

## Capítol V

### La tecnologia a l'educació STEM a infantil

Memet Üçgül

*Kırıkkale University*

La tecnologia és un concepte molt ampli i no hi ha un acord en una definició comuna d'aquesta. La paraula "tecnologia" prové de dues paraules gregues "techne" i "logia". "Techne" significa art, manualitat i habilitat, i "logia" vol dir feina, estudi o cos del coneixement (Spector, 2015). Saettler (1968) va afirmar que, en contraposició a la opinió més comú, la tecnologia no només és l'ús de màquines, sinó també l'aplicació del coneixement científic per a finalitats pràctiques. Per tant, una definició àmplia del concepte tecnologia és qualsevol cosa que l'ésser humà ha creat i que facilita la vida (Stohlmann, Moore i Roehrig, 2012).

La tecnologia és un component essencial de qualsevol activitat de ciència, tecnologia, enginyeria o de matemàtiques (STEM). Bybee (2010) afirma que una veritable educació STEM hauria d'augmentar la comprensió dels estudiants sobre com funcionen les coses i millorar l'ús que fan de les tecnologies. El paper de la tecnologia integrada a l'educació STEM ha sorgit en dues categories comuns als estudis. En primer lloc, la tecnologia s'integra directament en activitats STEM. En segon lloc, la tecnologia s'utilitza com a eina que facilita l'enriquiment de l'educació STEM (Akgun, 2013).

La tecnologia a infantil està àmpliament malentesa com a l'ús de la tecnologia digital o electrònica, per exemple fent ús de la informàtica i les tauletes de pantalla tàctil en una aula (McClure et al., 2017; Sanders, 2009). Aquesta comprensió sobre la tecnologia està distorsionant el significat de l'educació STEM (Sanders, 2009), ja que el focus d'utilitzar tecnologia (ja sigui un llibre imprès, una pissarra, o una tauleta) en l'educació STEM hauria d'ajudar els nens a adquirir l'alfabetització tecnològica o ensenyar-los que la tecnologia s'utilitza per ampliar el nostre coneixement més enllà del que els nostres sentits ens poden dir (McClure et al., 2017).

És important comprendre que la tecnologia és una eina -un mitjà més eficient i efectiu per obtenir uns millors resultats dels alumnes. Adaptar tecnologies sense pensar en la seva relació amb els objectius educatius no condueix als resultats esperats (Hernandez, Markovitz, Estrera i Kelly, 2015). La integració exitosa de la tecnologia a l'aula es podria aconseguir mitjançant

l'ús estratègic de la tecnologia per assolir els objectius acadèmics i fomentar l'activació de l'aprenentatge entre infants i entre els infants i el professorat. El professorat ha d'estar profundament implicat en el procés d'aprenentatge quan els infants fan servir la tecnologia. Han d'ajudar-los en les tasques difícils i donar suport a l'aprenentatge vinculant-lo a experiències de la vida real (Presser i Busey, 2016).

El Departament d'Ensenyament dels Estats Units ha definit quatre principis clau per a l'ús de la tecnologia amb els estudiants d'infantil. Aquests principis són:

- La tecnologia, quan s'utilitza adequadament, pot ser una eina per a l'aprenentatge.
- La tecnologia s'ha d'utilitzar per augmentar l'accés a les oportunitats d'aprenentatge per a tots els infants.
- Es pot utilitzar la tecnologia per enfortir les relacions entre pares, famílies, educadors i infants.
- La tecnologia és més eficaç per a l'aprenentatge quan els adults i companys interactuen o cooperen amb nens petits (Lee, 2016, pàg. 7).

Pasnik i Hupert (2016) van afirmar que la tecnologia pot millorar l'aprenentatge i l'ensenyament STEM a infantil i pot ser beneficiós si s'utilitza per a:

- Proporcionar models participatius reals per a educadors, pares i fills.
- Connectar als educadors a una comunitat relacionada amb STEM.
- Oferir accés a recursos de formació del professorat com ara activitats STEM adaptables.
- Accedir a informació visual i auditiva que potser no poden observar l'aula.
- Promoure el desenvolupament de les habilitats i pràctiques científiques primerenques dels nens.
- Implicar els nens en tasques que els incitin a compartir, col·laborar i discutir com el joc en parella en els jocs digitals.
- Recolzar els rols i les responsabilitats dels pares.

### Punts clau per a l'ús adequat de la tecnologia a l'educació Infantil

**La tecnologia ha de ser considerada com una eina per l'educació STEM a infantil**

El Grup de Treball STEM d'infantil (2017) afirma que la "T" de STEM -tecnologia- ha de ser considerada diferent a l'educació STEM a infantil. La tecnologia hauria de considerar-se una eina important que pugui donar suport a l'aprenentatge en la disciplina STEM més que no pas una àrea de contingut a estudiar per als nens petits. Recomanen que l'ús de tecnologies digitals en infants s'iniciï fent servir eines tecnològiques de la mateixa manera que per a

aprendre a llegir es promou l'ús de llibres. El següent pas és utilitzar la tecnologia com a eina per explorar el món i investigar sobre temes interessants per als nens. La interacció amb la tecnologia en aquesta fase s'ha de centrar en l'ús d'aquesta per a l'exploració, el descobriment, la documentació, la recerca, la comunicació i la col·laboració. Quan els nens s'aproximen a l'edat escolar, el següent pas ha de ser aprendre sobre la tecnologia. En aquest escenari, es poden fer activitats per introduir els nens a la codificació i al pensament computacional.

### **La tecnologia a STEM no vol dir només tecnologies més punteres**

La "tecnologia a infantil" està àmpliament mal interpretada com a l'ús de la tecnologia digital o electrònica, per exemple les tauletes de pantalla tàctil en un aula (McClure et al., 2017). Tot i això, la tecnologia pot ser un objecte, un sistema o un procés (Early Childhood STEAM working group, 2017).

L'educació STEM requereix sovint nombrosos materials que poden incloure eines de construcció (serres, aparells de mesura, martells, etc.), materials electrònics (ordinadors, programes de disseny, kits de robòtica, calculadores, etc.) i altres materials utilitzats en el disseny (fusta, espuma de goma, cola, cartró, paper, etc.). Mitjançant l'ús de diversos materials, els estudiants poden veure que la tecnologia no és només l'electrònica, sinó que pot implicar moltes coses diferents (Stohlmann, Moore i Roehrig, 2012).

Per exemple, es podrien fer activitats de codificació o de pensament computacional mitjançant l'ús de diferents tecnologies. Aquestes activitats es poden realitzar mitjançant tecnologies electròniques com les tauletes de pantalla tàctil o la robòtica. Tanmateix, activitats de codificació també es poden aconseguir mitjançant paper i llapis. L'objectiu no ha de ser utilitzar tecnologia més puntera, si no ajudar als nens a alfabetitzar-se tecnològicament.

### La integració tecnològica requereix una bona planificació

Les eines digitals tenen alguns atributs únics que poden proporcionar accés a la informació que altrament és difícil d'observar. Per exemple, el canvi de les ombres segons la posició del sol durant el dia es pot observar mitjançant una càmera digital i pot ser examinat de forma ràpida (Pasnik & Hupert, 2016). L'ús tecnològic requereix una integració ben pensada. El primer pas per seleccionar una eina tecnològica adequada és aclarir l'objectiu d'aprenentatge i assegurar-se que la tecnologia atindrà a aquest objectiu i es basarà en els coneixements previs (Presser & Busey, 2016). La tecnologia podria marcar la diferència en l'aprenentatge STEM dels nens, però la tecnologia per si sola no és suficient. La tecnologia mai no pot substituir la interacció humana o l'ensenyament de qualitat. Els infants, especialment els més joves, necessiten adults que tinguin cura d'ells i coneixements per ajudar-los a navegar i aprendre sobre el món, i això inclou també el món de la tecnologia (Goldstein & Gropen, 2016; Pasnik i Hupert, 2016). Les experiències d'aprenentatge tecnològiques han d'estar ben organitzades i dissenyades i aquestes experiències han d'estar a la zona de desenvolupament proper de l'infant (Presser & Busey, 2016).

### Fomentar el treball en grup mentre s'utilitza la tecnologia a l'aula

La literatura assenjala que l'ús d'un dispositiu per cada nen en el foment de la tecnologia, com les tauletes de pantalla tàctil, no és la manera més efectiva d'utilitzar la tecnologia a l'aula. En canvi, aquestes tecnologies són més efectives quan els nens les utilitzen per parelles o grups reduïts (Pasnik i Hupert, 2016). A més del contingut investigat, els infants tenen l'oportunitat d'aprendre a compartir, col·laborar i discutir.

## Referències

Akgun, O. (2013). Technology in STEM project-based learning. In R. M. Capraro, M. M. Capraro & James R. Morgan (Eds.), *STEM project-based learning: An integrated science, technology, engineering, and mathematics (STEM) Approach* (2nd ed.). Rotterdam, Netherlands: Sense Publishers

Blackwell, C. K., Lauricella, A. R., Wartella, E., Robb, M., & Schomburg, R. (2013). Adoption and use of technology in early education: The interplay of extrinsic barriers and teacher attitudes. *Computers & Education*, 69, 310–319.

Bybee, R. W. (2010). What is STEM education? *Science*, 329(5995), 996.  
<https://doi.org/10.1126/science.1194998>

Early Childhood STEM Working Group. (2017). Early STEM matters: Providing highquality STEM experiences for all young learners. Chicago (IL): UChicago STEM Education and Erikson Institute.

Goldstein, M., & Gropen, J. (2016). Early STEM Learning. Retrieved from <https://main.edc.org/early-stem-learning-edc>

Hernandez, M. W., Markovitz, C. E., Estrera, E., & Kelly, G. (2015). The uses of technology to support early childhood practice: Instruction and assessment. Sample product and program tables. OPRE Report.

Lee, J. (2016). Early Learning and Educational Technology Policy Brief. Office of Educational Technology, US Department of Education.

McClure, E. R., Guernsey, L., Clements, D. H. H., Bales, S. N., Nichols, J., KendallTaylor, N., ... Ashbrook, P. (2017). STEM starts early. *The Education Digest*, (December), 43–52.

National Association for the Education of Young Children and the Fred Rogers Center for Early Learning and Children's Media. Technology and Interactive Media as Tools in Early Childhood Programs Serving Children from Birth through Age 8. Position statement, January 2012. (Accessed May 20, 2019).

Pasnik, S., & Hupert, N. (2016). Early STEM Learning and the Roles of Technologies. Waltham, MA: Education.

Presser, A. L., & Busey, A. (2016). Mobile Technology and Mathematics Learning in the Early Grades. Interactive STEM Research+ Practice Brief. Education Development Center, Inc.

Saettler, P. (1968). A history of instructional technology.

Sanders, M. (2009). STEM, STEM education, STEMmania. *The Technology Teacher*, 68(4), 20–26.

Sivaraj, R., Ellis, J., & Roehrig, G. (2019). Conceptualizing the T in STEM: A Systematic Review. In *Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (pp. 991–1000). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).

Spector, J. M. (2015). *Foundations of educational technology: Integrative approaches and interdisciplinary perspectives*. Routledge.

Stohlmann, M., Moore, T. J., & Roehrig, G. H. (2012). Considerations for teaching integrated STEM education. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 2(1), 4.