

Attività collaborative e tecnologie digitali per le discipline scientifiche: un approccio alla co-progettazione didattica nella scuola secondaria superiore

Alice Roffi

Abstract:

Il saggio presenta lo specifico approccio teorico e metodologico alla co-progettazione dei percorsi didattici in ambito scientifico basati sull'apprendimento collaborativo supportato dalla tecnologia. Secondo la strategia di ricerca *Design Based Research*, il docente viene coinvolto nel processo di ricerca e quindi nella progettazione attiva del percorso. Il framework teorico per la progettazione delle attività collaborative con le tecnologie digitali, unito agli strumenti presentati, ha permesso la costruzione di due percorsi didattici che sono stati testati nel primo ciclo di sperimentazione. Il processo di co-progettazione così strutturato è stato accolto positivamente dalle docenti che hanno gradito l'approccio dettagliato, nonostante il carico di lavoro impegnativo che ha richiesto.

Parole chiave: Apprendimento collaborativo; Scuola secondaria; STEM; Tecnologie digitali

1. Introduzione

Il progetto di dottorato dal titolo *Promuovere l'apprendimento delle discipline STEM con le tecnologie didattiche nella scuola secondaria superiore: opportunità e criticità* ha l'obiettivo di migliorare l'educazione scientifica nel contesto scolastico attraverso un approccio didattico collaborativo, supportato dalle tecnologie digitali, per favorire una maggiore comprensione dei concetti scientifici e sostenendo la motivazione e l'interesse degli studenti. Il primo anno di dottorato è stato dedicato allo studio della letteratura (Roffi e Cuomo 2023) e di report nazionali ed europei (OECD 2019) per comprendere gli aspetti critici e le opportunità legate alla didattica delle scienze con l'integrazione delle tecnologie digitali. Il secondo anno ha visto l'implementazione di due cicli di sperimentazione in aula, intervallati da una fase di rifinitura dell'approccio al fine di migliorare gli aspetti critici emersi nella prima fase in vista della successiva. Tale processo rientra nella strategia di ricerca nota come *Design Based Research* (DBR), progettata al fine di facilitare il trasferimento di buone pratiche dalla ri-

Alice Roffi, University of Florence, Italy, alice.roffi@unifi.it, 0000-0002-2683-3743

Referee List (DOI 10.36253/fup_referee_list)

FUP Best Practice in Scholarly Publishing (DOI 10.36253/fup_best_practice)

Alice Roffi, *Attività collaborative e tecnologie digitali per le discipline scientifiche: un approccio alla co-progettazione didattica nella scuola secondaria superiore*, © Author(s), CC BY 4.0, DOI 10.36253/979-12-215-0504-7.24, in Vanna Boffo, Fabio Togni (edited by), *La formazione alla ricerca. Il dottorato fra qualità e prospettive future*, pp. 229-237, 2024, published by Firenze University Press, ISBN 979-12-215-0504-7, DOI 10.36253/979-12-215-0504-7

cerca al contesto reale (Anderson e Shattuck 2012). In particolare, nell'ambito delle discipline scientifiche è stato ampiamente documentato l'utilizzo del DBR come approccio di ricerca, evidenziato da una recente revisione sistematica della letteratura (Tinoca et al. 2022), in cui più del 50% degli articoli analizzati (163) riguardano il dominio scientifico. In questo saggio verrà presentato lo specifico approccio teorico e metodologico alla co-progettazione dei percorsi didattici, che ha previsto il coinvolgimento del docente nel processo di ricerca.

I percorsi didattici ideati si basano su approcci collaborativi, che favoriscono il coinvolgimento degli studenti nella costruzione attiva della conoscenza (Ceregini et al. 2019), ponendoli quindi al centro del processo di apprendimento (Al-Balushi, Martin-Hansen e Song 2023). In letteratura è stato evidenziato il valore aggiunto del supporto tecnologico alle attività collaborative, basti considerare gli studi pubblicati nell'ambito del *Computer Supported Collaborative Learning* (CSCL), i quali ne documentano una generale efficacia, non solo in termini di effetti positivi sui processi di apprendimento degli studenti, ma anche su motivazione, autoefficacia e atteggiamento verso i domini STEM (Jeong, Hmelo-Silver e Jo 2019). Un aspetto però che necessita di particolare attenzione riguarda la progettazione efficace di queste attività, che risulta difficoltosa e non sempre riflette i principi del CSCL (Ceregini et al. 2019; Pozzi, Manganello e Persico 2022). Per questo motivo, i docenti sono stati supportati nella progettazione di risorse digitali e non, secondo un processo sequenziale che ha rappresentato un importante momento formativo. La pianificazione della co-progettazione ha richiesto una ricerca e una riflessione su tre importanti aspetti: il ruolo del ricercatore e delle docenti coinvolte, gli strumenti da utilizzare e le specifiche fasi.

2. Il ruolo del ricercatore e delle docenti nella co-progettazione

Il coinvolgimento dei professionisti dell'educazione in una collaborazione con i ricercatori è uno dei punti importanti della strategia del DBR. Anderson e Shattuck, infatti, sottolineano che, se spesso il carico di lavoro dei professionisti dell'educazione è troppo elevato per poter portare avanti delle attività di ricerca rigorosa, dall'altra parte il ricercatore «non è a conoscenza delle complessità della cultura, della tecnologia, degli obiettivi e delle politiche di un sistema educativo operativo per creare e misurare efficacemente l'impatto di un intervento» (2012, 17)¹. Da qui nasce l'indicazione di promuovere una collaborazione che viene instaurata già dalle fasi iniziali di analisi del contesto, passando per la progettazione, costruzione e implementazione dell'intervento educativo per poi culminare nella valutazione e costruzione finale di principi teorici e di progettazione (fase conclusiva del processo di DBR). Gli effetti di questa collaborazione hanno un impatto non solo sui soggetti partecipanti all'intervento educativo progettato, ma anche e soprattutto sullo sviluppo professionale degli

¹ Se non diversamente indicato, le traduzioni sono di chi scrive.

insegnanti/educatori che progettano l'intervento in collaborazione con il ricercatore (Tinoca et al. 2022; Jong 2023).

Con particolare riferimento alla fase di co-progettazione, la collaborazione tra ricercatore e docenti si è concretizzata in termini di formazione teorica e tecnica fornita dal ricercatore sulle principali teorie per la conduzione di attività collaborative con le tecnologie digitali e sull'utilizzo di strumenti (digitali e analogici) per la progettazione e l'implementazione di percorsi didattici. Le docenti hanno quindi contestualizzato la nuova conoscenza appresa durante la formazione anche grazie all'aiuto degli strumenti forniti, progettando l'attività didattica secondo gli obiettivi di apprendimento, le caratteristiche degli studenti e i vincoli di contesto. Questa attività è stata caratterizzata da una continua interazione tra ricercatore e docenti per conciliare gli aspetti teorici con le implicazioni della pratica. Tale collaborazione è proseguita anche nella fase di rifinitura dei percorsi didattici, in cui ricercatore e docenti hanno analizzato quanto fatto nel primo ciclo di sperimentazione per apportare modifiche alle indicazioni per progettare attività collaborative supportate dalla tecnologia in ambito scientifico. Le indicazioni revisionate sono servite per la progettazione dei nuovi percorsi del secondo ciclo di sperimentazione.

3. Il processo di co-progettazione

Il processo di co-progettazione è stato strutturato seguendo i principi derivanti dall'ambito di ricerca del *Learning Design* (LD). Secondo Conole e Wills, il LD è uno strumento «per aiutare gli insegnanti a fare scelte informate in termini di creazione di interventi di apprendimento pedagogicamente efficaci che facciano un uso efficace delle nuove tecnologie» (Conole e Wills 2013, 25). Il processo del LD è solitamente strutturato come sequenza di attività di apprendimento che possono essere condivise con altri insegnanti (Laurillard et al. 2018), sottolineando quindi una valenza sociale del processo nella prospettiva dello sviluppo professionale continuo e di una cultura partecipativa alla progettazione (Ranieri 2022). Ai fini della co-progettazione dei percorsi educativi da implementare in questo progetto di dottorato, si è fatto riferimento ad uno specifico framework teorico per il LD, sviluppato nell'ambito del progetto Erasmus+ *Supporting Self Regulated Learning in Digital and Remote Education* (SuperRED)² (Roffi et al. in corso di pubblicazione): tale framework è stato realizzato come un insieme di indicazioni, metodologiche e strumentali, per gli insegnanti per implementare il LD in diversi contesti ed è basato sulle evidenze di letteratura. In particolare, le indicazioni intendono fornire gli elementi necessari a una progettazione e conduzione efficace di attività didattiche, come prestare attenzione al contesto, alla coerenza delle strategie didattiche con gli obiettivi, all'integrazione di eventuali risorse e strumenti, nonché alla fase di

² <<https://www.superred.eu/pr-1-framework-design-for-effective-and-inclusive-digital-and-remote-education/>> (2024-02-01).

monitoraggio dell'attività e all'importanza del feedback ricevuto dagli studenti. Per quanto riguarda la parte tecnologica, il framework suggerisce di utilizzare strumenti digitali che supportano il LD sia nell'ottica di riflettere sulle proprie pratiche didattiche sia quando si intende promuovere un approccio differente. Inoltre, quando supportato dallo strumento digitale per il LD, può essere utile per il processo di progettazione l'utilizzo dei dati educativi a disposizione (sempre nel rispetto delle regole normative ed etiche).

Il processo di co-progettazione è stato articolato in 3 step successivi:

- Il primo step ha previsto una formazione teorica delle docenti, tenuta dal ricercatore, sui temi del LD e della progettazione di attività collaborative supportate dalle tecnologie digitali. Inoltre, sono stati presentati gli strumenti a supporto della progettazione, prevedendo anche attività pratiche di utilizzo degli stessi. Tale formazione è stata condotta in presenza.
- Il secondo step si è addentrato maggiormente nella parte vera e propria della progettazione del percorso, partendo dalla «concettualizzazione» (Pozzi, Asensio-Pérez e Persico 2016), in cui le docenti sono state coinvolte nella definizione degli obiettivi di apprendimento, del contenuto dell'attività didattica e nella scelta della migliore strategia pedagogica, considerando inoltre i diversi vincoli contestuali (il numero di studenti coinvolti nell'attività di apprendimento, le loro caratteristiche, oppure vincoli derivati dal tempo a disposizione o dall'ambiente) (Ceregini et al. 2019). Per questa fase è stato utilizzato un gioco digitale, denominato il 4Ts game (si veda il paragrafo 'Gli strumenti'), che ha permesso di tenere insieme tutte queste dimensioni. L'attività è stata condotta inizialmente in presenza e poi da remoto sotto la guida del ricercatore.
- Il terzo step ha previsto un ulteriore approfondimento, attraverso l'utilizzo di una scheda di progettazione appositamente strutturata, che ha permesso di esplicitare nel dettaglio la struttura dei moduli, la loro durata, le relative fasi nonché cosa fa il docente e cosa fa lo studente in ogni task assegnato (si veda Tab. 1).

Infine, questi step sono stati riproposti nel secondo ciclo di sperimentazione che ha visto le docenti impegnate nel progettare nuovi percorsi alla luce delle indicazioni per progettare attività collaborative supportate dalla tecnologia in ambito scientifico derivanti dalla fase di rifinitura. L'attività è stata condotta parte in presenza e parte da remoto con una continua interazione tra ricercatore e docente.

4. Gli strumenti

Come anticipato, per supportare il processo di progettazione, in particolare la fase di concettualizzazione, si è scelto di utilizzare un gioco, 4Ts game, che aiuta il docente nella progettazione di attività collaborative ed è stato sviluppato dal team dell'Istituto di Tecnologie Didattiche – Consiglio Nazionale delle Ricerche (Pozzi e Persico 2013). Il 4Ts game si basa appunto sul modello delle '4Ts', che comprende cioè le 4 dimensioni dell'apprendimento collaborativo, os-

sia *Technique*, *Task*, *Team*, *Technology*, corrispondenti a specifiche carte da collocare nella lavagna digitale rappresentata in Fig. 1:

- *Task*: è il compito che gli studenti devono completare;
- *Team(s)*: è la modalità in cui gli studenti dovrebbero essere raggruppati o meno per raggiungere il completamento del compito (singoli, coppie, piccoli gruppi ...);
- *Time*: è il tempo richiesto per il completamento dell'attività;
- *Technology*: sono le risorse da poter utilizzare per l'esecuzione del compito.

WEEK 1	WEEK 2	WEEK 3	WEEK 4
TECHNIQUE PEER REVIEW - PHASE I	TECHNIQUE PEER REVIEW - PHASE I	TECHNIQUE PEER REVIEW - PHASE II	TECHNIQUE PEER REVIEW - PHASE III
TASK STUDYING 114	TEAM INDIVIDUAL LEARNERS 114	TASK PRODUCING AN ARTEFACT 154	TEAM PAIRS 154
TECHNOLOGY SELECTED STUDY MATERIALS 110	TECHNOLOGY FORUM 110	TECHNOLOGY MATERIALS AND TOOLS FOR PRACTICE 110	TECHNOLOGY MATERIALS AND TOOLS FOR PRACTICE 111
			TASK PRESENTING WORK 125
			TECHNOLOGY VIDEOCONFERENCING SYSTEM 110

Figura 1 – Screenshot del tabellone digitale per il posizionamento delle carte del gioco 4Ts in particolare riferito alla tecnica collaborativa della peer review.

La Fig. 1 mostra un esempio di macro progettazione di un percorso educativo, utilizzando la tecnica collaborativa della peer review, presente in entrambi i percorsi didattici progettati per la sperimentazione. Il gioco permette di poter progettare a diversi livelli di complessità: nel primo livello, fornisce un supporto maggiore al docente, indicando quando una carta non è stata posizionata correttamente e quale eventualmente sarebbe da posizionare. Questo risulta molto utile per coloro che si apprestano a progettare per la prima volta con questo strumento, prendendo confidenza con il suo funzionamento e comprendendo la struttura della tecnica collaborativa scelta. I livelli successivi permettono progressivamente maggiore libertà di sistemazione delle carte, contestualmente diminuendo il supporto su suggerimenti e segnalazioni di errori. Nel terzo livello, si è liberi di posizionare le carte adattando la tecnica alle proprie esigenze di obiettivi e contesto.

Lo strumento per supportare lo step 3 del processo di co-progettazione è stato sviluppato dal ricercatore e si tratta di una scheda di progettazione in cui riportare la struttura del percorso come indicato nel 4Ts game, aggiungendo dettagli per definire meglio le attività. In particolare, la scheda è stata strutturata con una parte comprendente le informazioni generali sul percorso, obiettivi di apprendimento e caratteristiche della classe. La seconda parte (si veda Tab. 1) entra nella specificità delle attività didattiche, in cui riportare le caratteristiche della tecnica scelta, dei *tasks* da portare avanti (specificando le azioni di docente e studenti), del tempo dedicato a quella specifica attività (sia in termini di durata sia di calendarizzazione) e la modalità di lavoro in team. Inoltre, per rendere l'esperienza didattica efficace in termini di apprendimento e coinvolgente, a ciascuna sequenza didattica è stata associata una specifica istanza istruttiva: seguendo Merrill (2002), si è cercato di tenere presente uno o più dei seguenti principi istruttivi:

- **Problema:** l'apprendimento viene promosso efficacemente quando gli studenti sono impegnati nella risoluzione di problemi autentici.
- **Attivazione:** l'apprendimento è facilitato quando la conoscenza preesistente viene attivata per poter integrare le nuove conoscenze.
- **Dimostrazione:** per favorire l'apprendimento bisogna favorire la dimostrazione di ciò che deve essere appreso invece di presentarlo genericamente.
- **Applicazione:** l'apprendimento è supportato quando si offrono occasioni per l'applicazione delle nuove conoscenze apprese nella risoluzione di nuove situazioni problematiche.
- **Integrazione:** l'apprendimento è facilitato quando si promuove il trasferimento delle nuove conoscenze/competenze nella vita reale.

Infine, quando opportuno, ad ogni istanza istruttiva è stata abbinata una specifica tecnologia digitale per favorire il supporto del processo.

Tabella 1 – Seconda parte della scheda di progettazione che ha accompagnato il docente dalla fase di concettualizzazione dell'attività didattica alla progettazione dettagliata delle singole sequenze didattiche.

MODULO 1	<i>[Titolo Modulo 1]</i>		
Tecnica Collaborativa	<i>[Descrivere la tecnica collaborativa scelta come riportato nel tabellone di gioco del 4Ts game]</i>		
<i>Nei campi successivi riportare le Fasi del percorso e le 4T come riportato nel tabellone di gioco, dettagliando ogni voce come indicato, aggiungere Task e Fasi se necessario.</i>			
Fase 1			
Obiettivo di apprendimento	Sequenza didattica		Istanza Istruttiva secondo Merrill - Problem, Activation, Demonstration, Application, Integration
<i>[Abbinare ogni Task progettato con l'obiettivo di apprendimento da raggiungere]</i>	Task	<i>[Task indicato nel 4T game]</i> Cosa fa l'insegnante <i>Indicare le azioni che l'insegnante esegue</i> Cosa fanno gli studenti <i>Indicare le azioni degli studenti</i>	<i>[Identificare la specifica istanza istruttiva secondo Merrill (se pertinente)]</i>
	Time	<i>[Indicare la durata dell'attività e la calendarizzazione]</i>	
	Team	<i>[Indicare la tipologia di lavoro, come indicato nel 4T]</i>	
	Technology	<i>[Indicare tecnologie e risorse identificate per l'attività come indicato nel 4T]</i>	
			<i>[Indicare il supporto tecnologico utilizzato (se pertinente)]</i>

5. Conclusioni e prospettive future

Nel primo ciclo di sperimentazione, la fase di co-progettazione ha portato alla definizione di due percorsi didattici: il primo sulla disciplina Scienze della Terra ('La crosta terrestre: le rocce') e il secondo relativo alla disciplina Chimica ('Acidi e Basi'). Il processo di co-progettazione così strutturato è stato accolto positivamente dalle docenti che hanno gradito in generale l'approccio dettagliato

to, nonostante il carico di lavoro impegnativo. Infatti, hanno affermato di aver compreso come strutturare meglio e in modo più efficace una unità didattica, apprendendo anche nuove strategie collaborative da poter proporre in futuro agli studenti. Inoltre, è stata apprezzata l'integrazione delle tecnologie digitali a supporto di uno specifico processo cognitivo degli studenti. Pur sottolineando la necessità di molto tempo a disposizione per una progettazione così dettagliata, le docenti ne hanno riconosciuto le potenzialità e l'efficacia, sottolineando che questo è un punto di partenza e che vorranno estendere tale tipo di approccio anche ad altri argomenti, oltre a riproporre quelli progettati alle classi future.

Il processo e gli strumenti utilizzati hanno permesso di concretizzare le indicazioni del framework teorico. La fase di *refinement* avvenuta di recente ha identificato ulteriori aspetti che sono stati integrati nel framework teorico per favorire la seconda fase di sperimentazione in aula. I punti emersi riguardano una pianificazione più attenta alle disponibilità degli spazi laboratoriali nella scuola, per poter svolgere determinate attività in luoghi idonei (ad esempio, effettuare in laboratorio analisi di rocce o servirsi dell'aula informatica per utilizzare applicazioni difficilmente gestibili con lo smartphone). Un secondo aspetto importante è legato alla dimensione del tempo inteso come durata di una attività didattica, che deve essere adeguato alla tipologia di attività e alle caratteristiche della classe. Infine, per quanto riguarda le attività collaborative, è emersa la necessità di prestare più attenzione alla gestione, in particolare nella formazione dei gruppi, in modo tale da non avere situazioni in cui la distribuzione del lavoro non sia equa.

L'ultimo anno di progetto sarà quindi dedicato all'analisi dei dati del secondo ciclo di testing per il quale sono stati progettati i seguenti percorsi: è stato riproposto il percorso 'Acidi e Basi' revisionato sulla base degli elementi emersi nel primo ciclo di sperimentazione; un percorso nell'ambito della disciplina Chimica ('Legami Chimici') e un percorso nell'ambito della disciplina Scienze ('Chimica organica: la reattività degli idrocarburi').

L'analisi di questo ultimo ciclo di sperimentazione porterà alla revisione delle indicazioni per la progettazione di attività collaborative supportate dalla tecnologia digitale nell'ambito delle discipline scientifiche e al successivo rilascio della loro versione finale.

Riferimenti bibliografici

- Al-Balushi, S.M., Martin-Hansen, L., e Y. Song, edited by. 2023. *Reforming Science Teacher Education Programs in the STEM Era: International and Comparative Perspectives*. Cham: Palgrave Macmillan. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-27334-6>.
- Anderson, T., e J. Shattuck. 2012. "Design-Based Research: A Decade of Progress in Education Research?" *Educational Researcher* 41 (1): 16-25. <https://doi.org/10.3102/0013189X11428813>.
- Ceregini, A., Persico, D., Pozzi, F., e L. Sarti. 2019. "The 4Ts Game to Develop Teachers' Competences for the Design of Collaborative Learning." In *Higher Education Learning Methodologies and Technologies Online: First International Workshop, HELMeTO 2019, Novedrate, CO, Italy, June 6-7, 2019, Revised Selected Papers*, edited

- by D. Burgos, M. Cimitile, P. Ducange, R. Pecori, P. Picerno, et al., 192-205. Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-31284-8_15.
- Conole, G. 2013. *Designing for Learning in an Open World*. New York, NY: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-8517-0>.
- Conole, G., e S. Wills. 2013. "Representing Learning Designs – Making Design Explicit and Shareable." *Educational Media International* 50 (1): 24-38. <https://doi.org/10.1080/09523987.2013.777184>.
- Jeong, H., Hmelo-Silver, C.E., e K. Jo. 2019. "Ten Years of Computer-Supported Collaborative Learning: A Meta-Analysis of CSCL in STEM Education During 2005-2014." *Educational Research Review* 28: 100284. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2019.100284>.
- Jong, M.S-Y. 2023. "Pedagogical Adoption of SVVR in Formal Education: Design-Based Research on the Development of Teacher-Facilitated Tactics for Supporting Immersive and Interactive Virtual Inquiry Fieldwork-Based Learning." *Computers & Education* 207: 104921. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104921>.
- Laurillard, D., Kennedy, E., Charlton, P., Wild, J., e D. Dimakopoulos. 2018. "Using Technology to Develop Teachers as Designers of TEL: Evaluating the Learning Designer." *British Journal of Educational Technology* 49 (6): 1044-58. <https://doi.org/10.1111/bjet.12697>.
- Merrill, M.D. 2002. "First Principles of Instruction." *Educational Technology Research and Development* 50 (3): 43-59. <https://doi.org/10.1007/BF02505024>.
- OECD. 2019. *PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do*. PISA, Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>.
- Pozzi, F., Asensio-Pérez, J.I., e D. Persico. 2016. "The Case for Multiple Representations in the Learning Design Life Cycle." In *The Future of Ubiquitous Learning: Learning Designs for Emerging Pedagogies*, edited by B. Gros, Kinshuk, e M. Maina, 171-96. Berlin-Heidelberg: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-47724-3_10.
- Pozzi, F., Manganello, F., e D. Persico. 2022. "A Study on Teachers' Design Choices Regarding Online Collaborative Learning." In *Proceedings of the 14th International Conference on Computer Supported Education*. volume 2. CSEDU, edited by M. Cukurova, N. Rummel, D. Gillet, B. McLaren, e J. Uhomoihi, 599-605. Setúbal: SCITEPRESS. <https://doi.org/10.5220/0010952100003182>.
- Pozzi, F., e D. Persico. 2013. "Sustaining Learning Design and Pedagogical Planning in CSCL." *Research in Learning Technology* 21. <https://doi.org/10.3402/rlt.v21i1.17585>.
- Ranieri, M. 2022. *Competenze digitali per insegnare. Modelli e proposte operative*. Roma: Carocci.
- Roffi, A., Biagini, G., Cuomo, S., e M. Ranieri. in corso di pubblicazione. "A Framework for Learning Design and Self-Regulated Learning: First Results of SuperRED Project." Presentato al Convegno ISYDE.
- Roffi, A., e S. Cuomo. 2023. "STEM Teaching and Learning with Innovative Technologies in the Upper Secondary School: A Scoping Review." *Italian Journal of Educational Technology* 31 (1): 77-88. <https://doi.org/10.17471/2499-4324/1291>.
- Tinoca, L., Piedade, J., Santos, S., Pedro, A., e S. Gomes. 2022. "Design-Based Research in the Educational Field: A Systematic Literature Review." *Education Sciences* 12 (6): 410. <https://doi.org/10.3390/educsci12060410>.