

zetekben kezdte el vizsgálni. E témakörben elért eredményeit számos hazai és külföldi folyóiratban ismertette, és ezeket tartalmazza 1968-ban megvédett kandidátusi disszertációja. Ebben az időszakban lehetősége volt egy évet eltölteni a grenoble-i mágneses laboratóriumban, illetve részt vett a KFKI-ban a Mn-alapú ötvözeteken folyó kutatásokban is. Ezen a területen szintén számos publikáció társszerzője lett, amely munkákra a spintronikai kutatások megindulásával az 1990-es évek közepétől mind a mai napig igen sokat hivatkoznak a szakirodalomban.

Az atomi rendeződést mutató ötvözetek vizsgálatától egyenes út vezetett az ezekkel ellentétes tulajdonságú anyagokhoz, az amorf ferromágnesekhez, amelyekben tökéletes a rendezetlenség, beleértve a kristálytani rend hiányát is. Kiemelkedő eredményt jelentett ezen a területen a különleges mágneses szerkezettel rendelkező, buborékdomének létrehozására alkalmas amorf mágneses vékonyrétegekben (pl. Co-Gd) a doménfal mozgásának megfigyelésére alkalmas, merőben új módszer általa történt kidolgozása, amelyet továbbfejlesztve számos helyen használtak.

Hasonlóképpen nemzetközileg elismert eredményekre vezettek a ferromágneses fémüvegek előállításai és mágneses paraméterei közötti kapcsolatokra vonatkozó vizsgálatai. Az 1980-as évek közepétől kezdve a fémüvegek szerkezeti relaxációjának Curie-pont mérésen keresztül történő vizsgálatában végzett úttörő munkát. A nyugdíjba vonulása előtti években részt vett a nanokristályos anyagok és multirétegek mágneses tulajdonságainak felderítésében is.

Több mint négy évtizedes kutatói pályafutása alatt 55 angol nyelvű közleménye jelent meg, ezekből több mint 40 nemzetközi folyóiratban, és munkáira közel félezer hivatkozás történt a szakirodalomban.

Tarnóczy Tivadar kutatási tevékenységét röviden két dologgal lehet jellemezni. Az egyik a rendkívüli gondossága és precizitása a módszerek kidolgozásában, a kísérletek végrehajtásában és a mérési eredmények kiértékelésében, majd a következtetések levonásában. A másik a végtelen szerénysége, a tudományok iránti alázata, ami mindenkire kiterjedő segítőkészségével és határtalan nyugalomával párosult.

Nagy Imre

A FIZIKA TANÍTÁSA

KUGLER SÁNDORNÉ 100. SZÜLETÉSNAJÁRA

Sok ezernyi egykori tanítványa nevében szeretettel és tisztelettel köszöntjük *Kugler Sándorné Kovács Györgyi* tanárnőt századik születésnapja alkalmából.

Bizonyára sokan nem ismerik őt személyesen, de az szinte elképzelhetetlen, hogy közvetve ne tanultak volna ők is Györgyi nénitől. Az idősebbek az általa (férjével közösen) összeállított, először 1962-ben megjelent *Fizikai képletek és táblázatok* könyv szerzőjeként ismerhetik, az ifjabb generációk pedig a középiskolai függvénytáblázatok fizikai részének összeállítójaként. A függvénytáblázat címe az 1967-es első kiadás óta többször módosult, de Kugler Sándorné változatlanul a szerzők között szerepel, és azóta is tevékenyen részt vesz az időnként elkerülhetetlen átdolgozásban. Így aki az utóbbi négy évtizedben járt középiskolába, annak számára a fizika elsajátításához Györgyi néni is feltétlenül hozzájárult.

Sohasem volt annyira reflektorfényben, mint pályatársai közül a vele szinte egyidős *Vermes Miklós* (1905–1990) és *Kunfalvi Rezső* (1905–1998), vagy a rádiós és televíziós szereplései hatására országosan ismert *Öveges József* (1895–1979), de tevékenysége, eredményessége az övékével összemérhető.

A Pázmány Péter Tudományegyetemen matematikát, fizikát és kémiát tanult, és 1931-ben kapott diplo-

mát. Kémiát és matematikát csak rövid ideig tanított. Életét a fizika tanításának szentelte (és a családjának: négy gyermeket nevelt fel). 1931-től három évtizeden át Nagykanizsán volt gimnáziumi tanár. Tevékenységére felfigyelve 1961-ben Budapestre hívták vezetőtanárnak az ELTE Radnóti Miklós Gyakorlóiskolájába. Nagykanizsai és budapesti gimnazisták mellett így az ELTE TTK tanár szakos hallgatói közül tanárjelöltként sokan megismerhették pedagógiai módszereit.

Egykori tanítványai közül ma három fizikus akadémikus, jóval tíz fölötti az akadémiai doktorok és kandidátusok, egyetemi, főiskolai professzorok száma. (Nem mind fizikus, van közöttük közgazdász, mérnök, matematikus stb.) Oktatói-nevelői tevékenységét, a fizika tudásának és szeretetének átplántálását azonban nem igazán szerencsés számszerűsítve, afféle impakt faktórral mérni. Azt a legjobban azoknak az egykori tanítványainak a visszaemlékezései tükrözik, akikből nem fizikus vagy fizikatanár lett, hanem az élet bármely más területén állták meg a helyüket. Az Eötvös Loránd Fizikai Társulat 1974-ben Mikola Sándor-díjjal ismerte el a fizika oktatásában végzett tevékenységét.

Szokatlan, de örömteli feladat elé állított bennünket az élet, amikor a szakcikk írásához szokott fizikusokként, tanárokként, mérnökökként próbáltuk megfogalmazni, hogy – tanítványként, tanárjelöltként,

Összeállította Szabados László.

kollégaként közelről ismerve Györgyi nénit – mit is köszönhetünk neki, és egyáltalán mire emlékszünk vissza szívesen Vele kapcsolatban. Mindezt *Kovács László*, a szombathelyi főiskola fizikaprofesszora kezdeményezésére tettük, aki kötetbe foglalta ezeket a visszaemlékezéseket, köszöntéseket, hogy születésnapra meglepetésként Györgyi néninek ajándékozva majd Ő maga is felidézhesse tanári pályájának számtalan szép pillanatát. Az alábbiakban e személyes visszaemlékezések közül néhány szemelvényt bocsátunk közre. A *Fizikai Szemle* ezzel köszönti Györgyi nénit, és olvasói nevében jó egészséget, további tartalmas éveket kíván neki.

„TTK-s hallgatóként végeztem a tanítási gyakorlatot a Radnótiiban. Elég rövid volt ez az időszak, de ezalatt is kiderült számomra Györgyi néni nagy tudása, alapos felkészültsége, példamutató tanári magatartása. Megtanultam tőle a tapintatot, a türelmet, a segítőkészséget, a gyerek emberkénti kezelését, a fizika szeretetét, az önálló gondolkodásra nevelést.”

Sebők Tiborné Reményi Magdolna

„Az Ő hatására kezdtem el én is gyűjteni a fizikai feladatokat, rendszeresen »traktáltam« velük tanítványaimat. Györgyi néni nemcsak »elméleti« fizikát tanított, hanem lehetővé tette a fizika mindennapi életben való alkalmazásának megismerését.”

Kúti László

„Az volt a nagyszerű Györgyi néni tanításában, hogy teljesen biztos, alkalmazható alapokat adott. Az egyetem évek alatt felmerült, magyarázatra váró elméleti és gyakorlati problémákra középiskolás tudásom és szemléletem alapján csaknem minden esetben mertem, tudtam elfogadható megoldást adni.”

Kovács László

„Az órára való felkészüléskor Györgyi nénivel a legapróbb részletig mindent megbeszélhettünk az elmélettől kezdve a feladatokon át, a kísérleteket pedig kipróbáltuk. Az első órákon Györgyi néni teljes figyelme a miénk volt. A felkészülésünket végigkísérte. De ha azt tapasztalta, hogy az órán rendben mennek a dolgok, akkor az egyik hátsó padban gyártotta a feladatokat a fizika tagozatos tanulóknak. Határtalan szorgalommal, végtelen kitartással, lelkesedéssel. És ha bementünk egy-egy ilyen órájára, elhűlve tapasztaltuk, hogy mi mindent tudnak ezek a diákok. Bizony nem mertünk volna versenyre kelni velük. Nagykanizsára kerülve tanárként sokszor elmentem olyan tabló alatt, amelyen ott volt Györgyi néni képe. Addigra már megtudtam néhány kollégától, hogy bizony sokan féltek annak idején a fizikától és tartottak annak tanárától. Én olyankor mindig mosolyogtam magamban: milyen jó, hogy amikor Györgyi nénit kértem vezető tanáromnak, nem ismertem a hírt szigorúságáról. Én csak a melegszívű, segítőkész, lelkiismeretes tanárral találkoztam. Biztatást kaptam tőle akkor, amikor még ki sem érdemeltem. Neki is köszönhetem, hogy soha nem fordult meg a fejemben, hogy mást is csinálhatnék a tanításon kívül.”

Martonné Németh Mária

„Nagy szerencsémnek mondhatom, hogy kezdő tanár koromban Györgyi néni, Ila néni (*Huszka Ernőné*) és Lenke néni (*Kiss Barnabásné*) kollégája lehettem a múlt század '50-es éveinek végén, a '60-as éveinek elején. Tőlük tanultam, hogy a tanár magabiztosságát a tanulók előtt szakmai felkészültségének minősége alapozza meg. Azt is tőlük tanultam, hogy a fizika tanításához a szemléltetés természetesen tartozik hozzá. 45–50 év távlatából ma már nem tudom, hogy pontosan melyik kísérlet elvégzésének módját melyiktől tanultam, nagyszerű továbbképzést jelentett akkoriban a Radnótiiban eltöltött minden nap. Azt azonban biztosan tudom, hogy az MKSA mértékrendszerre való áttérés módját Györgyi nénitől tanultam. Györgyi néni több előadást tartott nekünk az iskolában, amelyeken elmagyarázta a mértékegységeknek a tudományban és a tanításban betöltött szerepét. És éppen a '60-as évek elején tért át a hivatalos tudományos élet a CGS mértékegységrendszerrel az MKSA rendszerre. Tehát átíródtak a tankönyvek és a Györgyi néni által szerkesztett függvénytáblázat képletei is. Hogy Györgyi néni kitől, hogyan tanulta meg legelsőként, nem tudom. Akkor ez nem érdekelt, mert természetesen tartottam, hogy Ő tudja, mint más módszertani újdonságokat is.”

Csákány Antalné

„1972-ben lettem az ELTE Radnóti Miklós Gyakorlóiskola fizikatanára. A szertár nyüzsgő, sietős, kicsit mindig zaklatott világában Györgyi néni magabiztos, derűt sugárzó lényé nagy érték volt. Úgy emlékszem, hogy közvetlenül sosem irányított bennünket, nem szervezte dolgainkat. Pontos, precíz munkájával mutatott példát nekünk, az akkor kezdő kollégáknak.”

Zanati Béla

„Csendes, finom modorával és precizitást árasztó egyéniségével vonzotta magához diákjait, akik fogékonyak voltak a technika és a fizika világa iránt. Fizikaórái és szakköri foglalkozásai egyre erőteljesebben hatottak sokunkra a továbbtanulás irányának megválasztásában is.”

Horváth Miklós

„Györgyi néni kiváló pedagógiai módszereinek köszönhetően egyértelműen a fizika lett a kedvenc tantárgyam, és érdeklődésem általában is a természettudományok felé fordult. Máiig nem felejttem az élményszámba menő, igen jól szemléltető kísérleteket, amelyeket látva szó szerint gyerekjáték volt megérteni és elsajátítani a fizika törvényszerűségeit. Külön öröm volt számomra, és igen nagy megtisztelésnek vettem, hogy szakkörösként órán kívül is tevékenykedhettem Györgyi néni »boszorkánykonyhájában«, a fizikaszertárban, és irányításával részt vehettem a következő óra kísérleteinek előkészítésében.”

Horváth István

„Keze ügyében volt mindig egy fizikai példatár (saját gyűjtemény), amelyből osztogatott is feladatokat rendszeren naponta. Egyszerűen azt sugallta: fiam, ebben a füzetben van a jövőd záloga. Saját érdekedben – ha akarsz valamire jutni – dolgozzál. Én mindent megadok, amire szükséged lehet a felvételi vizsgán.”

Gaál Endre

„Nekem nem Györgyi néni tanította a fizikát. Mindig irigyeltem tanítványait, hiszen (az akkor igen gyakran használt) négyjegyű függvényábrájában a szerzők között olvastam a nevét. De megjött a lehetőség: Györgyi néni fizikasakkörére iratkozhattam be. Nagy élmény volt. Igazán akkor vált izgalmassá, mikor a feltevéseimre nekem kellett megadnom a választ, Györgyi néni »csak« rávezetett. Mikor ahhoz a problémához értem, miért megy a cukor a teában középre, amikor annak a keverés hatására a szélére kellene mennie, Györgyi néni engedélyt adott, hogy egy társammal kísérleteket végezzek a kérdés megválaszolására. Nagy tisztességnek tartottam, és a legnagyobb izgalommal ismertem meg a Coriolis-erő rejtelmét, a hurrikán kialakulását egy pohár teában. (Ez az élmény még akkor is kísért, amikor sok évvel később az egyetemen meteorológus-hallgatókat tanítottam fizikára...) Mikor már Györgyi néni elismerte komolyságomat, Ő adott feladatot: ki kellett mérnem (ismét valakivel) a tehetetlenségi nyomaték alakfüggését. Fantasztikus munka volt. Boldog voltam, lelkesedtem. Fizikus lettem.”

Szász András

„Szeretve tisztelt osztályfőnökünk, Györgyi néni a fizika tudományára okított bennünket. Megtanított a logikus, dialektikus gondolkodás titkaira. A számok világának és törvényeinek alkalmazására és tiszteletére. Akik az általa vezetett fizikasakkör tagjai lehettünk, a kísérletek végzésekor maradandó, hasznos élményeket szerezhettünk. Egyetemi tanulmányaim során érezhettem főleg mindezek hasznát, majd később orvosi szakmám gyakorlásakor is. A fülészet és az audiológia a fő szakterületem. A hallás élettana a fizika törvényeire épül. A Györgyi néni által megalapozott tudást nap mint nap hasznosíthatom munkavégzésem kapcsán.”

Beke Árpád

„Györgyi néni igyekezete velem szemben sem volt hiábavaló. Én katonai főiskolára jelentkeztem, és a felvételi vizsgán a velem együtt felvételiző körülbelül 150 diák között matematikából és fizikából is az első tíz között végeztem. Ez persze lehet egyfajta minősítése az oda jelentkezetteknek is, én mégis itt éreztem először, hogy azért nem volt mindegy, ki tanította nekünk a matematikát, illetve a fizikát.”

Várkonyi Gábor

„A mai napig legfontosabbnak és legértékesebbnek azokat a középiskolai éveket és ezekben azokat az órákat tartom magam számára, amelyek elindítottak az akkor még – néha még most is – ismeretlen életállomások felé, amelyeket elértem, megéltem és talán még meg fogok élni. Ha meg kell nevezni a szüleimen kívül

a számomra emberileg és szakmailag leginkább mérvadó, meghatározó embereket, akiktől tanultam, akikre felnéztem, akiket tisztelhetek, akkor Györgyi néni a dobogón nagyon magasan áll.”

Vadász István

„Személyes tanítványaimmal dolgozva önkéntelenül is az ő módszerét kezdtem követni. Egyenrangú kollégialitást sugallok, minden döntési helyzetet igyekszem úgy csavarni, hogy kimenetét önálló választásként éljek meg. Aztán izgulok, hogy azt választják-e, amit helyesnek látok, netán más témájához pártolnak-e át, visszatérnek-e a tanszékre hosszabb külföldi tanulmányutakról. Biztosan tudom, hogy Györgyi néni ugyanezeket az ingadozó érzéseket élhette át, amikor a befolyásolás látszatát is messze elkerülve felébresztette bennünk az önállóan elért eredmények örömeinek érzését, és bízott a fizika megszeretéséig továbbhajtó erejünkben.”

Patkós András



„A feladatmegoldásokon túl érdekes kiegészítő témák szerepeltek a szakkörön. Györgyi nénit minden érdekelt, ami a fizikával kapcsolatos volt, és tudását nagy átéléssel, logikusan adta át nekünk. Külön megemlítem Györgyi néni mesteri modellező képességét, ahogyan a fizikai problémát matematikai feladattá alakította. Matematikus-közgazdászként modellezéssel foglalkozom, tanárként modellezést tanítok, és a motiválásban és a modellezésben Györgyi nénit igyekszem utánozni azóta is.”

Simonovits András

„Rávezetett, hogyan lehet felismerni egy probléma típusát, megtanított arra, hogyan és hol nézzünk utána hasonló, már megoldott feladatoknak, hogyan lehet adaptálni egy hasonló probléma megoldásának tapasztalatát egy új feladathoz. Végül, jól megválogatott mintafeladatokon keresztül megtanított minket problémát megoldani, fizikus fejjel gondolkodni. Talán ez volt az, ami korábban valamennyi tanárom repertoárjából hiányzott. A bevett séma szerint *tanár* felírta a feladatot, *jótanuló* kiment a táblához, melléírta a megoldást, de soha senki nem mondta el a többieknek, az adott esetben miért pont így volt célszerű a megoldást keresni.”

Darvas György

„Bár nem rajongtam a fizikáért, boldogultam vele. Bevallom, többször félve vonultam az előadóterem felé. Vártuk Györgyi nénit, aki a nagy, fekete könyvével, példatárával – mely tele volt feladatokkal – megjelenjen és bennünket »gyötörjön«! Számtalan példát oldottunk meg a tanultak alkalmazásával. Főleg induláskor én csak segítséggel találtam az odaillő képleteket. Szeren-

csére Györgyi néni néhány ráhangoló kérdéssel megnyitotta a megoldás útját. Kiegyensúlyozottsága, nyugalma jó hatással volt rám. Ez áradt belőle nemcsak az órákon, de akkor is, amikor kulturális rendezvényekre, majd a végső búcsúra, a ballagásra készült az osztály. A szeretetteljes szigor mellett szeme sarkában én mindig látni véltem egy »fényugarat«, amely nekem »bátorságot«, egy kis önbizalmat adott. Munkájának igazi értékét nem 18 évesen, hanem csak később ismertem fel.”

Sütő Istvánné Bodó Piroska

„Emlékeim alapján azt mondhatom, hogy Öveges Józsefhez tudlak hasonlítani. Tanításod tartalmát és hatását testvéreimen tudom igazán lemérni: Mária és Ágnes el voltak Tőled ragadtatva, egészen biztos, hogy a Te példád alapján, hatásodra lettek matematika-fizika szakos tanárok.”

Kerecsényi Erzsébet

„Tőle nem csak a fizika tudományának rejtjelmeit tanultuk meg, tanultunk pontosságot, igényességet, a tudás iránt vágyat, annak fontosságát. Személyes példája elkísér bennünket egész életünkben. Ő táplálta belénk a kitűzött célok eléréséhez szükséges akarni vágyást. Talán ennek is köszönhető, hogy mind a harmincan megálltuk a helyünket az életben. Hisz kaptunk olyan útravalót az Ő személyes varázsa révén, amely, velem együtt, hét osztálytársamat vezért a pedagógus pályára. S egész eddigi életünkben hűségesek maradtunk hivatásunkhoz.”

Miklós Zoltánné Vargha Ildikó

„A Györgyi néni-jelenséghez hozzátartozott a szemüveg és a mögüle kitekintő mélység, odafordulás, a közeledő arcot és szót élővé avató fénye a szemnek. Mennyi szellemi, érzelmi és fizikai erőt, milyen mély bölcsességet képes őrizni és továbbadni egy négy gyermekes tudós édesanya! – ennek az igazságnak felismeréséhez csak későbbi, érettebb korunkban jutottunk el... Fizikatanárunk azon kevés pedagógus közé tartozott, aki a diákot elfogadó szívnyugalomból soha ki nem lendült, s láthatóan saját örömeiként is mutatta be a kísérleteket, higadtan, visszafogott lelkesedéssel magyarázott mindig többet és mindig mélyebben a tankönyvben leírtaknál.”

Varga Lászlóné Geresits Gizella

„Kuglerné Tanárnőnek volt egy nagy trükkje: Mindig olyan példákat oldottunk meg a szakkörön, amelyek így vagy úgy, de hajztak az éppen aktuális, havi Matlapok (mi még így hívtuk) fizika rovatában megjelent feladatokra. Pontosabban, nem mindig! Csak eleinte... 2–3 hónapig. Amíg rákaptunk a feladatmegoldás, a kíváncsiság kielégítődése, a kihívás okozta öröm ízére. Mi vártuk volna utána is a segítséget, a hasonló feladatok során alkalmazandó trükkök ismertetését, de ez fokozatosan elmaradt, és végül magunkra lettünk utalva. Emlékszem, már akkor, gimnazista fejjel is, nagyszerű pedagógiai elgondolásnak tartottam ezt a módszert, és már akkor is szeretettel gondoltam a Tanárnőre, hogy így vezetett rá valamire, amit az életem fontos és sok örömet jelentő részévé vált, és amibe a kezdeti segítség nélkül nem vágtam volna bele.”

Vicsék Tamás

A MESEBELI ÉGIG ÉRŐ PASZULY: AZ ŰRKÁBELEN SUHANÓ ŰRLIFT

Horváth Gábor
ELTE, Biológiai Fizika Tanszék

Az űrlift futurista víziója

A csillagászokat és űrkutatókat állandóan foglalkoztató kérdés, hogy miként lehetne még könnyebben és olcsóbban eljutni a világűrbe. A rakéták űrkutatásbeli alkalmazását az elsők között *Konstantyin Eduardovics Ciolkovszkij* (1857–1935) orosz fizikus szorgalmazta. Ő vetette föl 1895-ben először egy „égi kastély”, mai szóhasználattal egy űrállomás megépítését, amit egy magas földi toronyhoz kapcsoltak volna egy erős kábellel (*1.a ábra*). Eme „űrkábel” egy „űrlift” szállította volna az embereket, űreszközöket és alapanyagokat a Föld és a magasban lebegő űrállomás között (*1.b ábra*). Az űrlift első korszerű elképzelése 1960-ból *Jurij Arsutanov* leningrádi mérnöktől származik, amely ötlet azonban visszhang nélkül maradt. Az űrfölvonó ötlete a 20. századi tudományos-fantasztikus irodalomban is föl-fölbukkant, mint például *Arthur Charles Clarke* (1917–2008) angol író és mérnök *Az éden szökőkútjai*

(*The Fountains of Paradise*, 1979; magyarul, Budapest: 1993) és a *3001 – Végső űrodüsszea* (3001 – *The Final Odyssey*, 1997; magyarul, Budapest: 1999) című regényeiben. Az utóbbi könyv történetében az emberek jelentős része a Föld köré épült, összefüggő geostacionárius gyűrűben él, amit több ponton űrkábelek kötnek össze a Föld különböző pontjaival.

Az űrlift tervezésével régóta foglalkoznak már a csillagászok, űrkutatók és űrmérnökök [1–4], mivel egy ilyen űrfölvonó megépítése akár 10 000-ed részére is csökkenthetné a világűrbe jutás költségeit. A kábelt a Földön egy közel 50 km-es toronyhoz kötnék, valahol az Egyenlítő mentén. Így a kábel alsó része mindig éppen a geostacionárius pályán keringő tömegközéppont alatt maradna, másrészt pedig az egyenlítői elhelyezés azért is előnyös, mert a hurrikánok és erős széllekek, amelyek egy ilyen magas torony alsóbb szintjeit veszélyeztethetnék, elkerülnek. Fölül a kábel a geostacionárius pályán túl keringő, jókora ellensúlyhoz lenne rögzítve