

SALUSINSZKY András

Konstruktivista pedagógiai modell a szakképzésben

A digitális ellátási lánc szimulációs labor, mint kompetencia- és rendszerszemlélet-fejlesztő iskolai környezet

Bevezetés – a munkaerőpiaci kompetenciaelvárások pedagógiai megoldása

Az elmúlt évtizedben a munkaerőpiac működése látványosan átalakult. A változás nem csupán új technológiák megjelenésében érhető tetten, hanem abban is, ahogyan a munkafolyamatok szerveződnek, és milyen kompetenciákat a pályakezdőktől elvárnak. A logisztikai, kereskedelmi és gyártási területeken a döntések ma már egyre inkább valós idejű adatokra, összekapcsolt informatikai rendszerekre és hálózatos működésre épülnek. Ennek következtében a technikusoktól elvárt tudás középpontjába az adatok értelmezése, az összefüggések felismerése és a digitális eszközök tudatos használata került.

A szakképzés hagyományos oktatási gyakorlata ezzel párhuzamosan nagyrészt továbbra is frontális, tantárgyközpontú és erősen elméletorientált. Ez tartós feszültséget hoz létre az iskolarendszer működése és a munkaerőpiac elvárásai között. A probléma nem elsősorban a tananyag tartalmában, hanem inkább a pedagógiai megközelítésben ragadható meg: abban, hogy milyen tanulási környezetek képesek valóban fejleszteni azokat a kompetenciákat, amelyek a modern gazdasági környezetben való érvényesüléshez szükségesek.

Elméleti keret – konstruktivizmus és tanulási környezet

A konstruktivista tanuláselmélet ebben a kérdésben új nézőpontot kínál. A megközelítés lényege, hogy a tudás nem egyszerűen átadható, hanem a tanuló aktív részvétele és tapasztalatai révén épül fel. A konstruktivista elméletek (Fosnot, 1996; Doolittle & Camp, 1999; Nahalka, 1997, 2002) hangsúlyozzák, hogy a tanulás aktív és helyzetfüggő folyamat, amelyben a tanulók saját tapasztalataik alapján alakítják ki a megértésüket. Ezt a szemléletet erősíti meg a tapasztalati tanulás modellje (Kolb, 1984), amely a konkrét élmény, a reflexió, az általánosítás és az aktív kipróbálás egymásra épülő ciklusában írja le a tanulási folyamatot. Bell és Bell (2020) empirikus vizsgálatai azt mutatják, hogy a valós folyamatokra épülő, komplex tanulási helyzetek jelentősen hozzájárulnak a mélyebb megértés kialakulásához.

A szakképzés pedagógiai megújulását európai szakpolitikai szinten is támogatják azok a keretrendszerek, amelyek a munkaalapú tanulást, a valós problémákon keresztüli kompetenciafejlesztést és a technológiával gazdagított tanulási környezeteket helyezik előtérbe (Cedefop, 2015; OECD, 2020). A negyedik ipari forradalom következtében megjelenő új kompetenciaelvárások – különösen a digitális és rendszerszintű gondolkodáshoz kapcsolódó készségek – tovább növelik az ilyen tanulási környezetek jelentőségét (World Economic Forum, 2023). Az ellátáslánc-menedzsment területén megjelenő digitális ikertechnológia pedig új lehetőségeket nyitott a valós folyamatok modellezésében és oktatási célú szimulációjában (Nitsche et al., 2021).

Az említett elméleti és technológiai keretekhez kapcsolódnak azok az oktatásmódszertani megoldások, amelyek a logisztikai szimulációs laborokat a tapasztalati tanulás kiemelt színtereiként értelmezik. A Smart Shop Floor logisztikai szimulációs laborral kapcsolatos kutatások rámutattak, hogy az Ipar 4.0 technológiák oktatási alkalmazása lehetővé teszi az ellátási lánc folyamatainak valósághű, adatvezérelt és interaktív modellezését, miközben támogatja a rendszerszintű gondolkodás fejlődését (Budai & Horváth, 2023; Budai & Sárközy, 2024). A jelen kutatás ehhez a szakmai diskurzushoz kapcsolódva vizsgálja, hogy a digitális ellátáslánc-szimulációs labor mint komplex tanulási környezet milyen módon járul hozzá a konstruktivista tanulás megvalósulásához és a munkaerőpiacon releváns kompetenciák fejlesztéséhez.

A konstruktivista pedagógia alapfeltevése szerint a tudás nem egyszerűen közvetíthető, hanem a tanuló aktív részvételével és tapasztalatain keresztül épül fel. Ebben az értelmezésben a tanulás nem a

tananyag pusztá visszaadását jelenti, hanem olyan folyamatot, amelyben a tanuló értelmezéseket alakít ki, döntéseket hoz, majd ezek következményeit tudatosan végiggondolja.

A hazai neveléstudományi gondolkodásban Nahalka István munkássága (Nahalka, 1997, 2002) meghatározó szerepet játszott a konstruktivista szemlélet elterjesztésében. Megközelítése szerint a tanulási eredményeket nem elsősorban a tananyag mennyisége, hanem a tanulási helyzetek minősége és a tanulói aktivitás határozza meg. Ebben a modellben a pedagógus szerepe elsősorban támogató és facilitátori jellegű: olyan tanulási környezetek kialakítása, amelyekben a tanulók aktív résztvevőként, problémamegoldóként jelennek meg.

A nemzetközi szakirodalom a szakképzés (VET – vocational education and training) területén egyre következetesebben kapcsolja össze a konstruktivista pedagógiai megközelítést a munkaerőpiaci kompetenciaelvárásokkal. Doolittle és Camp vizsgálatai szerint a szakmai képzésekben a tanulás akkor bizonyul igazán hatékonynak, ha a tanulók autentikus problémákon keresztül, valós döntési helyzetekben szereznek tapasztalatokat. Ezt a megközelítést erősíti meg a work-integrated learning (WIL) koncepciója is, amely az oktatási és munkahelyi tanulási környezetek integrációjára épül. A WIL keretében a tanulás nem válik el a gyakorlati tevékenységtől: a képzésbe résztvevők valós munkafolyamatokba ágyazott tapasztalatokon keresztül fejlesztik szakmai és transzverzális kompetenciáikat, miközben az oktatási intézmények és ipari partnerek együttműködése kulcsszerepet játszik a tanulási folyamat minőségében. A megközelítés ugyanakkor csak akkor működik fenntartható módon, ha a rendszerszintű feltételek is biztosítottak: a minőségbiztosítás, valamint az egyenlő hozzáférés garantálása elengedhetetlen annak érdekében, hogy minden résztvevő valódi, értékes tanulási tapasztalathoz jusson (Maseko, 2018).

Az olyan, a munkaerőpiac által kiemelten elvárt kompetenciák, mint a problémamegoldás, az együttműködés, az adatalapú döntéshozatal vagy a rendszerszintű gondolkodás nem alakíthatók ki pusztán deklaratív ismeretek közvetítésével. Az ilyen típusú tudás – amely elsősorban fogalmak, szabályok és eljárások felidézésére épül – nem elegendő a komplex szakmai helyzetek kezeléséhez. Ezek a kompetenciák olyan tanulási helyzetekben fejlődnek, amelyekben a tanulók valós vagy valóság-hű problémákkal találkozhatnak, döntéseket hoznak, majd a döntések következményeit tudatosan elemzik.

A tanulás ebben az értelemben nem az ismeretek visszaadását jelenti, hanem aktív értelmezési és alkalmazási folyamatot, amely szorosan összefonódik a későbbi munkavégzés gondolkodásmódjával és döntési logikájával.

A digitális ellátási lánc szimulációs labor pedagógiai koncepciója

A digitális ellátási lánc szimulációs labor olyan tanulási környezetet kínál, amelyben a tanulók egy termék útját követik végig a beszerzéstől az értékesítésig, valamint a pénzügyi elszámolásig. A tanulási folyamat során nem előre elkészített példákkal dolgoznak, hanem saját döntéseik mentén alakítják a folyamatokat, miközben azonnali visszajelzést kapnak döntéseik következményeiről. A hangsúly nem egyes részfeladatok mechanikus begyakorlásán, hanem a folyamatok közötti összefüggések felismerésén és értelmezésén van.

A labor pedagógiai felépítése egy egymásra épülő tanulási ciklus mentén szerveződik:

megfigyelés – mérés – értelmezés – döntés – visszacsatolás

Ez a ciklus szorosan illeszkedik a tapasztalati tanulás konstruktivista szemléletéhez, mivel a tanulás nem előre rögzített ismeretek elsajátításán, hanem a cselekvés és az azt követő tudatos átgondolás folyamatán keresztül valósul meg. A tanulók ebben a környezetben nem deklaratív tudást reprodukálnak, hanem saját tapasztalataik alapján alakítanak ki értelmezéseket.

A tanulási ciklus nem elméleti modellként jelenik meg az oktatásban, hanem a mindennapi tanórai gyakorlat szervezőelveként működik. A szimulációs labor így nem elkülönült tanulási egység, hanem a szakmai tantárgyakhoz szervesen kapcsolódó pedagógiai keret, amelyben a tanulói döntések és azok következményeinek elemzése áll a tanulási folyamat középpontjában.

A digitális ellátási lánc szimulációs labor a mindennapi oktatási gyakorlatban nem bemutató térként működik, hanem olyan tanulási környezetként, amelyben a tanulók aktív szereplői a folyamatoknak. A tanulási helyzetek szerepalapú szervezésben valósulnak meg: a tanulók különböző funkcionális területekhez kapcsolódó feladatokat látnak el, amelyek eltérő információkhoz, felelősségi körökhöz és döntési lehetőségekhez kötődnek.

Ez a működésmód lehetővé teszi, hogy a tanulók megtapasztalják az együttműködés szükségességét, valamint azt, hogy egy-egy döntés hatása nem elszigetelten, hanem több területen egyszerre jelenik meg. A tanulási folyamat így fokozatosan eltávolodik a tantárgyközpontú gondolkodástól, és közelebb kerül a valós szervezeti működés rendszerszintű logikájához.

Ebben a környezetben a tanár szerepe elsősorban facilitátori jellegű. Nem a folyamatok irányítása vagy a „helyes megoldások” közlése áll a középpontban, hanem a tanulói döntések értelmezésének támogatása. A tanári beavatkozás kérdések, visszajelzések és közös reflexiók formájában jelenik meg, amelyek segítik a tanulókat abban, hogy felismerjék döntéseik következményeit és azok összefüggéseit.

A labor működésének fontos pedagógiai sajátossága, hogy a hibák nem kerülendő elemek, hanem a tanulási folyamat természetes részei. Egy nem megfelelően meghozott döntés – például a készletezés, az ütemezés vagy az információáramlás területén – azonnali problémákat generál, amelyek közös elemzés tárgyává válnak. Ez a működésmód ösztönzi a tanulókat arra, hogy ne kész válaszokat várjanak, hanem kérdéseket tegyenek fel, alternatív megoldásokat keressenek, és saját tapasztalataikból építsék fel tudásukat.

Tudáskonstrukció a szimulációs tanulási környezetben

A szimulációs környezetben minden beavatkozás azonnal adatokat generál, amelyek a rendszer működésében közvetlenül megjelennek. A résztvevők nem előre rögzített, statikus példákat elemeznek, hanem saját döntéseik következményeivel szembesülnek. Ez a tapasztalat segíti annak felismerését, hogy az adatok nem önmagukban értelmezhetők, hanem mindig konkrét folyamatokhoz és eseményekhez kapcsolódnak.

Az adatértelmezés így nem pusztán technikai műveletként jelenik meg, hanem a gondolkodási folyamat szerves részévé válik. A tanulók fokozatosan megértik, hogy az adatok mögött döntések, folyamatok és következmények húzódnak meg, amelyek átlátása nélkül a további lépések nem megalapozottak.

A szimuláció során világossá válik, hogy egyetlen döntés hatása több alrendszerben is megjelenik. Egy készletgazdálkodási vagy ütemezési döntés nem csupán az adott terület működését befolyásolja, hanem kihat a termelés folyamatosságára, a kiszállításokra és a költségekre is. Ez a tapasztalat fokozatosan lebontja a tantárgyközpontú megközelítést, és közelebb hozza a valós vállalati működés rendszerszintű logikáját.

A résztvevők számára így egyértelművé válik, hogy a szakmai problémák ritkán kezelhetők egyetlen szempont alapján. A rendszerszintű gondolkodás nem elméleti elvárásként jelenik meg, hanem a szimuláció során szerzett tapasztalatokból épül fel.

A laborban alkalmazott digitális megoldások – például digitális iker-alapú modellek, nyomonkövetési rendszerek és különböző vizualizációs felületek – nem öncélú technológiai elemek. A tanulási folyamat szerves részeként jelennek meg, és a problémamegoldás eszközeiként szolgálnak.

A technológia használata nem passzív módon történik: a tanulók aktívan alkalmazzák az eszközöket döntési helyzetekben. Ennek eredményeként a digitális kompetenciák nem elszigetelt készségekként fejlődnek, hanem a szakmai gondolkodás természetes részévé válnak. A technológiai környezethez való alkalmazkodás így nem külön tanulási célként, hanem a tanulási folyamat szerves következményeként jelenik meg.

A szimulációs tanulási környezetben a tanulás nem egyetlen összetett feladat köré szerveződik, hanem egymást követő, kisebb döntési helyzetek sorozataként valósul meg. Ezek a döntési pontok valóságghű problémákhoz kapcsolódnak, és minden esetben visszacsatolást eredményeznek.

Egy tipikus tanulási helyzetben például készletgazdálkodási döntések születnek, amelyek hatással vannak a termelés folyamatosságára, a szállítási határidőkre és a költségekre. A döntések következményei nem elméleti számítások formájában jelennek meg, hanem a szimulált rendszer működésében válnak érzékelhetővé. Ez lehetővé teszi az oksági összefüggések felismerését a döntések és azok következményei között.

A tanulási folyamat szerves része a közös reflexió. A döntési ciklusokat rendszerint megbeszélés zárja, amely során a résztvevők értelmezik a kialakult helyzetet: mi vezetett az adott eredményhez, milyen alternatív döntések születtek volna, és ezek milyen következményekkel jártak volna. A reflexió során a tanár irányított kérdésekkel segíti a gondolkodást, anélkül, hogy a döntéseket „jó” vagy „rossz” kategóriákba sorolná.

Ez a működésmód elősegíti, hogy a szakmai ismeretek ne elszigetelt tudáselemekként, hanem összefüggő rendszerként jelenjenek meg. A tanulási folyamat így fokozatosan eltávolodik a tantárgyközpontú logikától, és közelebb kerül a valós munkavégzés gondolkodásmódjához. A szimuláció során szerzett tapasztalatok közvetlenül kapcsolódnak azokhoz a munkaerőpiaci helyzetekhez, ahol a döntések ritkán egyértelműek, és gyakran kompromisszumok mentén születnek meg.

Munkaerőpiaci relevancia és pedagógiai hatások

A digitális ellátási lánc szimulációs laborban megvalósuló tanulási folyamatok szorosan kapcsolódnak a munkaerőpiacon elvárt kompetenciákhoz. A résztvevők olyan döntési helyzetekkel találkoznak, amelyek adatok értelmezését, együttműködést és a döntések következményeinek mérlegelését igénylik. Ezek a helyzetek nem elszigetelt készségek fejlesztését célozzák, hanem a szakmai gondolkodás komplex formáinak kialakulását támogatják.

A pedagógiai hatás különösen abban érhető tetten, hogy a tanulók fokozatosan megtanulják vállalni döntéseik következményeit. A tanulási folyamat során világossá válik számukra, hogy egy szakmai döntés ritkán pusztán technikai jellegű: a költségek, az időkeretek, a minőségi elvárások és az együttműködés szempontjai együttesen alakítják az eredményt. Ez a tapasztalat közel áll ahhoz a gondolkodásmódhoz, amely a későbbi munkavégzés során is meghatározó.

A tapasztalatok alapján az ilyen jellegű tanulási helyzetek hozzájárulnak a komplex szakmai problémák kezeléséhez szükséges magabiztosság kialakulásához, és megkönnyítik a munka világába való belépést. A szimuláció nem helyettesíti a valós munkahelyi tapasztalatot, ugyanakkor olyan gondolkodási keretet alakít ki, amely elősegíti az ahhoz való alkalmazkodást.

Diszkusszió és kutatómódszertani implikációk

A vizsgálati eredmények alátámasztják, hogy a konstruktivista pedagógiai megközelítés a szakképzésben nem csupán elméleti keret, hanem a mindennapi oktatási gyakorlatban is működőképes. A digitális ellátási lánc szimulációs labor példája azt mutatja, hogy a tanulói döntésekre, tapasztalatokra és reflexióra épülő tanulási helyzetek alkalmasak a szakképzés és a munkaerőpiac elvárásai közötti feszültségek mérséklésére.

Kutatómódszertani szempontból a szimulációs labor olyan pedagógiai térként értelmezhető, amely lehetőséget teremt a tanulási folyamatok részletesebb vizsgálatára. A tanulói döntések, a felmerülő problémák és a reflexiós folyamatok elemzése megfelelő kiindulópontot jelenthet további empirikus kutatások számára, különösen a kompetenciafejlődés kvalitatív megközelítésében.

Fontos hangsúlyozni, hogy a jelen kutatás nem empirikus hatásvizsgálatra vállalkozik, hanem egy működő pedagógiai gyakorlat értelmezésére. Ugyanakkor a bemutatott tapasztalatok alapot szolgáltathatnak

olyan későbbi kutatásokhoz, amelyek már tudatosan megtervezett mérési eszközökkel és strukturált adatgyűjtéssel vizsgálják a szimulációs tanulási környezetek hosszabb távú pedagógiai hatásait.

A szimulációs tanulási környezet sajátossága, hogy a tanulói kompetenciafejlődés nem kizárólag tanári benyomások szintjén válik értelmezhetővé. A folyamat során megfigyelhetővé válnak a tanulói döntések típusai, azok ismétlődése, valamint a döntésekhez kapcsolódó reflexiók minősége, amelyek megfelelő módszertani keretek között kvalitatív és kvantitatív elemzésre is alkalmasak lehetnek. Ezek az adatok megalapozhatják a szimulációs tanulási környezetek pedagógiai hatásainak későbbi, mérhető vizsgálatát.

Következtetések

A konstruktivista pedagógia elvei a szakképzésben hatékonyan érvényesíthetők olyan digitális tanulási környezeteken keresztül, amelyek a munkaerőpiac valós kompetenciaelvárásaira épülnek.

A digitális ellátási lánc szimulációs labor ebben az értelemben nem technológiai újításként, hanem pedagógiai eszközként értelmezhető: olyan tanulási keretet biztosít, amely támogatja az aktív részvételt, a rendszerszintű gondolkodás kialakulását és a döntések tudatos átgondolását.

A bemutatott megközelítés rámutat arra, hogy a szakképzés megújulása elsősorban nem új tananyagok bevezetésén, hanem a tanulási környezetek átalakításán keresztül valósítható meg. A szimulációs tanulási helyzetek alkalmazása hozzájárulhat ahhoz, hogy a technikusképzés közelebb kerüljön a valós munkavégzés logikájához, és támogassa a tanulók későbbi szakmai alkalmazkodóképességének kialakulását.

A bemutatott pedagógiai gyakorlat egy következő kutatási lépésben lehetőséget kínál olyan mérési és értékelési szempontok kidolgozására, amelyek a tanulói döntéshozatal, a rendszerszintű gondolkodás és a reflexió fejlődését hosszabb távon is nyomon követhetővé teszik.

Felhasznált szakirodalom

- Bell, R. & Bell, H. (2020): *Applying experiential learning in systems-based education*. Systems Research and Behavioral Science, 37(1), 92–105. (<https://eprints.worc.ac.uk/9840/1/Bell-2020-AAM-Applying-educational-theory-to-develop-a-framework-to-support-the-delivery-of-experiential-entrepreneurship-education.pdf>) (Letöltés: 2026.04.21.)
- Budai, L., & Sárközy, H. (2024). A BGE – Bosch Smart Shop Floor Logisztikai Szimulációs Labor. In A. Ország & Sz. Baják (Eds.), *II. Csernyák László Konferencia közleményei* (pp. 105–114). Budapest: Budapesti Gazdasági Egyetem. (https://publikaciotar.uni-bge.hu/id/eprint/2324/1/II.Cserny%C3%A1k_L%C3%A1szl%C3%B3_Konf_K%C3%B6zlem%C3%A9nyei.pdf) (Letöltés: 2026.04.21.)
- Budai, L., & Horváth, A. (2023). Ipar 4.0 technológiák oktatása szimulációs labor környezetben: A Smart Shop Floor Logisztikai Szimulációs Labor lehetőségei. *Logisztikai Trendek és Legjobb Gyakorlatok*, 9(1), 3–10. (<https://logisztikaitrendek.hu/wp-content/uploads/2023/09/10.21405logtrend.2023.9.1.3.pdf>) (Letöltés: 2026.04.21.)
- Cedefop (2015). *Vocational pedagogies and benefits for learners*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. (<https://www.cedefop.europa.eu/en/publications/5547>) (Letöltés: 2026.04.21.)
- Doolittle, P. E. & Camp, W. G. (1999). Constructivism: The career and technical education perspective. *Journal of Vocational and Technical Education*, 16(1). (<https://journalcte.org/articles/10.21061/jcte.v16i1.706>) (Letöltés: 2026.04.21.)
- Fosnot, C. T. (1996). *Constructivism: Theory, Perspectives, and Practice*. New York: Teachers College Press. (<https://www.scirp.org/journal/paperinformation?paperid=74171>) (Letöltés: 2026.04.21.)

-
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. Englewood Cliffs: Prentice Hall. (https://www.researchgate.net/publication/235701029_Experiential_Learning_Experience_As_The_Source_Of_Learning_And_Development) (Letöltés: 2026.04.21.)
 - Maseko, L. A. (2018). *A review of work-integrated learning in South African mining engineering universities*. The Journal of the Southern African Institute of Mining and Metallurgy. Volume 118 pp. 1315-1323. (https://www.unisa.ac.za/static/corporate_web/Content/News%20&%20Media/Articles/Documents/wil-scientific%20article_Lucky-Maseko.pdf) (Letöltés: 2026.04.21.)
 - Nahalka István (1997). Konstruktív pedagógia – egy új paradigma. *Iskolakultúra*, 7(2), 21–33. (<https://www.iskolakultura.hu/index.php/iskolakultura/article/view/18544>) (Letöltés: 2026.04.21.)
 - Nahalka István (2002). *Hogyan alakul ki a tudás a gyerekekben?* Budapest: Nemzeti Tankönyvkiadó.
 - Nitsche, B. et al. (2021). Digital twins in supply chain management. *International Journal of Production Economics*, 231. (<https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2020.107981>) (Letöltés dátuma: 2026.04.21.)
 - OECD (2020). *Future of Education and Skills 2030*. Paris: OECD Publishing. (<https://www.oecd.org/education/2030-project/>) (Letöltés dátuma: 2026.04.21.)
 - World Economic Forum (2023). *The Future of Jobs Report*. Geneva. (<https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2023>) (Letöltés dátuma: 2026.04.21.).