

Il mondo in un'aula. Il PBL per la didattica delle scienze e la tecnologia

Laura Corazza¹, Patrizio Vignola²,

¹*Ricercatrice – Università di Bologna;* ²*Docente a contratto – Università di Bologna*

Abstract: This contribution analyzes a science teaching project structured according to the logic of Problem-based learning and backward planning, with the use of other strategies that can always be included in the field of active learning (dialogued activity, brainstorming, cooperative learning) and with the contamination of some transmissive didactic interventions. Furthermore, the chosen learning path can be investigated on the basis of the epistems characterizing the discipline called "Technology".

Keywords: problem-based learning; backward planning; technology

Riassunto: Il presente contributo analizza un progetto di didattica delle scienze strutturato secondo la logica del Problem-based learning e della progettazione a ritroso, con il ricorso ad altre strategie sempre iscrivibili all'ambito dell'apprendimento attivo (attività dialogata, brainstorming, cooperative learning) e con la contaminazione di alcuni interventi di didattica trasmissiva. Il percorso d'apprendimento prescelto, inoltre, è investigabile in base alle epistemi caratterizzanti la disciplina denominata "Tecnologia".

Parole Chiave: problem-based learning; backward planning; technology

1. Riferimenti teorici

L'attività presentata in questo contributo ha utilizzato più approcci didattici intrecciati tra loro, tutti ascrivibili alla logica dell'insegnamento attivo con l'inserimento di alcuni momenti di didattica trasmissiva. Il progetto ha previsto l'utilizzo di differenti strategie, utili a interpretare la complessità del contesto socioculturale e ambientale in cui è stato realizzato e a individuare soluzioni metodologiche efficaci in termini sia di mediazione, sia di sostenibilità dei processi (Panciroli-Corazza-Leone-Marcato-Vignola, 2018; Ferrari, 2017; Eickelmann, 2011). Sono stati pertanto allestiti precisi dispositivi formativi (Calvani, 2007; 2011), affinati per corrispondere al criterio della sostenibilità e con la visione utopica, intesa in senso problematicista (Bertin, 1968; Cambi, 2005), orientata all'innovazione e correlata al successo formativo. Il modello di didattica proposto, in riferimento all'uso di più approcci integrati tra loro, è quello della didattica integrata, che prevede un funzionamento dialettico tra le parti e un'armonizzazione delle caratteristiche di elementi diversi, quali docenti, studenti, ambienti, tecniche. A rappresentarlo c'è il modello CLAS (contesti, linguaggi, ambienti, strategie) che si fonda sul concetto di mediazione didattica e su forme multiple di scaffolding per

l'apprendimento (Panciroli, 2020).

In riferimento ai processi conoscitivi della Tecnologia, inoltre, il progetto si basa sull'idea di artefatto inteso secondo una triplice prospettiva: come artefatto semplice, riferito alla conoscenza di base; come tecnica che crea un ponte con l'opera di concettualizzazione dell'uomo (Panciroli, Macaudo, Corazza, 2020; Rivoltella e Rossi, 2019) e, infine, come esperienza. È proprio quest'ultimo approccio alla conoscenza che rappresenta la chiave di volta di un progetto didattico che si realizza mediante l'interazione tra il singolo e l'ambiente, in un contesto sociale e socializzante, favorendo l'acquisizione di un metodo scientifico grazie all'esperienza concreta, alla riflessività e alla sperimentazione.

La strategia didattica prevalente è quella del Problem-based learning, o PBL, approccio grazie al quale gli studenti imparano lavorando in gruppo con l'obiettivo di trovare una soluzione nuova a un problema aperto. Le competenze sviluppate in associazione all'uso di questa strategia sono numerose, in particolare ci preme evidenziare l'autonomia, la percezione di autoefficacia, il problem-solving trasversale alle discipline, la capacità di analisi e di valutazione, l'imprenditorialità. Il problema di partenza prende forma dalle situazioni complesse della realtà in cui i ragazzi sono inseriti e per sua natura non possiede già un'unica soluzione esatta. Ciò conduce a ricercare possibili soluzioni alternative e, quindi, ad acquisire nuove informazioni da mettere in pratica per sviluppare conoscenza. Introdotto per la prima volta in Canada negli anni Sessanta del secolo scorso, prevede che l'insegnante giochi il ruolo di facilitatore, che guida le attività, controlla i processi, valuta i risultati, conduce la discussione (Wood, 2004; Walsh, 2005).

In questa occasione, in associazione al PBL l'insegnante ha utilizzato la tecnica della progettazione a ritroso, secondo la quale la definizione del curriculum deve iniziare dalla individuazione dei risultati di apprendimento attesi e quindi dalla definizione di ciò che l'alunno deve essere in grado di conoscere, comprendere e fare. Una volta definiti i risultati desiderati, l'insegnante stabilisce quali comportamenti vengono accettati come evidenze e solo in seguito pianifica le attività (Wiggins and McTighe, 2004). Per lo svolgimento delle attività, inoltre, nell'esperienza didattica che viene qui presentata è stato utilizzato il metodo del cooperative learning, che richiede una forte interdipendenza positiva fra i membri del gruppo, impegnati in un compito strutturato e

allestito con i materiali necessari (Comoglio e Cardoso, 1996; Chiari, 2020).

2. Le fasi del progetto

Il progetto è stato attivato in una classe V di una scuola primaria della periferia di XXX. La classe è composta sia da alunne, sia da alunni e alcuni di questi sono portatori di Bisogni Educativi Speciali. Per un alunno certificato in base alla L.104/92 il Gruppo di Lavoro Operativo (GLO) d'istituto ha elaborato un Piano Educativo Individualizzato (PEI), in base al quale ha ottenuto un'insegnante di sostegno per dodici ore alla settimana. Ad un secondo alunno è stato certificato un Disturbo Specifico dell'Apprendimento per cui il team dei docenti di classe ha redatto un Piano Didattico Personalizzato (PDP) che prevede l'utilizzo sia di strumenti compensativi, sia di misure dispensative. Il team dei docenti ha, inoltre, in fase di redazione un PDP per un'alunna percepita come plusdotata¹. Le famiglie di alcuni alunni sono di recente immigrazione in Italia provenendo sia dall'Asia che dall'Africa. Due alunni sono giunti dall'Ucraina, a causa della guerra, ad attività già avviata. Il ceto sociale di riferimento delle famiglie è composito.

2.1 Ideazione

PBL: 1. Identificare il problema

I bambini si accorgono di non conoscere i nomi degli alberi che si trovano nel giardino della scuola. Nasce, quindi, un bisogno/problema, che però può prevedere un numero indefinito di soluzioni (Walsh, 2005). L'insegnante conduce pertanto un'attività dialogata e invita a ripensare al primo anno di scuola, quando la classe aveva costruito dei segnaposto per imparare a conoscersi. Nasce l'idea di preparare delle etichette su cui scrivere il nome delle piante presenti e fissarle su ognuna di esse. Oltre a ciò, la classe intende realizzare un cartellone da affiggere nell'atrio del plesso sul quale disegnare la mappa aerea del parco corredata da una legenda, in modo da rappresentare sia la posizione delle specie vegetali, sia la loro denominazione.

2.2 Progettazione

PBL: 2. Esplorare la preesistente conoscenza

Realizzata un'opportuna disposizione dell'aula, l'insegnante conduce un brainstorming

per stimolare la classe a riflettere su quanto ritiene già di sapere sul tema focalizzato e quanto ancora non conosce e deve apprendere per realizzare la propria intenzione. Solo successivamente a questa attività, e in virtù dei principi della Progettazione a ritroso, l'insegnante potrà sapere di quali conoscenze e abilità gli studenti avranno bisogno e quali dovranno essere i risultati di apprendimento attesi; quindi, sarà in grado di pianificare le attività e individuare le risorse necessarie a soddisfare il bisogno/problema iniziale. Il concetto di risorsa in Tecnologia è presente ogni qualvolta si affronti l'analisi del processo produttivo di un artefatto sia materiale, sia immateriale e va inteso in senso ampio, con una forte connotazione socioeconomica e ambientale (Famiglietti, 2004). In tale contesto le bambine e i bambini fanno riferimento alla propria esperienza extrascolastica e ritengono di poter procedere al riconoscimento delle specie vegetali ricorrendo all'applicazione PlantNet2 per sistemi Android e iOS, ma non solo. In seguito all'intervento di una bambina, la classe decide di utilizzare la fotocamera di un drone per riprendere le caratteristiche degli alberi del parco da far quindi analizzare da PlantNet.

PBL 3. Generare ipotesi e possibili soluzioni

Sulla base del precedente confronto, gli studenti generano ipotesi sulla natura del problema, comprese le modalità di soluzione. L'obiettivo dell'insegnante è quello di ottenere che gli alunni si concentrino sulla comprensione dei concetti fondamentali presenti nel problema analizzato ipotizzando soluzioni tra le quali selezionare quella ritenuta più praticabile. La classe decide così che apprenderà il linguaggio di programmazione necessario a comandare il drone in modo da raccogliere immagini da caricare sull'applicazione PlantNet e ottenere le informazioni necessarie per etichettare le specie vegetali del parco.

2.3 Realizzazione

L'insegnante stimola la classe a riflettere su quali strumenti di orientamento, misurazione e analisi del percorso sia opportuno dotarsi prima dell'avvio dell'attività. Successivamente vengono costruite le rubric di valutazione autentica appositamente progettate e i grafici ad area da esse ricavabili, per ottenere i migliori supporti utilizzabili in funzione diagnostica, formativa e sommativa. Nei giorni successivi tali

strumenti sono quindi distribuiti alla classe.

PBL: 4. Identificare i problemi di apprendimento

I problemi di apprendimento possono essere definiti come le domande che non trovano risposta nella conoscenza corrente all'interno del gruppo. A partire dall'analisi di queste domande inizia la ricerca finalizzata all'acquisizione delle risorse e informazioni necessarie. Appare chiaro, ad esempio, che si rende necessario apprendere la sintassi della programmazione per attivare il drone: l'insegnante propone pertanto di utilizzare il linguaggio di programmazione a blocchi Scratch3 sviluppato dal Media Lab dell'MIT, mediante il quale, attraverso una serie di esercizi guidati, è possibile giungere alla opportuna gestione del codice.

PBL: 5. Studio Autonomo

Il tutor genera una classe sul portale Code.org 3, vi iscrive tutte le bambine ed i bambini, seleziona un corso adatto alla loro età, stampa e distribuisce ad ognuno i codici d'ingresso in modo che il percorso possa avviarsi quindi, in base ai principi della Peer Education (Croce, Antonietti, 2003) forma delle coppie funzionali allo scopo da raggiungere. Ogni coppia occupa una postazione informatica collegata alla Lan del plesso, quindi al Web. Il percorso di apprendimento del linguaggio di programmazione impegna alcune settimane, trascorse le quali i bambini si dedicano alla realizzazione del cartellone, seguendo le modalità previste dal Cooperative Learning.

PBL 6. Re-valutazione e applicazione delle nuove conoscenze alla soluzione del problema

Il cartellone preparato dal gruppo dei disegnatori in modalità cooperativa ha riprodotto la visione aerea del parco della scuola, da questa le bambine ed i bambini hanno poi ricavato una prospettiva tridimensionale in modo da ottenere una visione che rappresenta ciò che si può osservare dal piano del suolo. In questo modo sarà più semplice numerare le piante ed associarle ad una legenda nella quale riportarne il nome. Dopo alcune ore di attività, utilizzando le fotografie delle specie vegetali riprese dal drone e le funzioni dell'applicazione che ne consente l'interpretazione, la classe ottiene le informazioni necessarie ad etichettare le piante del parco e a realizzare il cartellone

che ne rappresenta la distribuzione.

2.4 Riflessione

PBL 7 Valutazione e riflessione sull'apprendimento

Secondo l'impostazione del PBL, prima che il problema possa essere considerato risolto e il percorso completato è importante che ogni studente e il gruppo abbiano l'opportunità per riflettere sul processo di apprendimento che ha avuto luogo. Ciò comprende una revisione della formazione raggiunta, ma anche la possibilità per i membri del gruppo di scambiarsi riscontri sui contributi per l'apprendimento forniti, sui processi di gruppo attivati e per valutare come il gruppo abbia lavorato insieme. Anche in questo caso, quindi, al termine del percorso il docente invita la classe ad esprimere un apprezzamento relativo all'attività portata a termine. Le bambine ed i bambini, sia in modalità assembleare, sia analizzando quanto annotato sulle rubric di valutazione autentica e sui grafici ad area esprimono un elevato grado di soddisfazione.

3. Conclusioni

L'esperienza didattica condotta in modalità PBL educa al metodo scientifico, che dà valore alla ricerca e quindi considera la mancanza di conoscenza come occasione di sviluppo e di apprendimento. La situazione di partenza è il riconoscimento di un bisogno (in questo caso attribuire il nome alle specie vegetali del parco scolastico), da declinare in obiettivi di apprendimento utilizzando la pluralità delle implicazioni didattiche e la metodologia della ricerca. In tale contesto il docente svolge il ruolo di tutor-facilitatore, ma anche di progettista dell'intervento formativo che va strutturato secondo la logica dell'espressione delle competenze e dell'interazione didattica (Laurillard, 2014). Nel progetto qui descritto è evidente la relazione del processo di apprendimento con i diversi contesti di realtà e l'interdipendenza dei saperi e delle abilità con le competenze: il compito autentico richiede un insieme di processi che vanno dall'analisi, alla sintesi, alla valutazione e alla costruzione di soluzioni creative, secondo la logica delle abilità cognitive della sempre valida tassonomia di Bloom nella versione aggiornata di Henderson e Krathwohl (2001). È significativo come all'inizio degli anni Duemila la tassonomia si fosse arricchita di un nuovo obiettivo cognitivo, definito in termini di azione (espressa da un verbo) per identificare anche il più elevato

livello di espressione dell'agire, corrispondente al creare. Il creare è, infatti, posizionato al vertice della piramide cognitiva, alla cui base è collocata l'informazione. Le ulteriori e progressivamente più elevate manifestazioni dei processi cognitivi attraverso i livelli intermedi della tassonomia (comprensione, applicazione, analisi, valutazione) consentono l'espressione piena del pensiero lungo l'intero arco della vita.

Le Indicazioni Nazionali 2012 per la scuola di base individuano nell'autonomia e nella responsabilità le caratteristiche da acquisire al termine del ciclo scolastico; allo stesso modo, sia le Indicazioni nazionali 2010 per i licei, sia le Linee guida 2010 per gli istituti tecnici e professionali individuano come finalità del percorso educativo, culturale e professionale lo sviluppo dell'autonoma capacità di giudizio e l'esercizio della responsabilità personale e sociale.

In questo scenario, la strategia del Problem-based learning si presenta come una delle più significative per lo sviluppo delle competenze e soprattutto per quelle utili a trovare soluzioni ai nuovi bisogni conoscitivi.

Riferimenti bibliografici

Anderson, L.W., and D. Krathwohl (Eds.) (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: a Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. Longman, New York.

Bertin, G. M. (1968). *Educazione alla ragione: lezioni di pedagogia generale*. Roma: Armando.

Calvani, A. (ed.) (2007). *Fondamenti di didattica: teoria e prassi dei dispositivi formativi*. Roma: Carocci.

Calvani, A. (2011). *Principi dell'istruzione e strategie per insegnare. Criteri per una didattica efficace*. Roma: Carocci.

Cambi, F. (2005). *Giovanni Maria Bertin: un maestro di filosofia dell'educazione*. Bologna: Clueb.

Chiari, G. (2020). *Il cooperative learning nelle scuole italiane. Apprendimento e democrazia*. Milano: StreetLib.

Comoglio M., Cardoso M.A (1996). *Insegnare e apprendere in gruppo. Il cooperative learning*. Roma: LAS.

Croce M., Antonietti V. (2003). *La peer education*. Torino: EGA.

Eickelmann, B. (2011). Supportive and hindering factors to a sustainable implementation of TIC in schools. *Journal for Educational Research Online*, 3, 75–103.

Famiglietti, M. (2007). Una proposta metodologica e curricolare nella società della conoscenza. In: *Tecnologia Ufficio Scolastico Regionale per l'Emilia-Romagna e IRRE Emilia-Romagna* (a cura di), *Tecnologia. Ricerca sul curricolo e innovazione didattica*.

Napoli: Tecnodid Editrice.

Ferrari, L. (2017). *Il digitale a scuola. Per una implementazione sostenibile*. Milano: FrancoAngeli.

Laurillard, D. (2014). *Insegnamento come scienza della progettazione. Costruire modelli pedagogici per apprendere con le tecnologie*. Milano: Franco Angeli.

Panciroli, C. (2020). *Per una didattica integrata: il modello CLAS*. In: Chiara Panciroli (a cura di), *Animazione digitale per la didattica*. Milano: Franco Angeli.

Panciroli, C., Macaudo, A. e Corazza L. (2020). *Costruire relazioni di conoscenza attraverso artefatti digitali*. In: Chiara Panciroli (a cura di), *Animazione digitale per la didattica*. Milano: Franco Angeli.

Rivoltella, P.C. e Rossi, P.G. (2019). *Il corpo e la macchina. Tecnologia, cultura, educazione*. Brescia: Scholè.

Walsh, A. (2005). *The tutor in Problem based Learning: a novice guide*, Hamilton: McMaster University.

Wiggins G., McTighe J. (2004). *Fare progettazione. La “teoria” di un processo didattico per la comprensione significativa*, Roma: LAS.

Woods, D.R. (2004). *Preparing for PBL*, Hamilton: McMaster University.

Sitografia

<https://www.mariafamiglietti.eu/>.

<https://plantnet.org/>

<https://scratch.mit.edu/>

<https://scratch3-tello.app/> .

<https://code.org/>.

<https://www.dji-store.it/tello/>

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ryzerobotics.tello&hl=it&gl=US>