és szerkezetek sokféle alkalmazását a valóságos beépítésekről készült képekkel szemléltethetjük (2.3.9. ábra).



2.3.9. ábra

Szerkezeti elemek beépítése

Forrás: <http://bit.ly/1UYnDUq>

Egy-egy különleges vagy újszerű, szokatlan technikai megoldás és alkalmazás a tananyag feldolgozása során erősíti a szakmai érdeklődést.

A képek vetítéséhez általában kérdések és magyarázatok kapcsolódnak, gyakran alakul ki vetítés közben beszélgetés vagy vita.

A tanulóknak feladatokat is adhatunk a képekkel kapcsolatban. A tananyag összefoglalásakor vagy ismétléskor felszólíthatjuk őket, hogy nevezzék meg a képen látható áramkör vagy berendezés részeit, magyarázzák el működésüket.

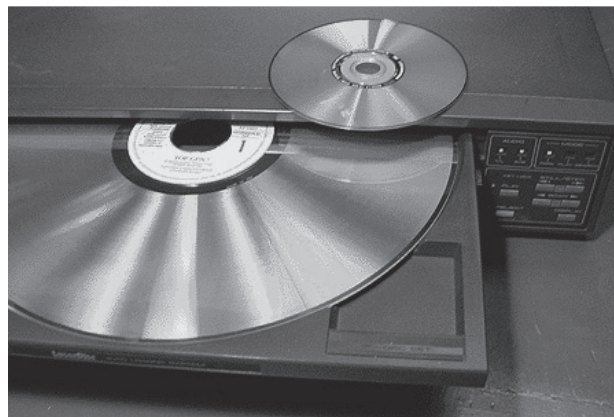
Egy-egy érdekes, egészen új vagy régebbi szerkezet bemutatását kiegészíthetjük olyan kérdésekkel, amelyek a szerkezet elemeinek funkcióit, egymással való kapcsolatait kutatják. A működés közös kikövetkeztetése nemcsak a szakmai kifejezőképességet és emlékezetet, de a gondolkodást is fejleszti.

2.3.4. Mozgóképek bemutatása

Videó anyagok megjelenítése kétféle módon történhet: képernyőn vagy kivetített felületen. A képernyőn megjelenő kép világosban is viszonylag jól látható, hátránya viszont, hogy kisebb méretű képernyő esetén, az osztályterem távolabbi pontjairól nézve a kép már zavaróan kicsinek bizonyulhat.

Ennek ellenére sokszor az egyszerű képbemutatásnak is a videó lehet a legcélszerűbben használható eszköze. A mai fiatalok az elektronikus média által meghatározott közegben nőnek fel, és ez a szimbólumrendszer ismerősebb számukra, mint bármi más.

A mozgóképek – CD-n vagy DVD-n tárolt (2.3.10. ábra) vagy internetről letöltött videó vagy animáció – bemutatása előtt a pedagógusnak a tartalmat meg kell ismernie.



2.3.10. ábra
DVD lejátszó

Forrás: <http://bit.ly/1LbX62>

A vetítés előtt a tanulók érdeklődését és figyelmét felkeltheti, ha néhány részletre a tanár előre felhívja a tanulók figyelmét, egy-két kérdést előre feltesz, hogy a vetítés közben a tanulók gondolkodjanak és keressék a válaszokat, tehát ne váljanak a film passzív szemlélőivé.

A vetítésnek az oktatásban nem szabad "mozizássá" válnia, a mozgóképekkel dolgozni kell. Még a bemutatás előtt ki kell jelölni a megfigyelési, feldolgozási szempontokat – ezek eltérőek is lehetnek, ha kiscsoportos feldolgozásra szántuk –, ki kell osztani a segédanyagokkal – feladatlap, munkalap stb. – kapcsolatos feladatokat.

A vetítés alatt biztosítani kell a tanulók optimális aktivitását, pl. jegyzetelési lehetőség, adatrögzítés stb. E célból megállíthatjuk a film futását, magyarázatot fűzhetünk hozzá, kimerevíthetjük a fontosabb képeket.

A vetítést követően értékelni kell a látottakat-hallottakat. Először egyszerű összefoglalási igénnyel, majd a kitűzött szempontok szerinti részletes feldolgozást végezzük el. Természetesen mindezt a tanulók aktív bevonásával.

A mozgókép az időbeli és térbeli kapcsolatokat manipulálni tudja. Ezzel nemcsak az állóképek, de sok esetben a valóság lehetőségeit is meghaladja.

Időben és térben távoli folyamatokat egymáshoz közel hozhat, az időbeli és térbeli elrendezést a film céljainak megfelelően alakíthatja. **Az időszűrités a lassú folyamatok megfigyelését segíti.**

Idősűritéssel jól érzékelhetővé válik például a korrózió. Néhány perc alatt végignézhetővé válnak hosszú szerelési, beállítási folyamatok, például egy villanymotor összeállítása.

Az idő kitágítása a mozgókép felvételének gyorsaságával befolyásolható. Az ún. lassított filmek a gyorsabb felvételi képfrekvenciával felvett filmeket normál sebességgel lejátszva, vagy normál képfrekvenciával felvett filmet lassabb sebességgel vetítve mutatják. **A túl gyorsan lejátszódó, esetleg szabad szemmel nem is követhető folyamatokat teszik érzékelhetővé a lassított filmek.**

Az ívkiülés során lejátszódó folyamatok például lassított filmek segítségével válnak megfigyelhetővé. A folyamatok lassítása mellett a műveletek lassításának lehetősége is szerepet kaphat a szakképzésben.

Megmunkálási műveletek közül nemcsak a gépi megmunkálások válnak jobban megfigyelhetőkké, de a kézi műveletek elemzését is segítheti a lassított felvétel.

A gyakorlati fogásokat a közvetlen bemutatás keretében a pedagógus nem tudja a műveletek torzulása nélkül lelassítani, hiszen a gyakorlott szakmunkás egy műveletsort már csak nagy műveleti sebesség mellett tud természetesen végezni. A számára természetes munkatempó mesterséges lelassítása a filmen viszont lehetővé teszi a műveletek megfigyelését, s ez által segíti a munkatanulást.

A mozgókép a térbeli manipuláció révén a dolgok közötti kapcsolatokat, a dolgokat egymáshoz közel hozva, vagy egymás után vetítve mutathatja meg. A távoli, esetleg megközelíthetetlen dolgokat, folyamatokat is közel hozhatja. **A térbeli körüljárást a kamera körbevitelével, a képsorozat képeinek folyamatos egymásutánjával biztosítja a film.**

A térbeli "körüljárással" a tárgyak, folyamatok több oldalról megfigyelhetők. Szerkezetek mozgó elemeinek mozgása a mozgás folyamatában is több nézőpontból megfigyelhetővé válik.

A térbeli viszonyok manipulálásának egy módja a tárgyak méretének változtatása. **A felvétel során a kamera távolításával és közelítésével, az objektív megválasztásával a tárgyak tetszőleges mértékben kicsinyíthetők és nagyíthatók a legjobb érzékeltetőség céljának megfelelően.**

Az egyébként láthatatlan világ láthatóvá tétele is megvalósulhat a mozgókép segítségével. **Átalakulások és mozgások mikroszkopikus felvétele például az anyag szövetszerkezetének változásait teszi tanulmányozhatóvá. A röntgenfelvételek, ultrahangos vagy lézerfelvételek belső folyamatokat tesznek megfigyelhetővé.**

A folyamatok elvont magyarázatait, sémákat és a sémákon belüli mozgásokat animációs technikával lehet bemutatni. A klasszikus animáción kívül, amely kis helyzetkülönbségű

képek fényképfelvételeinek sorozata, a számítógépes animáció lehetőségei is adottak. **Az animációval bemutatott elméleti összefüggések, a folyamatok és mozgások sémái a film segítségével közvetlenül kapcsolatba hozhatók magukkal a gyakorlati folyamatokkal és valóságos mozgásokkal.**

A mozgókép a dolgok komplexitásának megmutatására is képes. A dolgok és folyamatok összetettségét vagy a dolgok hatásának összetettségét is érzékeltetni tudja. A bonyolultan végrehajtható vagy eszközök hiányában, az iskolában be sem mutatható kísérletek, mérések elvégzését is pótolhatja a film.

A videó további fontos előnye, hogy jó néhány oktatófilm a YouTube-on is viszonylag könnyen hozzáférhető. A Bipolár lámpa polarizált fényének szemléltetése polárszűrővel a <https://www.youtube.com/watch?v=EJV2lvtaxZ0> weboldalról tölthető le (2.3.11. ábra).

2.3.11. ábra



A Bipolár lámpa polarizált fényének szemléltetése polárszűrővel

Forrás: <https://www.youtube.com/watch?v=EJV2lvtaxZ0>

Összefoglalásul azt mondhatjuk, hogy tartalmilag a műszaki tantárgyak tanításában a mozgókép elsősorban a mozgások és a folyamatok bemutatása területén nyújt előnyöket. Adódhatnak olyan helyzetek, amikor előnyt jelent a felvétel utáni közvetlen bemutatás, például egy téma aktualitása miatt, de az is előfordulhat, hogy egy későbbi időpontban való lejátszás jelent sajátos értéket. Ilyen eset lehet például egy szakmai ver-

seny élőbemutatása, és ugyanennek a felvételnek az iskola befejezésekor való megjelölése.

A videotechnika az önálló felvét elkészítés révén lehetővé teszi a tanár és a tanulók számára az önszembesítést. Amíg a tanulók a természetes bemutatás vagy egy lassított oktatófilm segítségével csak oktatóik mozdulatait, szakmai fogásait figyelhették meg, videofelvételen saját mozgásaikat, mozdulataikat is nyomon követhetik, és közös elemzéssel feltárhatják a hibák okait pl. munkafogások, munkaműveletek, szerszámhasználat tanulása. Fontos, hogy megfelelő légkört teremtsünk az ilyen önszembesítéskor, hogy az senki számára ne legyen sértő, csupán tanulságos.

Egyes szakmák elsajátításához bizonyos viselkedés és magatartásformák elsajátítása is hozzátartozik pl. szervizmunka, javítási folyamatok. Ezek gyakorlásához a magatartás-minták bemutatása és a gyakorlatok elemzése szembesítés útján szintén segítséget nyújthat.

A tananyag összefüggő egységeit bemutató videoprogramok a tanítási órán csoportosan vagy otthon egyénileg is használhatók. Az önálló tanulást úgy is segíthetik, hogy a tehetséges tanulók bővíthetik a nekik készített programokkal ismereteiket, a gyengébb tanulók pedig a számukra készített programok tetszőleges számú ismétlésével érhetnek el eredményeket, illetve zárkozhatnak fel. A videoprogramhoz feladatok kapcsolódhatnak, amelyek a megfigyelés pontosságát javítják.

2.3.5. Képek bemutatása számítógéppel

A számítógép nem egyszerűen egy további eszköz, hanem olyan komplex technológia, amely minden korábban említett demonstrációs eljárást képes magába integrálni. Ily módon projektorral kiegészítve helyettesítheti a diát, az írásvetítőt, a videót, sőt azokat változtatva fokozhatja a hatást.

Ki kell emelni, hogy a számítógép, mint képeket bemutató szemléltető eszköz további előnyökkel is rendelkezik:

- Nagyszámú kép tárolására és gyors előhívására alkalmas.
- A digitalizált képgyűjtemény könnyen és gyorsan előállítható szkenneléssel vagy a világhálóról való letöltéssel.
- Az ily módon létrehozott képek minősége nagyon jó lehet.
- Szemben a videóval az optimális látvány megvalósításához nem szükséges projektort használni, ha az iskolában számítógépterem is segíti az oktatást.

A számítógép pedagógiai alkalmazásai közül a legismertebbek az objektív tesztekkel végzett tudásszint mérés, a párbeszédes oktatóprogram bemutatása, a számítógépes tananyagtervezés és a tanulók adatainak, eredményeinek nyilvántartása.

A számítógép az oktatásban:

- lehetővé teszi az analitikusan nem, de numerikusan megoldható bonyolultabb, valószerűbb problémák vizsgálatát,
- a paraméterek értékeinek változtatásával sok-variációs rendszerek vizsgálatára ad lehetőséget,
- segíti a számok és nagyságrendek iránti érzék kialakulását az azonnali visszacsatolás révén,
- olyan adattömegekkel végzett műveleteket lehet vele tanulmányozni, amelyek manuális kezelése gyakorlatilag lehetetlen volna,
- csökkenti azt az időt, amit a tanulók számolással és adatelemzéssel töltenek, s így több idő jut a problémamegoldásokra és a kísérletezésre,
- lehetővé teszi a veszélyes, drága vagy időrabló kísérletek számítógépes vizsgálatát anélkül, hogy szükség lenne a valódi kísérletek végrehajtására (szimulálás, modellezés),
- megismerteti a vele végzett munka során a számítógépes modellezés lehetőségeivel és korlátaival, a számolási és optimalizálási technikákkal, a számítógépes tervezéssel és a számítógépes adatbázis kezelésével.

A számítógép megváltoztatja a tanulás pedagógiai helyzetét:

- lehetővé teszi az individualizált tanulást; a tanulási ütem, a visszacsatolás módjának és mértékének, valamint a tanulás idejének és helyének megváltoztatását,
- állandó visszajelzést ad a tanárnak a tanulói teljesítményről,
- olyan feladatok elé állítja a tanulókat, amelyek alkalmat adnak a problémamegoldások és döntések gyakorlásához,
- irányítja a tanár helyett az ismétlődő, de szükséges rutinfeladatok gyakorlását,
- növeli a tanulóban a végzett munka iránti felelősségérzetét,
- a személytelen tanítási szituációban a tanuló bátran hibázhat anélkül, hogy megszégyenítés érné,
- a programtervezés esélyt ad a pedagógus számára, hogy újragondolja a könyv tanításának célját és módszereit.

2.3.6. Az auditív szemléltetés

A kép és a hang ma már egyre inkább integráltan jelenik meg. Érdeemes kitérni a szemléltetés azon eseteire, amikor kifejezetten a hangokon van a hangsúly.

A műszaki tantárgyak tanításakor ritkán fordul elő hanganyagokhoz különböző lejátszók pl. magnetofon vagy CD lejátszó használata. Ugyanakkor a legtöbb iskolában a műszaki pedagógusra hárul az a feladat, hogy az iskolai stúdió technikai működését biztosítsa, az iskolai rendezvények technikai feltételeiről gondoskodjon, vagy szakmai tanácsot adjon a beszerzéshez (2.3.12. ábra).



2.3.12. ábra

Hangstúdió

Forrás: <http://bit.ly/1PhtPFA>

A műszaki tantárgyak tanítása során az áramkörök, szerkezetek üzemserű, illetve meghibásodás esetén érzékelhető zajainak, zöreijeinek az elméleti és gyakorlati tananyaghoz kapcsolt bemutatása sajátos információtartalma révén kiemelkedő jelentőségű. Egy-egy gép vagy berendezés működésének ismertetését a valóságos zajkörnyezet hangjaival életszerűbbé tehetjük.

A tananyag feldolgozását érdekessé teheti, és a szakma iránti kötődést erősítheti egy feltalálóval vagy újítóval készített rövid interjú. A YouTube-ról letölthető videó: https://www.youtube.com/watch?v=Mlwu_5byzsM bemutatja a Györgyi Viktor professzorral készített interjút, a speciális világszabadalommal védett szélérőművéről (2.3.13. ábra).



2.3.13. ábra

Györgyi Viktor professzorral készített interjú

Forrás: https://www.youtube.com/watch?v=Mlwu_5byzsM

A beszédfejlesztést és önellenőrzést segítő módszer a szakszókincs helyes használatát, szakmai szövegek megfogalmazásának gyakorlását teszi lehetővé. Otthoni feladatként 2-3 perces kiselőadásra is készülhetnek a tanulók úgy, hogy az elvégzett feladatot elektronikusan küldik be és az osztály előtt hangzik el a lejátszás.

Tanári közreműködéssel a nyersanyag szükség szerint javítható. Elektronikus berendezések alkalmazásáról, lakókörzeti, vagy az iskola környezetében található gyarak fejlődésének történetéről készülhet például ilyen kiselőadás.

Az egyéni munkát csoportos foglalkozássá lehet bővíteni olyan témákban, amelyekhez kapcsolódva a tanulók interjúkat készíthetnek. Egy kisebb csoport közösen megbeszélheti, hogy milyen kérdéseket szeretne feltenni a riportalanyoknak és ezután a feladatot megosztva a tanulók egyenként készíthetik el az interjúkat például egy készülék fejlesztés kapcsán a művezetővel és az egyes dolgozókkal.

A tanulók szakmai érdeklődését bővítheti, ha olyan feladatot kapnak, hogy hangfelvételen röviden számoljanak be egy szakmájukhoz kapcsolódó folyóirat cikkéről vagy egy szakkönyv tartalmáról.

A tanulóknak olyan útmutatást adunk, hogy a feladat végrehajtását akkor értékeljük jobban, ha minél érdekesebben adják elő mondanivalójukat úgy, hogy az ismertetés a cikk, illetve könyv elolvasására sarkallja társaikat.

2.3.7. A tanulók kiselőadásai

A tanári előadáson, frontális megbeszélésen és szemléltetésen alapuló oktatást jól kiegészíthetik a tanulók által, az egész osztálynak tartott rövid kiselőadások. Ezek elsősorban az előadókra vannak fejlesztő hatással: nemcsak az előadókészség fejlődik, hanem a kiselőadásokra való felkészülés során információkeresést és feldolgozást is tanulnak a tanulók.

Ebből az is következik, hogy ezek az előnyös hatások nem minden tanuló esetében érvényesülnek, csak azoknál, akik önkéntes alapon vagy a tanár által kijelölve kiselőadást vállalnak.

Mivel a tanár érthető módon azt akarja, hogy a kiselőadásból az osztály is hasznot húzzon, általában a legjobban teljesítő tanulókat biztatja erre (2.3.14. ábra).



2.3.14. ábra
Kiselőadás

Forrás: <http://bit.ly/1K7TbH7>

Az alábbiakban néhány szempontot tekintünk át, amelyekre figyelni kell, ha kiselőadást szervezünk.

Időgazdálkodás

A legtöbb problémát az idővel való gazdálkodás szokta okozni. Ha nem akarjuk, hogy unalomba fulladjon a referátum, korlátozni kell az időtartamát – természetesen a tanulók életkorától és figyelemkoncentrációs képességétől függően.

Az időkorlát betartatása valódi pedagógiai dilemma, hiszen a szigorúság ezen a téren egyfelől hatékonyan alakítja a tömör és összefogott előadásmód képességét, másfelől azonban kedvét szegheti a tanulónak, és előfordulhat, hogy a lényegi mondanivalóból semmi sem hangzik el.

Minőségbiztosítás

A következő probléma "a minőség biztosítása" elsősorban a résztvevők érdekében. A kiselőadásra készülő tanuló egyfelől segítségre szorul, bár ennek mértéke természetesen függ az életkortól, a képességektől és a felkészültségtől.

Másfelől hasznos, ha a tanár előzetesen tájékozódik arról, hogy mennyire sikerült az előadónak felkészülnie a produkcióra.

Résztvevők motiválása

Végül nagyon fontos a résztvevők motiválása arra, hogy figyelemmel kísérjék az előadást.

Ha az osztály kellően érdeklődő ahhoz, hogy ez ne okozzon problémát, akkor minden rendben van.

Ellenkező esetben célszerű világossá tenni, hogy az elhangzottak tudására szükség lesz még az órán vagy az elkövetkező órák valamelyikén.

A kiselőadás módszerének alkalmazása tehát nem ér véget akkor, amikor a tanuló a helyére megy: a tanár feladata, hogy az elhangzottakat integrálja a tananyag egészébe, és adott esetben ellenőrizze is a tanulók tudását.

Összefoglaló

A fejezet összefoglalta a táblai vázlat és a táblai rajz, az álló- és mozgóképek vetítéssel és számítógéppel történő bemutatásának és az auditív szemléltetésnek a legfontosabb jellemzőit. Végül a tanulók kiselőadásai során elvégzendő feladatokat vizsgáltuk.

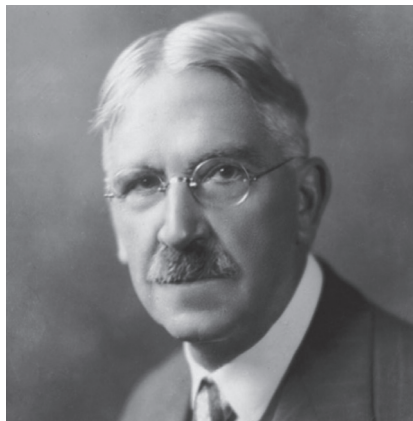
2.4. Projekt módszer alkalmazása

Célkitűzés:

- A projektmódszer elemeinek áttekintése és alkalmazási lehetősége az elektrotechnika-elektronika tantárgyakban.

2.4.1. A projektmódszer alapjai

A projektpedagógia kidolgozója John Dewey, amerikai filozófus és pedagógus, a Chicagói Egyetem tanára, aki a XIX. század utolsó éveiben teremtette meg kísérleti iskolájában a módszer alapjait (2.4.1. ábra).



2.4.1. ábra

John Dewey

Forrás: <http://bit.ly/1QnzFCY>

A projekt egyik jelentése terv, másik értelmezése szerint egy olyan szervezeti egység vagy csoport, mely egy adott feladat elvégzésére jön létre, meghatározott ideig áll fenn, és amelynek három lényeges eleme van.

Az alapelemek az idő (időtartam), az erőforrások (tárgyi és humán erőforrások) és a konkrét cél (mely lehet egy tárgyiasult feladat megvalósítása, vagy egy kutatás lebonyolítása), és mindegyik egyformán fontos.

Magyarországon egyes reformpedagógiai irányzatok keretében alkalmazták a két világháború között. Az európai pedagógia a projektmódszert a 60-as években fedezte fel újra, iskolai tanulásszervezési eljárásként az 1970-es évektől került előtérbe. Napjainkban a projektmódszer lényegét számos szerző definiálta, egymástól némileg eltérő módon.

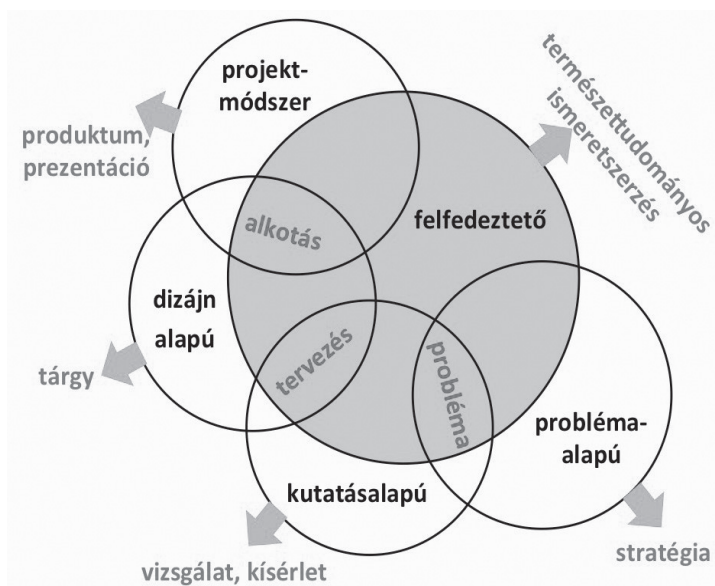
A projektpedagógia Hegedős (2002) szerint „A tanulók érdeklődésére, a tanárok és diákok közös tevékenységére építő módszer, amely a megismerési folyamatot projektek sorozataként szervezi meg”.

Hortobágyi Katalin (1991) így vezeti be a fogalmat: „A projekt egy sajátos tanulási egység, amelynek a középpontjában egy probléma áll. A feladat nem egyszerűen a probléma megoldása vagy megválasztása, hanem a lehető legtöbb vonatkozásnak és összefüggésnek

a feltárása, amely a való világban az adott problémához organikusan kapcsolódik." Ezek közös vonása, hogy a projekt munka alatt, olyan tevékenységet értenek, mely egy probléma megoldására irányul, beleértve a folyamat tervezését, végrehajtását és az eredmények bemutatását is. A feladat nem egyszerűen a probléma megoldása, hanem a lehető legtöbb olyan összefüggésnek a feltárása, melyek az adott problémát szervesen kapcsolják a való világhoz.

A projekt ilyen értelmezésben nemcsak tanulási technika, pedagógiai módszer, hanem a tanulók nevelésének, személyiségfejlődésének hatékony eszköze is egyúttal.

A hangsúlyt az ismeretek megszerzésének folyamatára helyezi. A projektmódszernek megkülönböztető jegye a nagyfokú szabadság minden téren. A módszer lényege, hogy a tanulást indirekt módon biztosítja, és a cél mindig konkrét produktum (2.4.2. ábra).



2.4.2. ábra
 Projektmódszer kapcsolatai
 Forrás: <http://bit.ly/1QRdA2s>

2.4.2. A projektmódszer helye és szerepe az oktatásban

A projektmódszer lényege

A projekt egy olyan sajátos tanulási egység, tanulási technika, amely a megismerés fő forrásává az önálló és csoportos tapasztalást teszi. Más szóval a projekt egy ismeretszerzési

folyamat, amely az elsajátítást egy alkotó folyamat részeként és eredményeként valósítja meg. A módszer lényege nem kizárólag az, hogy a tanulók egy-egy problémára megoldást találjanak, hanem az, hogy a lehető legtöbb összefüggést és kapcsolódási pontját is felfedjék.

A passzív befogadó és feldolgozó magatartás helyett a diáknak lehetősége van saját meglévő képességeinek, viselkedési formáinak kipróbálására, és újak kialakítására. A projekt-módszer fő értéke, és egyben leginkább hasznosuló eleme, maga a munkafolyamat, a munka konkrét eredményei és végtermékei mellett. Vagyis a projektmunka során megvalósuló ismeretsajátítás mellé fontosságban felzárkózik maga a gondolkodási folyamat, valamint az egyéb gyakorlati tevékenységek megvalósítása során szerzett tapasztalatok, élmények szellemi és érzelmi hatása.

Alkalmazása esetén a pedagógiai-didaktikai folyamatban a tanár-tanuló kapcsolat megváltozik.

A projektekben a tanulás aktív, alkotó folyamat.

A tanár feladata segíteni a tanulót a már meglévő és a gyakorlati tevékenység közben éppen születő tapasztalatok összekapcsolásában.

A munka során a szükséges elméleti ismereteket a tanulók maguk tárják fel, osztják meg egymás között.

A tanulók az egyéni képességeik és tehetségük figyelembe vételével alakítják az egyes munkafolyamatok elvégzését.

A tapasztalat csak cselekvésből származhat, a tanuló a saját cselekvéséből tanul.

Nem alkalmazható zárt tanulásszervezési mód mellett, rendszerint át kell lépni a tanórai kereteket. Az oktatási tartalom interdiszciplináris jellegű.

Nem értékelhető hagyományosan, egyéni és csoporteredmények egyaránt értékelésre kerülnek.

A projekt-módszer a differenciálás eszköze.

A valóságos haszon egy konkrét produktum és mindaz, ami a projekt során, a produktum létrehozása közben keletkezett – tudás (új ismeretek), jártasságok pl. elektronikus könyvtárhasználat, készségek pl. együttműködési készségek.

A tanulási folyamat megváltozása

Az aktív ismeretszerzés közben, a tanulási folyamatot keretek közé szorító tudományos határok feloldódnak. Ez annál is inkább hasznos, mivel a tanuló a világot a tanulási folyamat

közben is globális szemszögből, tudásának egész spektrumát kihasználva szemléli. A projekt módszer alkalmazása során az ismerettartalom nem veszít tudományos jellegéből, minőségéből, de a megismerés módozatai jelentősen eltérnek a hagyományos ismeret-átadáson alapuló passzív tanulói megközelítéstől. Egy-egy kérdés megválaszolásánál különböző képességstruktúrák azonos szerephez jutnak. A tehetség és sikeresség fogalma más definíciót nyer, hiszen az iskolába eltérő képességekkel érkező gyerekek a felmerülő feladatokat saját kompetenciáiknak és képességeiknek megfelelően oldhatják meg, így adott esetben olyan tanulók is hatékonyan részt vehetnek a projekt munkában, hozzájárulhatnak annak sikeréhez, akik a hétköznapi – reproductív – tanulási tevékenységben kevesebb sikerélményhez juthatnának.

Új kompetenciák és képességek fejlesztése

A projekt módszer alkalmazásakor hierarchikus munkamegosztás helyett, a kooperativitás, az együttműködés kerül előtérbe (2.4.3. ábra).



2.4.3. ábra
Együttműködés
Forrás: <http://bit.ly/1PKJ3o4>

Mindenki saját élményei, képességei, tapasztalata alapján járul hozzá a csoport eredményességéhez, így a diákok bekapcsolódhatnak a célorientált mozzanatokba, és személyiségfejlődésük adott szakaszában meglévő ambícióik, tehetségük függvényében találják meg és végzik a projekt feladatokat.

Minden tanuló az egész részeként cselekedve, csoportjának hasznos tagjává válik, és saját képességeinek kibontakoztatásával a társadalom keretein belül zajló életére is felkészülhet. A társadalom és az egyén nem különválasztott, a társadalom az egyének organikus egysége, ha tehát a tanulók osztoznak a közösségi és társadalmi tudatosság formálásában egy adott tanulási folyamat megvalósításakor, az életre való felkészülésük is hatékonyabban valósulhat meg.

A diákok a munkavégzéshez és a mindennapi élethez nélkülözhetetlen képességeket

fejlesztnek ki, úgymint a szolidaritás, együttműködés, felelősségvállalás, önértékelés, az idegen nyelvi kommunikáció és az informatikai készségek, amelyek mind hozzájárulnak a munkaerőpiacon sikerességükhöz és érvényesülésükhöz.

A projekt módszer segítségével az egyik legnehezebb feladatunk válik lehetségessé: felkelthetjük a diákok érdeklődését, beindítva vagy éppen fokozva intellektuális kíváncsiságukat, ösztönözhetjük önálló felelősségvállalásra, önálló tanulási célok kitűzésére és azok megvalósítására irányuló erőfeszítéseiket. Eközben megváltozhat a tanulók tudáshoz és tanuláshoz való viszonya, sikereket és közös élményeket szereznek, önbecsülésük és önismeretük magasabb szintre léphet.

A tanári szerep átalakulása

A projekt munka során megváltozik a tanár szerepe is. Az irányítás helyett, inkább az együttműködést elősegítő, az egyes munkafolyamatokat koordináló és tanácsadói szerepek kerülnek előtérbe. Ez azt is jelenti, hogy a projekt munkát segítő és/vagy abban részt vevő tanár gyakran az iskolai közegetől eltérő, a mindennapi élethez hasonlatos szituációkban nyilvánul meg, így legtöbbször a diákok partnerévé válik az "első az egyenlők között" elvet követve (2.4.4. ábra).



2.4.4. ábra

Megváltozott tanári szerep

Forrás: <http://bit.ly/1nTB3Go>

Fontos szerepet kap a tanár tudatossága, munkaszervező képessége, mivel a projektmódszer, nagyfokú szervezőkészséget, lényeglátást és folyamatos szakmai fejlődést kíván meg. Nemcsak a diákokat kell összefognia, de meg kell teremteni az egyes műveltségi területek közötti összhangot is.

Egy projektet szervező pedagógusnak nemcsak a saját szaktárgyával kell tisztában lennie, hanem tudatos pedagógusként jól kell ismernie a résztvevő gyerekeket, a különböző tanulászervezési módokat is, jól kell szerveznie, előre át kell gondolnia az esetleges buktatókat, és moderátorként kell jelen lennie. A pedagógus munkáját nehezíti az is, hogy a folyamat belső struktúrája miatt, nehezebben tervezhető az időbeosztás, és az egyéni munka értékelése is nehezebben egységesíthető.

2.6.3. A pedagógiai projekt szervezése

Mivel a projekttanítás tanári együttműködést igényel, ezért célszerű azt beépíteni az iskola pedagógiai programjában, az éves munkaterv pedig tartalmazza az adott tanév projektjeit, ami megkönnyíti a tanári munka, az iskolai infrastruktúra, a helyszínek, az eszközök előzetes egyeztetését. Nagyon megkönnyíti a tervezést, ha van egy mindenki számára hozzáférhető, részletesen kidolgozott programválaszték, illetve a már megvalósult projektek leírásához is hozzá lehet jutni.

A projekt témakörének kiválasztása

A témakör kiválasztásánál több szempontot is figyelembe kell venni. Elsősorban az adott időszakra vonatkozó pedagógiai célokat, azokat, amelyeknek leghatékonyabb megvalósítási formája a projekt. Figyelembe kell venni a helyi tanterv adott időszakra vonatkozó képességfejlesztési és képzési céljait is. Mindezeket össze kell hangolni az életkori sajátosságok, illetve az adott gyerekcsoport tipikusnak mondható érdeklődésével, esetleges problémáival. Az elektrotechnika-elektronika tantárgyakban különböző témakörök feldolgozásában alkalmazhatjuk a projektmódszert pl. multivibrátorok, logikai áramkörök, számlálók, erősítők tervezése, megvalósítása, dokumentálása és a csoportmunkában közösen elvégzett eredmények bemutatásával.

Célok meghatározása

Meghatározó elem a világos, egyértelmű céldefiníció. A célok megfogalmazása kollektív feladat, nagyon fontos, hogy az együtt dolgozó pedagógusok minden tagja egyetértsen a célokban. Alapvető, hogy a célok megfogalmazását a témaválasztás indoklásával kell kezdeni.

Miután egy projektben természetesen nagyon sokféle képesség, készség fejleszthető, fontos meghatározni, mely kompetenciákat kívánjuk fejleszteni. Ez alapján fog eldőlni, milyen típusú lesz az adott projekt, továbbá jelentősen befolyásolni fogja magát a

szervezést is. Például másként fogjuk szervezni a projektet, ha a közösségfejlesztés, együttműködés a kiemelt cél, mintha az információgyűjtés, -feldolgozás vagy a tervezés és a konkrét áramkörök vagy berendezések megépítése kerül előtérbe.

Célként kell megfogalmazni azt is, hogyan kapcsolódik az adott projekt a képzés egészéhez. Minden megjelenő műveltségterülethez definiálni kell a célokat, majd ezeket össze kell hangolni.

Természetesen lehetnek kiemelt szaktárgyi célok, de bizonyos képességfejlesztési célok több tantárgyban is megjelenhetnek. A célok között kell meghatározni a konkrét kimenetet is. Ez egyrészt az egyes célok megvalósulásának tárgyi megjelenését tartalmazza, másrészt meghatározza az eredmény minimális szintjét is pl. a megépített és a célkitűzésben meghatározott funkciókat megvalósító áramkörök bemutatását és a hozzá kapcsolódó dokumentáció elkészítését. Ez lehet közös és egyéni, de mindenképpen értékelési kritérium.

A feltételek megteremtése

A feltételek megteremtésénél több mindenre kell gondolni: tartalmi, személyi, infrastrukturális, tárgyi, szervezeti, pénzügyi összetevőkre.

A tartalminalt kell végiggondolni, hogy a kiemelt célok eléréséhez milyen feladatokra, módszerekre van szükség, a gyereket milyen eljárásokkal lehet bevonni a kialakításba, előkészítésbe, lebonyolításba. Meg kell határozni a szükséges könyvtartalmakat, össze kell állítani a feladatlistát.

A többi feltételt is végig kell gondolni, felmérni, és pontos munkamegosztást készíteni, melyik feltétel megteremtésének ki a felelőse.

Megvalósítás, lebonyolítás

Készíteni kell egy forgatókönyvet, mely tartalmazza a pontos időbeosztást, a felelősöket, a feladatot, az alkalmazott módszereket, a feltételeket. Fontos, hogy legyen lehetőség a spontán reakciók megjelenésére, pontosabban: fontos a forgatókönyv, de adott esetben el lehessen tőle térni. Ezt akkor tehetjük meg, ha van egy működő információs rendszer, és pontosan tisztázottak az egyéni felelőségek.

Értékelés, termék

A projekt egyik alapvető jellemzője a tanulói aktivitásra, problémamegoldásra építő tanulásszervezési eljárás. Ebben a formában elkerülhetetlen a zárás, az eredmény felmutatása.

Szemben a tradicionális tanulásszervezési eljárásokkal, a termék nem előre meghatáro-

zott eredmény, hanem a folyamat hatékonyságától függő kimenet. Függ a résztvevők aktivitásától, kreativitásától. Éppen ezért az értékelés kialakításakor összetett szempontokat kell figyelembe venni.

Az értékelési eljárás módjának előzetes meghatározása a pedagógus feladata, de kiemelten fontos a tanulók részletes előzetes tájékoztatása is. Meg kell határozni a részvétel és a teljesítmény arányát. Adott esetben a teljesítmény súlya sokdrangú lehet.

A célok prioritása egyben az értékelés szempontrendszere is. Ebből következően az értékelésnek differenciálnak és személyre szabottnak kell lennie.

Visszacsatolás

A visszacsatolásnak legalább két szinten kell történnie. Egyrészt a tanulók oldaláról. Fontos, hogy készüljön egy tanulói értékelő lap, amelyen a tanulók a projekt egészét, saját részvételüket, a többiekkel való együttműködésüket értékelhetik.

A tanárok részéről is fontos az azonnali értékelés, a célok függvényében. Mennyiben tekintik sikeresnek az adott projektet, rögzíteni a látható hibákat, jelölni a problémákat, a nehézségeket.

Dokumentáció

Hosszabb távra kell biztosítani az adott projekt dokumentálását. Az eredményeket a közös értékelés után olyan formában érdemes dokumentálni, hogy egységesíthető módon megismételhető legyen, a hiányosságok, problémák korrigálhatóak legyenek az adaptálás során. A résztvevők számára hosszabb távon látható nyoma maradjon a projektnek.

Összefoglaló

A fejezet összefoglalta a projekt módszer legfontosabb elemeit annak érdekében, hogy az olvasó tudja felhasználni a projekt módszert a saját oktatói gyakorlatában, ismerje és alkalmazza a tervezés és megvalósítás egyes lépéseit.

3. MOTIVÁCIÓ SZEREPE AZ OKTATÁSBAN

A 3. rész a motiváció szerepét mutatja be az oktatásban.

Az 1. fejezet a külső és belső motiváló tényezők megismerését teszi lehetővé az elektrotechnika és elektronika oktatásában.

A 2. fejezetben az értékelés, mint motiváló tényező bemutatása történik.

3.1. Az elektrotechnika és elektronika oktatásának külső és belső motiváló tényezői

Célkitűzés:

- Az olvasó tudja alkalmazni a külső és belső motiváló tényezőket a villamos-ipari szakterületen.

3.1.1. Objektív körülmények kialakítása

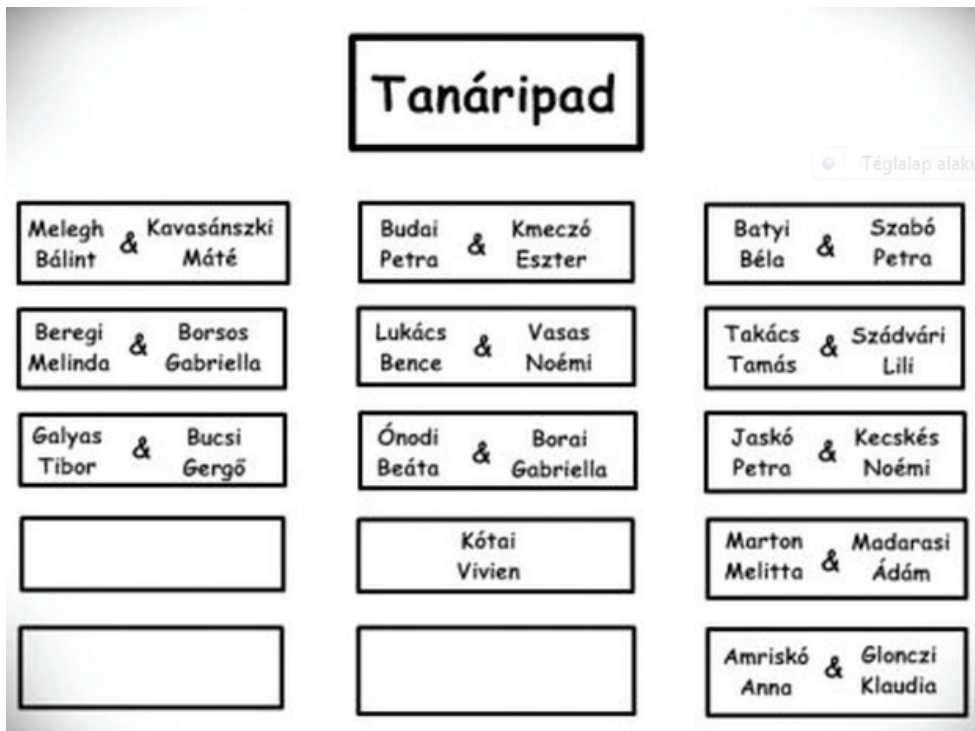
A tanár feladatai a motivációval kapcsolatban szerteágazóak. Először foglaljuk össze az általános tennivalókat, majd ezt követi a tárgy sajátosságaihoz kötődő feladatok bemutatása.

Tanulók és szülők megismerése

Ez nem egy egyszerű ismerkedési folyamat, olyan légkört alakítsunk ki, hogy a tanuló érezze, fontos nekünk, figyelemmel kísérjük és elfogadjuk. Ez olyan érzelmi viszonyt alapozhat meg tanár és diák között, amely önmagában motivál. Mindannyian tudjuk, hogy még a középiskolában is szívesebben tanulnak annak a tanárnak az óráin, akit szeretnek és elfogadnak a tanulók. A tanulók csak azt a tanárt fogadják el, aki őket is elfogadja, és ennek az elfogadásnak egyik fontos összetevője a megismerés.

Tanulók nevének ismerete

Mérnökstanárként több különböző szakmai tantárgyat fogunk oktatni az iskolában, különböző osztályokban, így előfordulhat, hogy a tanév során, akár több száz tanuló oktatásában is részt veszünk. Ebben az esetben ez nem könnyű feladat, de legalább kísérletet kell tenni rá. Készítsünk saját használatra ülésrendet (3.1.1 ábra).



3.1.1. ábra
Ülésrend

Forrás: <http://bit.ly/1Px8CQ>

Kisebb csoportok esetén, készíttessünk kitűzőket, névtáblákat! Próbáljuk őket a nevükön szólítani akkor is, amikor nem vagyunk biztosak a dolgunkban.

Beszélgetés a tanulókkal

Beszélgessünk a tanulókkal hétköznapi témákról közösen osztálytermi szituációban és külön egyenként, kiscsoportban! Ismerjük meg érdeklődési köreiket, életformájukat, problémáikat!

A tanulók életének, problémáinak megismerése

Nagy élmény a tanárnak, amikor az osztálytermi szituáción kívül is kapcsolatba kerülhet tanítványaival. Táborban, kiránduláson, projektmunka során, szakmai versenyeken stb. olyan képességek és személyiségvonások kerülnek a felszínre, amelyekről korábban fogalmunk sem volt.

Kérdőívek alkalmazása

Érdeemes kérdőíveket összeállítani az érdeklődés, az életmód, a jövőre vonatkozó tervek stb. felmérésére. Ide sorolható a szociometriai felmérés is az osztály csoportszerkezetének feltérképezésére.

Feljegyzések készítése

Ha új információhoz jutunk egy tanítványunkról, minél hamarabb jegyezzük fel! Amikor halljuk, még azt hisszük, könnyen megjegyezzük, de lehet, hogy már tíz perc múlva nem emlékszünk a lényegre.

Beszélgetés a szülőkkel

A fogadóórákra gyakran eljönnek a szülők, hogy a gyerekükről érdeklődjenek. Ne feledjük, hogy legtöbbször mi többet tudhatunk meg tőlük, mint ők tőlünk, és ez éppolyan fontos lehet.

Pozitív légkör kialakítása az osztályban

Ha a tanulók jól érzik magukat az iskolában és az óráinkon, nagyobb esélyünk van rá, hogy együttműködnek velünk a tanulási folyamatokban is.

Érzelmi biztonság megteremtése

Ügyeljünk arra, hogy ne féljenek tőlünk a tanulók, hiszen a tanulási szituációhoz kapcsolódó szorongásos emlék hatékonyan akadályozza a koncentrációt és így az eredményes tanulást. Teremtsünk olyan légkört, amelyben érzik, hogy számíthatnak ránk akkor is, amikor gyengén teljesítenek vagy rosszat tesznek!

Tárgyi környezet

Az osztályterem dekorálása, és különösen a tanulók izlésének és értékrendjének megfelelő díszítése hatékonyan járulhat hozzá az otthonosság érzetéhez. Nem kevésbé fontos, hogy a tanterem felszereltsége és dekorációja megjelenítse és vonzóvá tegye a közvetíteni kívánt kultúrát és értékrendet.

Ergonómiai szempontok

Fontos, hogy kényelmesen lehessen ülni a széken, a világítás megfelelő erősségű és irányú legyen. A kényelmetlen, kellemetlen környezet ezzel szemben figyelemelterelő hatású lehet.

Játékosság és a humor

A túlságosan komor órai légkör elveszi a kedvet a tanulástól. Az órai munka közben alkalmazott, a témához kapcsolódó humor oldhatja a tanulóknál rejlő feszültségeket.

Negatív visszajelzések helyett, pozitív megerősítés alkalmazása

Rendkívüli mértékben elkedvetlenítő, ha folyton azt halljuk, hogy milyen buták vagyunk. Sok tanár azt sulykolja diákjaiba, hogy csak ő tudja jól az anyagot, csak az ő értékrendje elfogadható, a tanulók hozzá képest alacsonyabb rendűek. Ugyanilyen elkedvetlenítő az is, amikor a tanulók egy csoportja nyomja el intellektuális fölényével a többieket. Figyeljünk oda arra, hogy ez ne történhessen meg, ehelyett pozitív visszajelzéseket alkalmazunk, hangsúlyozzuk ki a fellelhető erényeket és eredményeket!

Agresszió visszaszorítása, elkerülése

Akadályozzuk meg az osztályon és iskolán belüli gyerek-gyerek agresszió minden formáját! Az erősebb gyerekcsoportok hatalmaskodásának orozslánrésze lehet abban, hogy a gyengébbek nem szeretik az iskolát és nem tudnak a tanulásra koncentrálni.

Személyes kapcsolatot a tanulókkal

A tanulókkal a személyes kapcsolat kialakításának nagyon fontos eleme, hogy tanulási szituáción kívül is találkozzunk velük. A személyes pozitív kapcsolat a jó együttműködés egyik legfontosabb záloga.

3.1.2 Tanári szerep erősítése

Oktatói munkánkat még érdekesebbé és hatékonyabbá tehetjük a tanári szerep megerősítésével.

Követendő példák

Gyermek- és serdülőkorban nagy szerepe lehet a cselekvés szabályozásában a példakövetésnek.

A legkézenfekvőbb minta a tanuló számára maga a pedagógus. Ez nem jelenti azt, hogy példaképként kell viselkedni. Azt azonban igen, hogy mutassuk meg magunkat: ilyenek vagyunk, így élünk, így gondolkodunk. Különösen akkor fontos ez, ha a tanuló otthoni környezetében nem találkozik azokkal az értékekkel – pl. a tudáshoz, tanuláshoz kapcsolódó értékekkel –, amelyeket mi tudunk felkínálni nekik.

Hívjuk fel a figyelmüket a tananyagban szereplő pozitív személyiségek emberi értékeire, a

tudás szerepére életpályájukban! Motivációs hatást természetesen csak úgy érhetünk el ezzel, ha hétköznapi embereként jelennek meg ezek a személyiségek.

Keressünk példaértékű személyiségeket a tanítványaink által kedvelt sztárok között! Ha vesszük a fáradságot, hogy megismerjük, kiket is követnek a fiatalok, meglepődve fogjuk tapasztalni, hogy akadnak köztük igen kiváló egyéniségek is, akik kemény munkával érték el sikereiket.

Mutassunk fel a tudás megszerzésében rejlő perspektívákat! Ez olyan külső motiváció, amellyel általában szívesen élnek a tanárok. A perspektíváknak is nagyon fontos szerepe lehet a tanulók szakmai felkészítésében.

Érdekes tanórák szervezése

Tegyük érdekessé a tanórát Ez az egyik legfontosabb belső motivációs eszköz, de nem az egyetlen.

Kapcsoljuk össze a tananyagot az étellel, a tanulók életvilágával! Sokaknak a relevancia kelti fel az érdeklődését.

Kapcsoljuk össze a tananyagot a tanulókat érdeklő kérdésekkel! Amikor csak lehet, aknázzuk ki a tanulók spontán érdeklődését!

Fogalmazzunk meg problémákat, használjuk ki a tanulók kíváncsiságában rejlő lehetőségeket!

Alkalmazzunk a hétköznapiétől eltérő módszereket és eszközöket! Sokszor az újszerűség elég az érdeklődés felkeltéséhez, míg a hétköznapi rutin a legtartalmasabb órát is unalomba tudja taszítani.

Adjunk optimális nehézségű feladatokat! A túl könnyű feladatok unalmasak, csökkentik a tanulási kedvet. A túl nehéz feladatok lefegyverzőek: nem érdemes foglalkozni velük, "nem nekem találták ki őket".

A megerősítés eszközeinek alkalmazása

Éljünk okosan a megerősítés eszközeivel! A jutalmak és büntetések jól ismert részét képezik az iskolai oktatásnak. Skinner óta tudjuk, hogy hatékony manipulációs eszközök, de tisztában vagyunk a belőlük fakadó veszélyekkel is.

Ne bízzunk az osztályozás kizárólagos hatásában! Az osztályzat szimbolikus jutalomként vagy büntetésként működhet, de csak akkor, ha valamiért fontos a tanulónak. Sok tanuló egyáltalán nem értékeli az osztályozást.

Éljünk a dicséret eszközével! Alkalmazzuk többször, mint a szidást! Ne feledjük, hogy mindkettő csak akkor lehet hatékony, ha a tanulók referenciaszemélyként elfogadnak bennünket.

Ha el tudjuk érni, hogy a tanulók pozitív érzelmekkel forduljanak felénk, sokszor dicséretre sincs szükség, elég jutalmat vagy büntetést jelent a pozitív vagy negatív érzelmek kimutatása. Soha ne próbáljuk manipulálni a gyerekeket, érzelmeink mindig legyenek őszinték!

A külső megerősítés gyengíti a kognitív motívumok hatását. A gyerekek nagyon hamar hozzá tudnak szokni ahhoz, hogy nem elég a siker öröme, még formalizált elismerésre (ötösre, dicséretre) is szükség van. Ha ez elhatalmasodik (és az iskolában gyakran ez történik), akkor a könyv elveszíti minden érdekességét és motiváló erejét. Gondoljuk végig, hogyan tudnánk minél nagyobb mértékben elkerülni a külső megerősítések alkalmazását!

A tanórákon alkalmazható motivációs eljárások

A pedagógus elszántsága, kitartása és elmélyült tájékozottsága a tananyagban, növeli a tanár hitelességét a tanulók szemében, a lelkesedés sugárzása érdeklődést kelt.

A tananyag előzetes felvázolása, a tanóra eleji vázlat, felkelti az érdeklődést. Az értékek keresése a diákokban, az elvégzett feladataikban, megszólalásaikban pozitív visszacsatolási lehetőségeket biztosít. A tudás, mint érték megjelenítése, a tudásban, a tájékozottságban rejlő öröm közvetítése is motiválhatja a tanulókat.

Kérdések és felszólítások pozitív hangvételű megfogalmazása, a figyelem felkeltésére, a lankadó figyelem élénkítésére szolgál, előhívhat személyes élményeket, tapasztalatot, tudást.

Pozitív befogadást eredményezhet a probléma felvetése, ha a könyv elsajátítása egy megoldandó problémából kiindulva történik. A rendszeres visszajelzés megerősíti a helyes megoldási módokat, segítséget nyújt a gyengébb területek fejlesztéséhez, hozzájárul az önismeret, az önérték-tudat kialakulásához.

A visszacsatolás személyessé tehető, ha névre szól. Fontos a tanulási célok megfogalmazása, a tárgy tanulásának rövid és hosszú távú hasznosságának kiemelése. Önálló ötletek kifejezésének lehetősége, a tanulói kérdések, kérések, javaslatok tényleges beépítése a tananyagba.

Érintetté tétel, annak az érzésnek a közvetítése, kialakítása a tanulóban, hogy aktív, az eseményeket alakító résztvevője a tanulási folyamatnak, vagyis róla szól, érte van.

Egyéni felelősség, a páros és csoportmunkában a tagok rá vannak utalva egymás aktív közreműködésére és munkájára, vagyis a csoport teljesítménye és munkájának értéke az egyéni munkákból tevődik össze.

Beszámolási, bemutatási kötelezettség, a tanulók feladatukat az oktatási egység (óra, témakör, félév, tanév, stb.) végén osztályuk, csoportjuk előtt bemutatják munkájukat, a társak és a tanár figyelme igényes munkavégzésre ösztönzi a diákokat.

A sokféle motivációra azért van szükség, mert a diákok is különbözőek. Egyiknél az egyik fajta, másikkal egy másik a motivációs technika járhat eredménnyel (3.1.2 ábra).



3.1.2. ábra

Eredményes tanítási óra

Forrás: <http://bit.ly/1nWdtjX>

Összefoglaló

A fejezet célja volt, hogy az olvasó tudja alkalmazni a külső és belső motiváló tényezőket a villamos-ipari szakterületen. Annak érdekében, hogy az olvasó tudatosan tudja beépíteni a külső és belső motiváló tényezőket az oktatási folyamatba, konkrét gyakorlati megoldásokat mutattunk be.

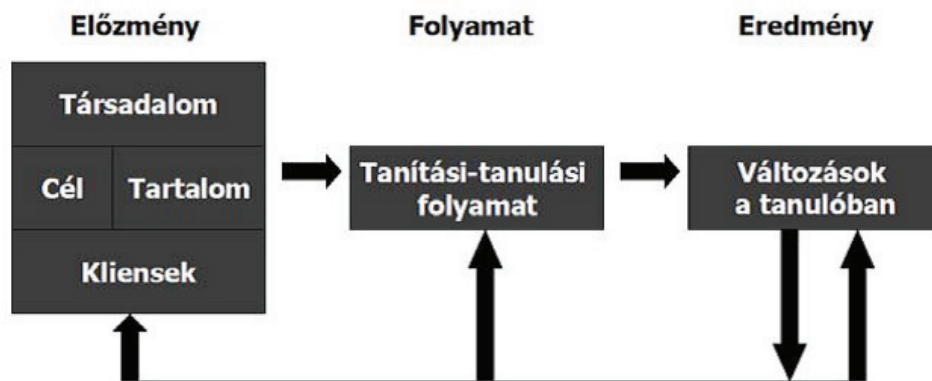
3.2. Az értékelés mint motiváló tényező

Célkitűzés:

- Az olvasó legyen képes alkalmazni az értékelést, mint motiváló tényezőt.

3.2.1. Az értékelés szerepe

Az oktatás és képzés akkor működhet hatékonyan, ha a tanítási-tanulási folyamatot és annak eredményeit rendszeresen ellenőrzik és értékelik. Az oktatás rendszerszemléletű modellje segít megismerni azokat a visszajelzési köröket, amelyek nélkül nem lehet hatékony a szakképzés (3.2.1 ábra).



3.2.1. ábra

Az oktatás rendszerszemléletű modellje

Forrás: Báthory Zoltán (1997)

A tanítás-tanulás folyamatát három területen vizsgálhatjuk:

- a tanítás-tanulás feltételeit előkészítő, rögzítő jellemzők: **előzmények**,
- a képzés tényleges végrehajtása: **folyamat**,
- a képzés hatására a diákokban kialakuló változások: **eredmény**.

Tekintsük át ezeket a tényezőket.

Az **előzmények** közé tartozik:

- A társadalom, a politika elvárásai, amelyek például jogszabályok formájában öltöttek testet köznevelési törvény, szakképzési törvény, stb.
- A tantervben, a vizsgakövetelményekben és a tankönyvekben rögzített tartalom és követelményrendszer, amely többek között tartalmával, a képzésre rendelkezésre álló időkeret meghatározásával befolyásolja a szakképzést.
- Azok a szervezetek, intézmények és személyek, akik érdekeltek a képzésben. Az

iskolafenntartó finanszírozza a képzést, az iskolát, ezért beesőidőt is igényel annak működtetésébe.

- A szülő dönt, hogy hova iskolázza be a gyermekét és ezzel meghatározza a képzési támogatások helyét.

A tanítási-tanulási **folyamat** a képzési helyeken: az iskolai osztályokban, a tanműhelyekben, a munkahelyeken zajlik.

A képzés **eredménye** azokkal a változásokkal írható le, amelyek a tanulóknál a képzési idő alatt kialakultak vagy esetleg hiányoznak:

- megtanultak kulturált módon viselkedni,
- megtanultak írni, olvasni és számolni,
- tudnak fogóval, forrasztópárával szakszerűen dolgozni,
- nem tudnak önállóan feladatokat megoldani,
- nem szeretnek iskolába, tanműhelybe járni,
- megszerették a szakmát, stb.

A 3.2.1 ábrán látható függőleges nyilak azt jelzik, hogy az eredmény, a változás hogyan befolyásolja az egész rendszert.

Ha a tanulók nem tudnak önállóan feladatokat megoldani, azaz hiányzik az alkalmazás szintű tudásuk, akkor ezt egy ellenőrzési és értékelési eljárással fel lehet tárni. Ez jelzi az eredményt vagy az eredménytelenséget. Ha a probléma országos szintű – lásd PISA vizsgálatok: a magyar tanulók problémamegoldó képessége gyenge –, akkor az oktatás és képzés szerkezetébe, tananyagaiba, módszereibe kell beavatkozni. Ezt egy törvénnyel vagy rendelettel, a tanárképzés módosításával lehet segíteni: nyíl az eredménytől az előzményhez.

Ha egy tanuló nem tanult meg forrasztani, akkor azt a képzési folyamat során az oktatónak észlelnie kell, majd az újratanítást vagy a további gyakorlást is meg kell szerveznie: nyíl az eredménytől a folyamathoz.

Az ellenőrzés és értékelés során a diák minden tanulási tevékenységét: válaszol, ír, rajzol, fúr, forraszt, mér, stb. **megfigyeljük**, majd szóban vagy írásban, szöveggel vagy számmal például: osztályzat **minősítjük**. A folyamat adatgyűjtési részét **ellenőrzésnek**, a minősítési részét **értékelésnek** nevezzük.

Az ellenőrzés és értékelés célja:

- Információ gyűjtése a tanulóról, azaz ellenőrzés.
- A megfigyelt, tapasztalt tanulói teljesítmény összevetése a szakma, tanterv elvárásaival, azaz értékelés. Alapvető kérdés, vajon a tanuló megfelel-e a tanterv által meghatározott elvárásoknak, követelményeknek.
- A diák teljesítményének számszerű minősítése, például osztályozás.

3.2.2. Ellenőrzés és értékelés módszerei

Az ellenőrzés és értékelés során a tanulókkal kapcsolatos információkat több módon is összegyűjthetjük:

- Megfigyelés módszerével. Hogyan viselkedik a tanuló? Milyen pontosak a munkamozdulatai? Ez általában eszközöket nem igényel, de például videofelvételek is készíthetők a tanulók munkatevékenységéről.
- Szóbeli módszerekkel. Ez jellemzően a tanár által megfogalmazott kérdésekre adott tanulói válaszok alapján történhet.
- Írásbeli módszerekkel. Különbéféle szöveges, számítási, rajz feladatokat oldanak meg a tanulók írásban általában papíron.
- Munkatevékenységek kijelölésével, majd az elkészített munkadarab elemzésével.

Szóbeli ellenőrzés

A szóbeli ellenőrzés alapja a tanári kérdésekre adott tanulói válaszok elemzése. A szóbeli ellenőrzés szempontjai:

- Meghatározó a kérdés tartalma, formája, azaz a kérdés legyen érthető, pontos, szabatos, rövid, stb.
- A tanár adjon időt a válasz végiggondolására: türelem.
- A tanár figyeljen a választ adó személyre: figyelem, mit és hogyan válaszol.
- A tanulói választ mindig értékelés kövesse. Ez lehet:
 - egy fejbólintás,
 - egy rövid megjegyzés: „jól van”, „ez nem jó”, „hogyan mondtad”, „pontosítsd”,
 - részletes szóbeli értékelés.
- Mindenki a **kérdésre**, majd a **válaszra**, végül az **értékelésre** figyeljen.
- Kérdéseknél is alapvető fontosságú: a beszédstílus, a hangerő, az érthető beszéd, a szavak és kifejezések szabatos használata.
- Ha több tanuló oktatása folyik, akkor csak a kérdés elhangzása után célszerű kijelölni azt a diákot, aki válaszolni fog, így minden érintett gondolkodik a válaszon.

Az eljárás lényegét a megfelelő tartalomra, problémára, egyértelműen megfogalmazott kérdések jelentik.

Mindig tudni kell, hogy:

- melyek azok a tartalmi elemek, amelyek fontosak és nehezek,
- a tartalom milyen részei szükségesek a továbbhaladás előkészítéséhez, a megértéshez.

A kérdések tartalma ezek alapján behatárolható.

Gondot okozhatnak azok a kérdések, amelyek:

- Csak egyetlen döntést várnak el – igaz vagy nem, jó vagy rossz –, mert véletlenül is jól dönthet a tanuló – 50% az esély –, de ekkor igazán a tartalmi tudást nem vizsgáltuk.
- Túl általánosak. „Milyen ez a kalapács?” A lehetséges jó válaszok köre szinte végtelen: „Nagy”. „Kicsi”. „Szép”. „Csúnya”. „Drága”, ugyanakkor a célunk az volt, hogy a méretére milyen súlyú: 500g-os, az anyagára milyen anyagból készült: fa, stb. kérdezzünk rá.

Írásbeli ellenőrzés

Az írásbeli ellenőrzéskor a diák egy feladatlapon, üres papírlapon, munkafüzetbe önállóan ír, rajzol. A feladat kiosztása után már nem szabad beavatkozni a munkába. Míg a szóbeli eljárásoknál egy-egy pontosító kérdés elképzelhető, bár időigényes, az írásbeli feladatoknál erre nincs mód. Az írásbeli ellenőrzés irányulhat szöveges információkra, rajzokra, számítási eljárások végrehajtására. A 3.2.1. mellékletben az írásbeli dolgozat egy szoftver rendszerterv elkészítéséhez kapcsolódik.

Sok esetben csak a javítókulcs biztosítja a szakszerű, részrehajlástól mentes, egyértelmű javítást. A 3.2.2. mellékletben a 3.2.1. mellékletben bemutatott írásbeli dolgozat javítási útmutatója található, a szoftver rendszerterv elkészítéséhez.

Gyakorlati tevékenységeknél is elképzelhető írásbeli ellenőrzési eljárás. Ha egy munkafeladat során alkatrészeket kell beültetni nyomtatott áramköri lapra, akkor a feladat része egy alkatrész beültetési rajz elkészítése.

A munkafeladat csak akkor kezdhető meg, ha a tanuló képes volt:

- helyesen az áramköri rajz szabályai alapján elkészíteni a beültetési rajzot,
- majd az alkatrész lista alapján kiválogatni a szükséges alkatrészeket.

Gyakorlati tevékenység ellenőrzése

A gyakorlati tevékenységek vizsgálatokor különösen nagy figyelmet igényel az előkészítés. Biztosítani kell az anyagot, az eszközöket, a gépeket, a dokumentációt, a biztonságos munkakörnyezetet. Az ellenőrzés-értékelés több terület vizsgálatát igényli.

A munka előkészítése

Ekkor a tanulóknak minden szükséges eszközt biztosítunk, megfelelő munkakörnyezetet teremtünk. Megtörténik a munkavédelmi oktatás.

Kérdésekkel ellenőrizzük a szükséges elméleti tudást.

A munkafolyamat ellenőrzése

A tanuló által megkezdett munkát az előre meghatározott időpontokban, készültségi foknál ellenőrizzük, megfigyeljük.

A tapasztalatokat a munka jellegétől függően:

- gyakorláskor, vagy végzetes, veszélyes hibák esetében azonnal,
- alkalmazás, vagy vizsgaszituáció esetében a munka befejezése után a tanulóval közösen áttekintjük.

Az eredmény ellenőrzése

A munkavégzést követően a munka eredményének a minőségét (méret, szín, alak, arányok, stb.), sorozatok esetében a mennyiségét is vizsgáljuk.

A tapasztalatok összegzése

A teljes munkafolyamatot és annak eredményét áttekintjük.

Egy gyakorlati feladat kitűzését is feladatlap segítségével célszerű megoldani.

Ez tartalmazza:

- a feladat leírását,
- a szükséges rajzokat, ábrákat,
- a technológiai leírást,
- a pontozás és minősítés szempontjait, stb.

A tanuló a feladatlap segítségével a megoldásához szükséges összes információval rendelkezik. Kevesebbet fog bizonytalanodni, kérdezni. Egyértelmű lesz számára a követelmény is („Ezt elkészítve, erre ennyi pont kapható. Ha ennyit elérek, akkor megfelelek az elvárásoknak.”).

A javítókulcs szintén fontos része a gyakorlati minősítésnek:

- Egyértelműen rögzíti a javítást végző személy számára a feladatokat, konkrét döntési szituációkat eredményez (ha ennyi, ha ilyen valami, akkor ennyi pont jár érte).
- A tanuló számára konkrétan rögzíti az elvárásokat (így kell teljesíteni, ezek az elvárások).

A gyakorlati foglalkozások során, a tanulók mérési jegyzőkönyvet készítenek. Ennek segítségével nyomon követhető a teljes munkafolyamat, a rögzített mérési eredmények tükrözik, hogy az elvégzett feladatok technológiailag helyesek voltak. Ez alapján a gyakorlati munka értékelhető és minősíthető. A 3.2.3. melléklet egy tanuló által készített mérési jegyzőkönyvet tartalmaz.

Osztályozás

Az osztályozás az értékelés számszerű módja. Az értékelés mindig kategorizálást jelent. A kategóriáink lehetnek: megfelelt, nem felelt meg; vagy 1-es, 2-es, 3-as, 4-es, 5-ös osztályzatok; elért pontszámok, stb.

A tanárral szemben alapvető elvárás, hogy értékelése mindig objektív és igazságos legyen.

Az objektivitás, tárgyyszerűség azt jelenti, hogy a tanulót a tényleges teljesítménye alapján értékeljük. Ez volt az elvárás → a tanuló így teljesített → ebből következően az osztályzat a következő. Ezt nem befolyásolhatja az esetleges rokonszenv vagy ellenszenv, a korábbi teljesítmény. Az igazságosság arra utal, hogy bár a tanulót objektíven kell értékelni (osztályozni), de például szóban is jelezhetjük a véleményünket. Ha például egy eddig gyenge (2) teljesítményt nyújtó tanuló jó (4) eredményt ért el, akkor 4-es érdemjegyet kap (nem 5-öst), majd szóban megdicsérik a fejlődését.

Az értékelés funkciói

Az értékelés nem más, mint a célok és az eredmények összevetése, az eredmények vizsgálata abból a szempontból, hogy céljaink szerint minek kellett volna eredményként létrejönnie. A pedagógiai értékelésnek ez a fogalma nagyon tág. Magába foglalhatja egyebek mellett a tanulók neveltségi szintjének, a tanár munkájának, egy egész iskola vagy több iskola munkájának, a tantervnek, a taneszközöknek stb. az értékelését. Ez a könyv csak a tanulói teljesítmények értékelésével foglalkozik. Ez is kétféle módon történik: egyfelől vizsgálhatjuk az egyes tanuló teljesítményét, és ilyenkor az érdekel bennünket, hogy a tanuló milyen teljesítményt mutat. Másfelől vizsgálhatjuk sok tanuló teljesítményét statisztikai módszerekkel: ebben az esetben nem az egyéni eredmények, hanem a statisztikai átlageredmények válnak fontossá. A legfontosabb tisztázni, hogy mi a célunk az értékeléssel, illetve miért van szükség a teljesítmények értékelésére?

A diagnosztikus értékelés

Az értékelés egyik alapvető funkciója, hogy informálja a tanárt a tanuló felkészültségéről. Erre alapvetően kétféle okból lehet szükség. Egyfelől – leggyakrabban – besorolási döntéseket alapoz meg a diagnózis: homogén csoportok létrehozása érdekében, vagyis felkészültségi szintjük alapján különböző csoportokba sorolhatjuk a tanulókat. A diagnosztikus értékelés másik értelme, hogy csak ennek alapján határozhatja meg a tanár, hogy egy adott csoportnak mit, milyen felépítésben és milyen módszerekkel tanítson, azaz a célcsoport elemzés alapján határozza meg az alkalmazott módszereket.

A diagnosztikus értékelést célszerű mérésekre alapozni pl. egy tesztet íratni a tanulókkal, és azt szakszerűen kiértékelni. Néha előfordulhat a tanulók megfigyelésén alapuló becslések alkalmazása is.

Általában a diagnózist a pedagógiai folyamat kezdetén alkalmazhatjuk. Ugyanakkor vizsgálhatjuk egy folyamat végén is, hogy a tanulók milyen mértékben és milyen egyéni különbségekkel értették meg a tananyagot, és ez is diagnózis, megalapozhatja a következő pedagógiai ciklust az eredmények ismeretében.

A formatív értékelés

A formatív értékelés elnevezése onnan származik, hogy itt az értékelés közvetlenül a tanuló, illetve a tanulás formálását, alakítását célozza. Míg a diagnosztikus értékelés elsősorban a tanár számára szolgál visszajelzéssel, addig a formatív értékelés esetében a visszajelzés címzettje a tanuló. Kétféle értelemben is. Az értékelés információt ad arról, hogy hol tart a tanuló, mit tud, és mit nem tud, hol vannak a hiányosságai. Ebben az értelemben segíti a tanuló önértékelését.

A formatív értékelés alkalmazásában az a pedagógiai filozófia fejeződik ki, amely szerint a tanulóval nemcsak megtörténik a tanítás, hanem aktív részese a pedagógiai folyamatnak. Az iskolai gyakorlatban a formatív értékelésnek ezt a funkcióját elsősorban a tanulói teljesítmények elemzése, a dolgozatok vagy feleletek szóbeli kommentálása látja el.

A formatív értékelés nemcsak kognitív, hanem affektív szinten is hat a tanulóra. Azaz pozitív vagy negatív megerősítésről, jutalomról és büntetésről van szó. A jutalmazás és a büntetés, úgy tűnik, elkerülhetetlen eleme a modern tömegoktatásnak, bár formái igen változatosak lehetnek. A testi fenyítés és a tárgyi jutalmak szerepét a szimbolikus jutalmak és büntetések vették át, elsősorban a jó és rossz érdemjegyek, amelyek szinte minden más megerősítési formát kiszorítanak. Elsősorban az empátián, érzelmi kapcsolatokon alapuló – és a motivációban alapvető szerepet játszó – megerősítéseket: a jó szavakat, a dicséretet, az elismerést, a közösen átélt örömet.

Ha a diagnózisra azt mondtuk, hogy a folyamat kezdetén áll, éppilyen joggal elmondhatjuk a formatív értékelésről, hogy mintegy végigkíséri a pedagógiai folyamatot.

A szummatív értékelés

A pedagógiai értékelés címzettje gyakran nem a tanár és nem is a tanuló, hanem a környezet, az intézmények világa. A tanulók teljesítményét időről időre minősíteni kell, és ezek a minősítések képezik a továbbtanulási szelekciónak, illetve a munka világában való elhelyezkedésnek, esetenként az ösztöndíj megszerzésének alapját.

A szummatív értékelés gyakran nem közvetlenül szelektál, hanem csak prognózist ad a továbbtanulási esélyekről. A tanévet lezáró tantárgyi osztályzatok sokszor "nem számítanak be" semmibe, elvileg nincs hatásuk az iskolai pályafutásra (amennyiben nem történik bukás), valójában azonban mind a tanárok, mind a tanulók, mind a szülők, mind pedig a tágabb környezet úgy tekint rájuk, mint többé-kevésbé megbízható

információkra – nem arról, hogy konkrétan mit tud a tanuló, hanem – arról, hogy milyen esélyei vannak az iskolarendszerben való előrehaladásra.

Talán az eddigiekből is világos, hogy az osztályzatok mindig szummatív funkciót töltenek be még akkor is, ha – mint láttuk – formatív (megerősítési) szerepük is jelentős. Az osztályzat ugyanis csak azáltal képes motiváló módon hatni a tanulóra, hogy minősít, és ezáltal jelentőségre tesz szert. Formatív hatása így a szummatív hatás által közvetítve érvényesül.

A szummatív értékelés elnevezése onnan származik, hogy összegzi, lezárja a tanulási ciklust, tehát a folyamat végén kerül rá sor.

Ez alól két kivétel is van:

- A felvételi vizsgák egy folyamat kezdetén állnak, azonban, ezek is szummatív jellegűek, a korábbi tanulmányokat zárják le.
- Az év közben szerzett osztályzatok látszólag a folyamatot kísérik, és formatív, ösztönző funkciójukat tekintve valóban ez is a helyzet. Másfelől azonban a záró minősítések alapját képezik, az év végi osztályzatokat ezek alapján alakítja ki a tanár, ennyiben mintegy megelőlegezik a pedagógiai ciklust lezáró értékelést.

Az értékelés = viszonyítás

Az értékelés mindig két fázisra – vagy két funkcionális elemre – osztható. Először adatokat kell gyűjteni a tanulók teljesítményéről: meg kell hallgatni a feleletet, meg kell íratni és ki kell javítani a dolgozatot, meg kell vizsgálni a tanulók önálló munkáját stb. Ezt nevezzük ellenőrzésnek vagy számonkérésnek.

A második fázis a szűkebb értelemben vett értékelés, amelynek során az eredményeket összevetjük a követelményekkel.

Ez a viszonyítás alapvetően kétféle lehet:

- Ha a teljesítményeket csak a követelményekhez viszonyítjuk, és értékelésünk azt fejezi ki, hogy az előre meghatározott kritériumoknak megfelel-e – és milyen mértékben felel meg – a tanulói teljesítmény, akkor **kritériumorientált értékelésről** beszélünk.
- Ha a tanulók teljesítményét egymáshoz is viszonyítjuk, vagyis az is számít, hogy egymáshoz képest hogyan helyezkednek el: az egyéni eredmény hogy viszonyul az átlaghoz, a tanulók hány százaléka helyezkedik el fölötte vagy alatta, akkor az **értékelés normaorientált**.

Az iskolai gyakorlatban mind a kétféle szemlélettel találkozunk, és általában kérdés, hogy melyik irányban döntsünk. A tisztán kritériumorientált értékelés alkalmazásakor előfordulhat, hogy mindenki egységesen rossz, vagy ellenkezőleg mindenki egységesen jó osztályzatokat kap, a mezőny tehát nem húzódik szét. Ez az értékelés objektivitása

szempontjából jó és igazságos, de kétségkívül mindkét eset nem támogatja a motivációt: az előbbi nagyobb mértékben, az utóbbi pedig csak azért, hogy a tanulók egy része nagyobb teljesítményre lenne képes, mint amennyivel ez az értékelési forma megelégszik.

A következetesen normaorientált értékelés nagy hátránya ezzel szemben az, hogy nem világosak a követelmények, azok mintegy mozgó jellegűek: jobban teljesítő tanulócsoportban magasabbak, mint az alacsonyabban teljesítők között. Ebből logikusan következik, hogy ugyanaz a teljesítmény az egyik tanulócsoportban kiválónak, a másikban közepesnek, a harmadikban egyenesen gyengének minősülhet. Még súlyosabb következmény, hogy ez az értékelési forma logikai szükségszerűséggel termeli ki a gyenge eredményeket: a jelesnek csak akkor van értelme, ha elégséges is van.

A tanár kételyeit csak növeli, hogy gyakran merül fel egy harmadik viszonyítási módszer is. Egy tanuló teljesítménye úgy ítélhető meg leginkább, ha saját korábbi teljesítményéhez viszonyítjuk. Ez a felfogás tanuló-centrikus, viszont a teljesítményeket teljesen összemérhetetlenné teszi: ugyanaz a teljesítmény kiválónak fog minősülni az egyik, és gyengének a másik tanuló esetében.

Összefoglaló

A fejezet célja volt, hogy az olvasó legyen képes alkalmazni az értékelést, mint motiváló tényezőt. A fejezetben összefoglaltuk a legfontosabb értékelési módokat, ezekhez gyakorlati példákat mutattunk be, hogy az olvasó ki alakíthassa saját értékelési rendszerét a fejezet tapasztalatai alapján.

ÖNELLENŐRZŐ KÉRDÉSEK

1. Nevezze meg az elektrotechnika-elektronika oktatás módszertan kapcsolatait az egyes tudományágakkal!
2. Sorolja fel, milyen elemek határozzák meg alapvetően a tanár módszertani kultúráját!
3. Elemesse, hogyan lehet elkerülni, hogy a tanulók ne csak megtanulják a definíciókat anélkül, hogy a mögöttük levő tartalmat megértenék!
4. Ismertesse a szakmai és vizsgakövetelmény kötelező tartalmi elemeit!
5. Mire helyezzük a hangsúlyt a tanulási folyamatban, a párhuzam alkalmazása során?

6. Milyen típusú analógiákat alkalmazhatunk az oktatásban?
7. Fogalmazza meg az induktív tananyag-feldolgozási módszer jellemzőit!
8. Sorolja fel, melyek tartoznak a szabványok, katalógusok, segédletek közé!
9. Nevezze meg a szaktanterem elrendezési módokat!
10. Mutassa be, mi a hipotézisalkotás célja!
11. Ismertesse a kísérlet megvalósítása során felmerülő problémákat!
12. Elemezze, a laboratóriumi gyakorlatok jellemzőit!
13. Hogyan segíti a táblai vázlat az ismeretelsajátítást?
14. Sorolja fel, hogyan támogathatja a tanítási-tanulási folyamatot a számítógépek alkalmazása!
15. Fogalmazza meg, mi a projektmódszer lényege!
16. Nevezze meg, mik tartoznak a családi háttérrel összefüggő motívumok közé!
17. Foglalja össze a pozitív légkör kialakításának elemeit az osztályban!
18. Nevezze meg, az írásbeli ellenőrzés lényeges elemeit!
19. Mi jellemzi a szummatív értékelést?
20. Nevezze meg az osztályozás definícióját!

IRODALOMJEGYZÉK

Ágoston Csaba: Laborfoglalkozások a 21. században, Szakdolgozat, Óbudai Egyetem Trefort Ágoston Mérnökpedagógiai Központ, Budapest, 2014

Báthory Zoltán: Tanulók, iskolák – különbségek, OKKER, Budapest, 1997

Báthory Zoltán – Falus Iván (szerk.): Pedagógiai Lexikon I.-III. kötet, Keraban Könyvkiadó, Budapest, 1997

Bruner J. S.: Az oktatás folyamata, Tankönyvkiadó, Budapest, 1968

Curtis, R. V. – Reigeluth, C. M.: The use of analogies in written text, In: Instructional Science, 13. pp. 99-117, 1984

Falus Iván: Az oktatás stratégiai és módszerei, In: Falus Iván (szerk.): Didaktika, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1998.

Falus Iván (szerk.): Didaktika, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1998

Fischer Sándor: Retorika, Kossuth Könyvkiadó, Budapest, 1975

Gentner, D. – Stevens, A. L. (Eds.): Mental models, Lawrence Erlbaum, Hillsdale, pp 99-129, 2002

Glynn, S.: Teaching with analogies: Building on the science textbook, In: Reading Teacher, 49. 6. pp 490-492, National Reading Research Center, 1996

Halford, G. S. – Wilson, W. H.: A category theory approach to cognitive development, In: Cognitive Psychology, 12. pp 346-411, 1980

Hegedős Gábor, Szécsi Gábor, Mayer Ágnes, Zombori Béla: Projektpedagógia, Kecskemét, Tanítóképző Főiskolai Kar, 2002

Holik Ildikó (szerk.): Egyéni különbségek szerepe a tanulásban és a pályaválasztásban (Kutatási füzetek; XIII.), DSGI Kiadó, Székesfehérvár, 2015

Holik Ildikó: Mentortanárok oktatási módszerei, In: Neveléstudomány: Oktatás Kutatás Innováció 4. pp. 22-37., 2015

Holik Ildikó: Szakmai tanárok módszertani repertoárja, In: Tóth Péter, Maior Enikő, Pogátsnik Monika (szerk.) Tanári és tanulói kompetenciák az empirikus kutatások fókuszában. pp. 35-54. Budapest, Óbudai Egyetem Trefort Ágoston Mérnökpedagógiai Központ, 2015

Holland, J. H., Holyoak, K. J., Nisbett, R. E., Thagard, P. R.: Induction: Processes of inference, learning and discovery, MIT Press, Cambridge, 1986

Holyoak, K. J.: Analogical thinking and human intelligence, In: Sternberg, R. J. (Ed.): Advances in the psychology of human intelligence, 2. Erlbaum, Hillsdale, 1984

Hortobágyi Katalin: Projekt kézikönyv, Budapest, Iskolafejlesztési Alapítvány – OKI IFK, 1991

Johnson-Laird, P. N.: Az analógia és a kreativitás gyakorlása, In: Barkóczi Ilona (szerk.): Analógiás gondolkodás. Szöveggyűjtemény. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, pp 129-146., 1993

Kelemen László: Pedagógiai pszichológia, Tankönyvkiadó, Budapest, 1984

Knausz Imre: A tanítás mestersége, Egyetemi jegyzet, Miskolc – Budapest, 2001

Kozéki Béla: A motiválás és motiváció összefüggéseinek pedagógiai-pszichológiai vizsgálata, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1980

Lénárd Ferenc: A problémamegoldó gondolkodás, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1987

Makó Ferenc: Az aktív-tábla szerepfüggő használata különböző helyzetű- és igényű célcsoportoknál, Nyitra, 2008

Adolf Melezinek: Mérnökpedagógia – A műszaki ismeretek oktatásának gyakorlata, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1989

M. Nádasi Mária (sorozatszerk.): A gyakorlati pedagógia néhány alapkérdése, ELTE PPK, Neveléstudományi Intézet, Budapest, (Elektronikus elérhetőség: <http://bit.ly/1qSydRp> letöltés: 2014. 12. 28.), 2006

Dr. Nádasi András: Oktatáselmélet és technológia, Eszterházy Károly Főiskola, Eger Letöltés: 2014. 06. 20. (Elektronikus elérhetőség: <http://bit.ly/1jfwVOe> letöltés: 2014. 12. 26.), 2007

Nagy Lászlóné: Az analógiás gondolkodás fejlesztése, Műszaki Könyvkiadó, Budapest 2006

Dr. Nagy Tamás (szerk.): Módszertani kézikönyv a gazdálkodó szervezeteknél gyakorlati képzést végző szakemberek részére, Széchenyi István Egyetem, Győr, 2007

Nahalka István: A tanulás, In: Falus Iván (szerk.): Didaktika, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1998.

Nahalka István: A tanulás pedagógiai értelmezése, In: Hatékony tanulás, Szerkesztő: Nahalka István, Bölcsész Konzorcium HEFOP-3.3.1-P.-2004-09-0134/1.0, Budapest 2006

Németh Erzsébet: A külső ösztönzők hatására kialakuló viselkedés- és attitűdváltozások komplex vizsgálata, In: Magyar Pedagógia 98. 4. pp 319-338, 1998

Petriné Feyér Judit: A problémaközpontú csoportmunka, Gondolat Kiadói Kör, Budapest, 2004

Pólya Gy: A matematikai gondolkodás művészete I. Indukció és analógia, Gondolat Kiadó, Budapest, 1988

Radnóti Katalin: Analógiák a fizikában és szerepük a fizika tanításában, In: Fizikai Szemle, 2010/4. Budapest, 2004

Réthy Endréné: Tanulási motiváció, Tankönyvkiadó, Budapest, 1995

Stefány Judit: A projektpedagógia szerepe az oktatásban, Tanulmány 2008

Szabó Zoltán László: Szakmódszertan III., Jegyzet. Óbudai Egyetem – TMPK, Budapest, 2014

Tóth Béláné – Tóth Ádám Balázs: Oktatástechnológia, távoktatási könyv, Óbudai Egyetem TMPK, Budapest (Elektronikus elérhetőség: <http://bit.ly/1qNeum7> letöltés: 2014. 12. 20.), 2005

Tóth Béláné – Tóth Péter: Oktatástechnológia és multimédia, Ligatura, Budapest, 2009

Tóth Péter: A tanulókhöz adaptált szakoktatás ismeretelméleti alapjai, In: Holik Ildikó (szerk.): Egyéni különbségek szerepe a tanulásban és a pályaválasztásban (Kutatási füzetek; XIII.), DSGI Kiadó, Székesfehérvár, pp. 21-59., 2015

Tóth Péter: A tanulókhöz adaptált szakoktatás ismeretelméleti alapjai, In: Tóth Péter, Maior Enikő, Pogátsnik Monika (szerk.) Tanári és tanulói kompetenciák az empirikus kutatások fókuszában. pp. 5-34. Budapest, Óbudai Egyetem Trefort Ágoston Mérnökpedagógiai Központ, 2015

Dr. Tóth László: Pszichológia a tanításban, Pedellus, Debrecen, 2000

Vastagh Zoltán (szerk.): Az együttműködés kiemelt szerepe a produktív tanulás folyamatában, JPTE Tanárképző Intézet, Pécs, 1999

Vidákovich Tibor: Diagnosztikus pedagógiai értékelés, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1990

Wong, E. D.: Self-generated analogies as tool for constructing and evaluating explanations of scientific phenomena, In: Journal of Research in Science Teaching, 30. pp 367-380, 1993

Zsigmond István – Csíkos Csaba: Az analógias gondolkodásról: Újabb eredmények és kutatási tendenciák, In: Magyar Pszichológiai Szemle, 55. 1. pp 63-80., 2000

2011. évi CXC. törvény a nemzeti köznevelésről (Elektronikus elérhetőség: http://njt.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=139880.293985 letöltés: 2015. 09. 12.), 2015

2011. évi CLXXXVII. törvény a szakképzésről (Elektronikus elérhetőség: http://njt.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=139866.294086 letöltés: 2015. 08. 15.), 2015

110/2012. (VI. 4.) Korm. rendelet a Nemzeti alaptanterv kiadásáról, bevezetéséről és alkalmazásáról (Elektronikus elérhetőség: http://njt.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=149257.256438 letöltés: 2015. 09. 12.), 2015

MELLÉKLETEK

3.2.1. melléklet

Írásbeli dolgozat

Az írásbeli dolgozat egy szoftver rendszerterv elkészítéséhez kapcsolódik.

ÍRÁSBELI DOLGOZAT

Ön egy szoftverfejlesztéssel foglalkozó vállalkozás alkalmazásában áll. Cége megbízást kap egy olyan alkalmazás fejlesztésére, amelynek segítségével apróhirdetéseket lehet közzétenni és keresni egy webes felületen. Az alkalmazás minden egyes hirdetésre vonatkozóan minimálisan az alábbi adatokat tárolja: a hirdetés fajtája (keres, kínál, szolgáltat), a hirdetés tárgya (pl. ház, autó, nyelvóra), rövid szöveges leírás, ár, település, megye, fénykép, a hirdetés feladásának időpontja, a hirdetés lejáratának időpontja.

Készítse el a szoftver rendszertervét! A feladat megoldása során a fent megadott jellemzőkön túlmenően saját ötleteit is felhasználhatja!

Útmutató a feladatok megoldásához:

A szöveges feladatoknál egyértelműen és világosan fogalmazzon! Gazdálkodjon ésszerűen a feladat megoldásához rendelkezésre álló idővel!

A feladatok megoldását szükség esetén folytathatja az iskola fejbélyegzőjével ellátott lapokon. Minden lapra írja fel a nevét, a külön csatolt feladatlapokon szerepeljen a feladat sorszáma is!

A hibásnak gondolt megoldást, szövegrészt egyértelmű áthúzással jelezze! A javítás során az áthúzott megoldásokat, szövegrészeket a javító tanár nem veszi figyelembe.

1. feladat Összesen: 10 pont

Ismertesse, mit jelentenek az alábbi fogalmak!

a) Struktúra 5 pont

b) Összetett rendszer 5 pont

2. feladat

Összesen: 25 pont

- a) Melyek a feladatban szereplő szoftver legfontosabb funkciói? Soroljon fel hármat!

- b) Határozzon meg három felhasználói típust! Röviden ismertesse, milyen jogosultságokat adna nekik!

- c) Milyen hardver- és szoftverigényeket kell teljesítenie a felhasználónak, hogy megtekinthesse a honlapot?

3. feladat

Összesen: 30 pont

Készítse el a program rendszertervét!

A rendszertervet elegendő az egyik felhasználói típushoz elkészíteni.

4. feladat:

Összesen: 15 pont

- a) Tervezze meg azt a képernyőképet, amellyel egy magasabb jogosultságú felhasználó találkozik, amikor belép a rendszerbe!

- b) Ismertesse, milyen esztétikai elvek alapján tervezné meg a felhasználói felületet! A válaszában térjen ki: 1. az egyes képernyőelemek elrendezésére, 2. a szín- és formavilágra, 3. betűkészletre, 4. a díszítő grafikai elemekre!

5. feladat:

20 pont

A vendég felhasználók számára elektronikus dokumentációt kell készítenie, amely a „segítség” gomb megnyomásával hívható elő.

- a) Milyen fejezetekből állítaná össze a dokumentációt?

- b) A vendég felhasználók számára írjon rövid útmutatót arról, hogyan kell a szoftver keresőfunkcióját használni!

Forrás: Vizsga feladat

3.2.2. melléklet

Javítási útmutató írásbeli dolgozathoz

A 3.2.1. mellékletben bemutatott írásbeli dolgozat javítási útmutatója a szoftver rendszerterv elkészítéséhez.

Javítási útmutató ÍRÁSBELI DOLGOZATHOZ

Ön egy szoftverfejlesztéssel foglalkozó vállalkozás alkalmazásában áll. Cége megbízást kap egy olyan alkalmazás fejlesztésére, amelynek segítségével apróhirdetéseket lehet közzétenni és keresni egy webes felületen. Az alkalmazás minden egyes hirdetésre vonatkozóan minimálisan az alábbi adatokat tárolja: a hirdetés fajtája (keres, kínál, szolgáltat), a hirdetés tárgya (pl. ház, autó, nyelvóra), rövid szöveges leírás, ár, település, megye, fénykép, a hirdetés feladásának időpontja, a hirdetés lejáratának időpontja.

Készítse el a szoftver rendszertervét! A feladat megoldása során a fent megadott jellemzőkön túlmenően saját ötleteit is felhasználhatja!

Útmutató a feladatok megoldásához:

A szöveges feladatoknál egyértelműen és világosan fogalmazzon! Gazdálkodjon ésszerűen a feladat megoldásához rendelkezésre álló idővel!

A feladatok megoldását szükség esetén folytathatja az iskola fejbélyegzőjével ellátott lapokon. Minden lapra írja fel a nevét, a külön csatolt feladatlapokon szerepeljen a feladat sorszáma is!

A hibásnak gondolt megoldást, szövegrészt egyértelmű áthúzással jelezze! A javítás során az áthúzott megoldásokat, szövegrészeket a javító tanár nem veszi figyelembe.

1. feladat Összesen: 10 pont

Ismertesse, mit jelentenek az alábbi fogalmak!

a) Struktúra 5 pont

A struktúra, a rendszer elemei között fennálló kapcsolatok összessége.

b) Összetett rendszer

5 pont

Több egyszerű rendszer alkotja, ebből következik, hogy számos elemkapcsolattal rendelkezik, de ezek a kapcsolatok szintén egyértelműen megismerhetők.

A fentiekől eltérő (eltérően megfogalmazott), de helyes válaszokat is el kell fogadni! 5-nél kevesebb pontot kell adni, ha a válasz hiányos, pontatlan.

2. feladat

Összesen: 25 pont

a) Melyek a feladatban szereplő szoftver legfontosabb funkciói? Soroljon fel hármat!

6 pont

pl.

- Tárolja a hirdetéseket
- A felhasználó által megadott szűrési feltételeknek megfelelően megjeleníti a hirdetéseket
- A regisztrált felhasználó hirdetéseket rögzíthet

Pontozás: három funkciót kell felsorolni, egyenként 2, legfeljebb 6 pont adható. A fentitől eltérő, de a feladatkiírásnak megfelelő, helyes megoldásokat is el kell fogadni!

b) Határozzon meg három felhasználói típust! Röviden ismertesse, milyen jogosultságokat adna nekik.

12 pont

- *Vendég: szűrési feltételeket állíthat be, ezek alapján listázhatja az adatbázisban tárolt hirdetéseket.*
- *Regisztrált felhasználó: a vendég felhasználó jogosultságain kívül saját felhasználói profilt hozhat létre, saját hirdetéseket vihet fel, hírlevelet kérhet, általa beállított témájú hirdetésekről értesítést kérhet, kedvenc hirdetöket, témákat jelölhet meg.*
- *Adminisztrátor: látja, szerkesztheti az összes felhasználót, a teljes rendszeren is végezhet módosításokat, új felhasználókat hozhat létre, megváltoztathatja a szoftver dizájnját.*

Pontozás: 1-1 pont a megnevezésért, 3-3 pont a felhasználói funkciók leírásáért.

Összesen 3x4=12 pont. A felhasználói funkciók leírásánál 3 pontot kell adni az életszerű, kreatív megoldásért, 1 vagy 2 pontot a hiányos, de használható megoldásért.

A fentitől eltérő, de szakmailag helyes választ is el kell fogadni!

c) Milyen hardver- és szoftverigényeket kell teljesítenie a felhasználónak, hogy megtekinthesse a honlapot?

7 pont

- *Hardver: legalább négy lényeges információt kell közölni (pl. processzor sebesség szerint, RAM mérete, HDD mérete, hálózati kapcsolat, 4x1 pont) 4 pont*

- *Szoftverigény: pl. operációs rendszer (MS Windows 8/7/XP/Vista, Linux vagy Mac Os), böngésző (Explorer, Firefox, Chrome, Opera, Safari) 3 pont*

Nem adható pont az irreálisan magas követelményekre. A szoftverkövetelményeknél minimalisan az operációs rendszert és a böngészőt kell megemlíteni, ezekre megadható a 3 pont. 1 pont adható, ha csak az egyik szerepel.

3. feladat

Összesen: 30 pont

Készítse el a program rendszertervét!

A rendszertervet elegendő az egyik felhasználói típushoz elkészíteni.

Pontozás:

A rendszerterv formailag helyes

max. 5 pont

A rendszertervben feltüntetett folyamatok megvalósítják a funkciókat

max. 15 pont

Az alkalmazott adatszerkezet logikus

max. 5 pont

A rendszerterv áttekinthető, könnyen értelmezhető

max. 5 pont

4. feladat:

Összesen: 15 pont

a) Tervezze meg azt a képernyőképet, amellyel egy magasabb jogosultságú felhasználó találkozik, amikor belép a rendszerbe! 7 pont

Pontozás:

Áttekinthető, logikus felépítésű, a felhasználói funkciók szerepelnek rajta.

6-7 pont

Kissé kusza, célszerűtlen, de a funkciók szerepelnek rajta

4-5 pont

A képernyőkép nehezen átlátható, vagy az elvárt funkciók hiányosan szerepelnek rajta

0-3 pont

b) Ismertesse, milyen esztétikai elvek alapján tervezné meg a felhasználói felületet! A válaszában térjen ki: 1. az egyes képernyőelemek elrendezésére, 2. a szín- és formavilágra, 3. betűkészletre, 4. a díszítő grafikai elemekre! 8 pont

Pontozás: helyes, életszerű, szakszerű válasz esetén a felsorolásban szereplő négy szempont-ra 2-2 pont, összesen 4x2 = 8 pont adható. 1 pont adható hiányos, de elfogadható indoklásra.

5. feladat:

20 pont

A vendég felhasználók számára elektronikus dokumentációt kell készítenie, amely a „segítség” gomb megnyomásával hívható elő.

a) Milyen fejezetekből állítaná össze a dokumentációt? 5 pont

Pontozás:

A fejezetcímekben minden fontos funkció szerepel, logikus felépítésű: 5 pont

Hiányos vagy célszerűtlen felépítésű dokumentáció: 3-4 pont

Erősen hiányos, életszerűtlen: 0-2 pont

b) A vendég felhasználók számára írjon rövid útmutatót arról, hogyan kell a szoftver keresőfunkcióját használni! 15 pont

Pontozás:

Könnyen követhető, áttekinthető, minden fontos lépést tartalmaz: 10-12 pont

Követhető, jól felépített, de hiányos megoldás: 7-9 pont

Nehezen követhető, erősen hiányos, célszerűtlen felépítésű: 0-6 pont

Szakszerű nyelvhasználat: max. 3 pont

Forrás: Vizsga feladat javítási útmutató

3.2.3. melléklet

Tanulói mérési jegyzőkönyv

Wien hidas oszcillátor, és Meissner oszcillátor összehasonlítása

Készítette:

Osztály: 13. C

Mérés ideje: 2011. 03. 10.

Szak: Elektronika

Mérés helye: 19. labor

Mérőtárs:

Mérés célja: Wien hidas és Meißner oszcillátor összehasonlítása.

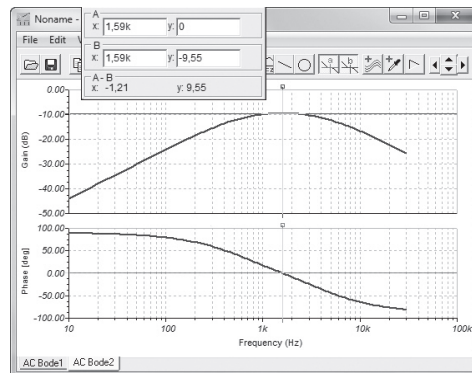
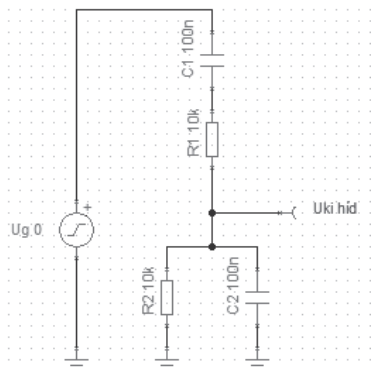
Mérés tárgya: Wien hidas oszcillátor, Meißner oszcillátor mérése.

Felhasznált eszközök: szimulációs mérést végeztünk.

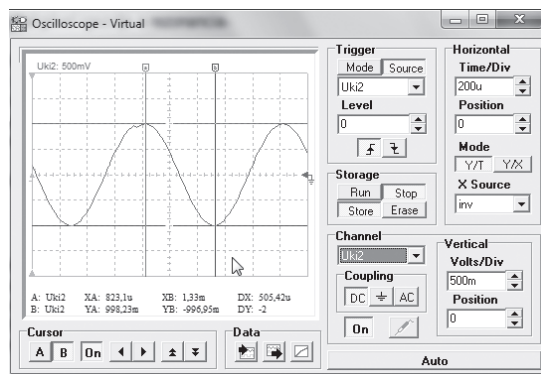
Wien osztó felépítése, átvitele:

R-C oszcillátorok közé tartozik.

Előnye, hogy viszonylag pontos, kHz-es frekvencia tartományban működik.



Kimeneti jel oszcillogramja:



A szimulációs mérés alapján a hídrezonancia frekvenciája 1.6kHz környékén található.

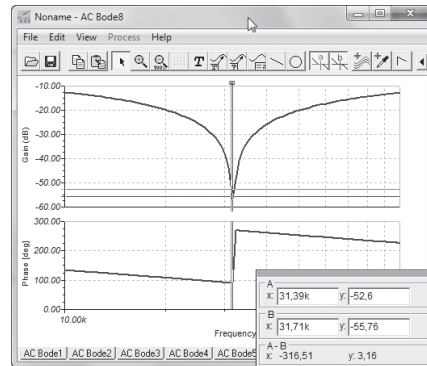
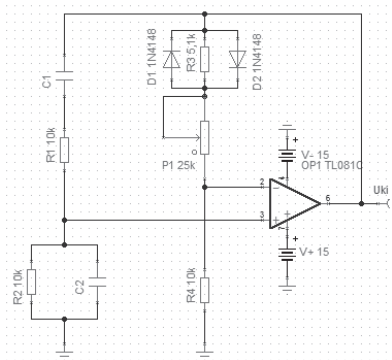
Csillapítása: 9,55 dB

Számított határfrekvencia:

$$f_0 = 1 / (2\pi * R * C)$$

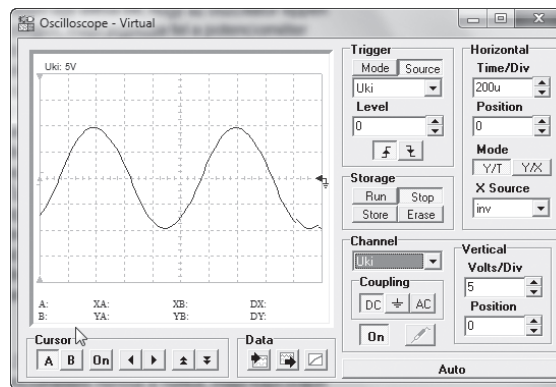
$$C1 = 15.9 \text{ nF} \quad C1 = C2$$

Diódás határolóval ellátott Wien oszcillátor:

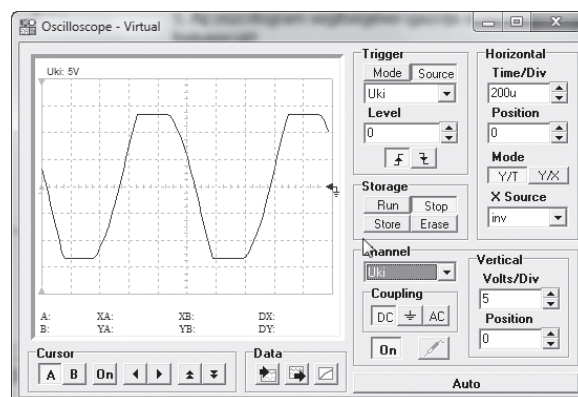


Az oszcilláció a potenciométer 60%-os beállításánál kezdődött meg, kb 15KΩ értéknel.

Kimeneti jel:

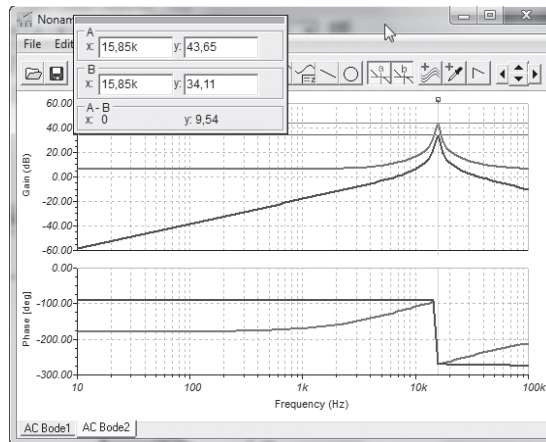


Diódás határolás nélküli kimeneti jel:



Határolás nélkül a műveleti erősítő tápfeszültségig ki van hajtva, a jel torzul.

Átviteli- és fáziskarakterisztika:

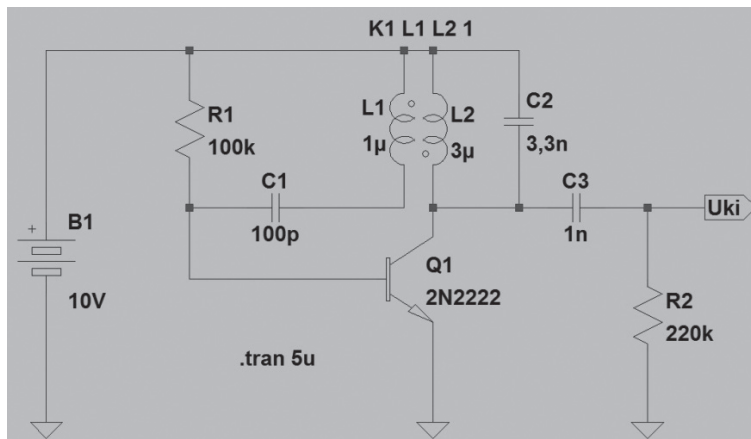


Meißner oszcillátor:

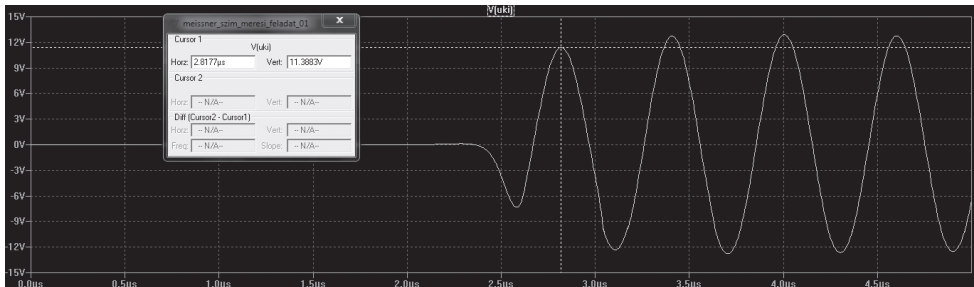
L-C oszcillátorok közé tartozik.

Hasonlóan a Wien-hidashoz ez is nagy pontosságú, MHz-es frekvencia tartományban működik.

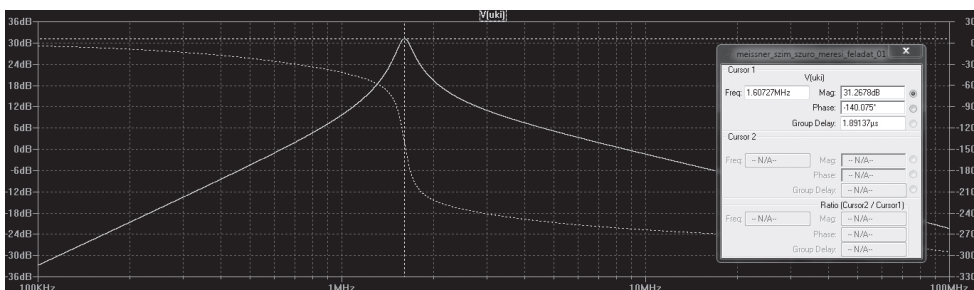
Ritkábban használjuk, az induktív rész miatt, költségesebb, nagyobb méretű.



Az alábbi képen található a begerjedés folyamata, ez csak a szimuláció alatt kimutatható, a gyakorlatban nagy pontosságú költséges műszerek szükségesek hozzá, mivel ez a folyamat mikro szekundumok alatt játszódik le. Az ábra szerint 2.8 mikroszekundum.



Meißner oszcillátor fázis görbéje:



Leolvasható hogy az épített kapcsolás az adott induktív és kapacitív értékekkel 1,6MHz-en üzemel.

Alacsonyabb frekvenciákon az átviteli görbe meredekebb, pontosabban beállítható.

A mérések értékelése:

A mérések során megfigyelhettük, hogy a Wien hidas oszcillátor stabilabban működik alacsony frekvenciákon, magasabb frekvenciák előállítására viszont nem alkalmas, mivel nagyobb frekvenciákon viszont nem képes stabil jel előállítására, a gyártásból adódóan az ellenállások is rendelkeznek valamekkora minimális kapacitással, a kondenzátorokat nem tudják olyan pontos értékűre és tűrésűre elkészíteni. Magasabb frekvenciák előállításához célszerűbb Meißner oszcillátort alkalmazni, mivel nagyobb frekvenciákon kisebb méretű induktivitásra van szükség, sokkal gazdaságosabb előállítani, könnyebben beállítható és stabilabb. A Meißner oszcillátort viszont alacsony frekvenciás célokra nem gazdaságos alkalmazni a nagyméretű induktivitás igény miatt. A mérésekből megállapítottuk, hogy a szimulációban mért értékek megegyeznek a számított értékekkel. A mellékelt oszcillogramok, és fázis-amplitúdó görbék kitűnően szemléltetik az oszcillátorok működését, begerjedését, működési frekvenciáját, a hozzá tartozó erősítést és fázisviszonyokat.

Forrás: Iskolai felhasználás