

Problem Based Learning: costruire esperienze di apprendimento per preparare gli studenti ad affrontare la complessità del lavoro di cura. Una proposta operativa

Natasia Bobbo

Università degli studi di Padova

Abstract: La strategia didattica dell'apprendimento basato su problemi (Problem Based Learning, PBL) affonda le sue radici nella storia della pedagogia e della psicologia: dalla maieutica socratica, all'apprendimento prossimale di Vygotsky, dal costruttivismo di Bruner al learning by doing di Dewey. Attraverso il PBL, gli studenti imparano a risolvere problemi e a riflettere sulla loro esperienza, diventando protagonisti del loro apprendimento, affrontando problemi reali, coerenti al loro mondo esperienziale e professionale futuro e diventando responsabili delle decisioni che prendono. Molte delle soft skills, identificabili con una rapida revisione della letteratura, sono sollecitate e rinforzate da attività didattiche come il PBL che, per altro, rinforza e accresce le hard skills e risulta una palestra fondamentale per lo sviluppo di un personale *employability capital*, di abilità di saggezza pratica (*phronesis*) e pensiero critico che però si basano sullo sviluppo di abilità di auto-apprendimento. Il contributo, dopo aver fornito una cornice teorica di riferimento, propone un modello pratico di ideazione ed implementazione di laboratori di apprendimento basato sui problemi.

Parole chiave: *apprendimento basato sui problemi, capitale per l'impiego, pensiero critico, apprendimento autodiretto, applicazione concreta*

Abstract: The teaching strategy of problem-based learning (PBL) has its roots in the histories of pedagogy and psychology, from Socratic maieutics and Vygotsky's concept of proximal learning to Bruner's constructivism and Dewey's learning-by-doing approach. Through PBL, students learn to solve problems and reflect on their experience, taking ownership of their learning and tackling real-world problems that will be relevant to their future professional and experiential lives. They also learn to take responsibility for the decisions they make. A quick review of the literature reveals that many soft skills are stimulated and reinforced by educational activities such as PBL. These activities also reinforce and enhance hard skills, providing a fundamental training ground for developing personal employability capital, practical wisdom (*phronēsis*) and critical thinking skills. These skills are based on the development of self-learning abilities. After providing a theoretical framework, this paper proposes a practical model for designing and implementing problem-based learning workshops.

Keywords: *problem-based learning, employability capital, critical thinking, self-directed learning, practical application*

Introduzione

La strategia didattica dell'apprendimento basato su problemi (Problem Based Learning, PBL) affonda le sue radici in alcune delle più interessanti suggestioni che si possono rintracciare nella storia della pedagogia e della psicologia: dalla maieutica socratica, all'apprendimento prossimale di Vygotsky, dal costruttivismo di Bruner (Stapleton, Stefaniak, 2019) al learning by doing di Dewey (1986). Il primo presupposto del PBL è l'evidenza relativa al fatto che uno studente adulto può non essere in grado di utilizzare in autonomia alcune conoscenze che in realtà possiede ma di cui non è consapevole (Schmidt, 1983). Tuttavia, quello stesso studente, se posto nelle condizioni di affrontare, insieme ad altri, una situazione sfidante, può imparare a prendere consapevolezza delle sue risorse e ad usarle per le finalità condivise. Come affermano Clouston e collaboratori, gli studenti:

“lavorando in piccoli gruppi, utilizzando le loro competenze collettive, sviluppano processi collaborativi per identificare le esigenze di apprendimento individuali e di gruppo al fine di risolvere il problema. La ricerca individuale informa il gruppo e, attraverso l'interrogazione e l'integrazione delle informazioni, la comprensione viene sviluppata e utilizzata per fornire potenziali soluzioni e identificare ulteriori esigenze. Il processo di apprendimento è attivo, autodiretto e ciclico” (2010, p.9).

Il PBL è nato formalmente nel 1969 presso la facoltà di Medicina della McMaster University, in Canada, sulla scia di una insoddisfazione generale per l'insegnamento tradizionale basato su lezioni frontali che sembravano promuovere un apprendimento rigido in studenti che erano destinati a diventare poi professionisti poco flessibili, dipendenti da protocolli e poco capaci di affrontare situazioni e diagnosi inedite (Clouston et al., 2010, p. 12). Le idee di base del nuovo programma di insegnamento della McMaster University erano state ispirate dalle riflessioni di John Dewey (1929) e dal suo costrutto di apprendimento esperienziale: secondo tale teoria, l'apprendimento può essere innescato da un “problema”, inteso come una situazione o un fenomeno poco chiaro che necessita di una spiegazione. Davanti ad una situazione sfidante, infatti, l'allievo può utilizzare le conoscenze che già possiede (grazie alla sua esperienza quotidiana e all'apprendimento informale) per cercare una soluzione. Le conclusioni di Dewey sull'educazione sembrano così aver anticipato la rivoluzione cognitiva realizzata dalla psicologia costruttivista che pose la sua enfasi sull'attivazione e contestualizzazione delle conoscenze pregresse (Servant-Miklos et al., 2019, p. 12-13). Tale approccio, sviluppato nella prima metà del secolo scorso da autori quali Piaget e Vygotskij (Stapleton, Stefaniak, 2019) e più tardi da Bruner, sostiene che l'apprendimento deve essere concepito come una sorta di ‘accomodamento’ (o cambiamento) da parte dell'allievo dei suoi ‘schemi’ (o rappresentazioni) mentali a partire da stimoli esterni e, in particolare, da situazioni nuove o complesse per le quali gli schemi già posseduti risultino inadeguati.

Secondo Wang e collaboratori (2008), tuttavia, nella struttura intrinseca del PBL si possono rintracciare intuizioni filosofiche di socratica memoria: il concetto di ‘saggezza’ vale a dire il principio per il quale l'esperto è colui che sa di non sapere e proprio per questa sua consapevolezza si dispone a imparare con mente aperta e disponibile nuove conoscenze, è lo stesso che dovrebbe connotare lo studente che nel gruppo è aperto ad accogliere le idee e gli stimoli degli altri. D'altra parte, la maieutica è l'atteggiamento che dovrebbe assumere il docente all'interno del PBL, agendo come facilitatore nell'aiutare i soggetti a trovare dentro di sé le capacità di autogestione dei propri apprendimenti.

Le caratteristiche che informano il PBL rispondono in modo adeguato tanto ai principi dell'andragogia, relativamente all'autonomia e autodeterminazione dello studente adulto nel processo di apprendimento (Knowles, 1975), quanto alle più moderne indicazioni pedagogiche che delineano la formazione come strumento per la creazione di *employability capitals* (Mulder, 2017; Peeters et al., 2019). Il bisogno, desiderio di autodeterminazione dell'adulto, evidenziato per la prima volta da Knowles, è inoltre collocabile all'interno dell'approccio umanistico (Haines, 1981 in Bagnall, Hodge, 2022, p. 146) per il quale le persone, se lasciate a loro stesse, tendono in modo naturale a cercare di migliorarsi, di “auto-realizzarsi” anche attraverso processi di ‘apprendimento auto-diretto’. Un adulto, cioè, non riesce semplicemente ad assorbire passivamente conoscenza prodotta o proposta da altri, ma ha bisogno di sperimentare il processo di apprendimento in modo profondo e personalmente

significativo (Servant-Miklos et al., 2019, p. 15). Per quanto concerne invece le potenzialità del PBL per la formazione di *employability capitals*, sono due i principi cardine cui occorre fare riferimento: la necessità per lo studente adulto di co-costruire con altri la sua conoscenza e il suo bisogno di contestualizzare ciò che apprende. Il primo di tali bisogni può essere soddisfatto solo se l'apprendimento avviene in una dimensione di gruppo nella quale possano prendere forma processi di interazione implicanti una dimensione di meaning-making; grazie a questa, infatti, la persona può costruire la sua conoscenza basandosi sulle sue interpretazioni del mondo e della realtà mentre consente che esse vengano contaminate da quelle appartenenti ad altri suoi pari (Dolmans et al., 2005; Vespone, 2023). La necessità di contestualizzare l'apprendimento per l'adulto prevede che vi sia una relazione significativa tra la persona e la realtà che abita, sia essa sociale, conoscitiva o materiale. Secondo Schimdt (1983), un apprendimento risulta tanto più significativo quanto più vi è una somiglianza tra la situazione in cui si apprende qualcosa e quella in cui tale conoscenza dovrà essere applicata e utilizzata; tuttavia, secondo Lave, ancora più importante risulta il fatto che concepire l'apprendimento come un fenomeno situato può avere il valore di consentire l'attivazione di processi di integrazione delle diverse identità coinvolte affinché gli individui e i loro propositi possano divenire una comunità sostenibile di pratiche (Lave, 1991, p. 55).

L'approccio costruttivistico su cui si fonda in parte il PBL pone l'accento sulla negoziazione dei significati e sulla comprensione come risultato di una co-costruzione di conoscenza; evidenzia inoltre il ruolo centrale della discussione tra i soggetti, perché proprio dal confronto e conflitto, se mediato dall'argomentazione, nasce la possibilità di analizzare le informazioni e le conoscenze già possedute o raccolte in modo più attento e attendibile (Littleton, Hakkinen, 1999; p. 25; Duane et al., 2014; Weinberger et al., 2007). Di fatto, attraverso il PBL, gli studenti imparano a risolvere problemi e a riflettere sulla loro esperienza, diventando protagonisti del loro apprendimento, affrontando problemi reali, coerenti al loro mondo esperienziale e professionale futuro e diventando responsabili delle decisioni che prendono (Barrows, 2000).

Il PBL come condizione per lo sviluppo di employability capitals

Il concetto di *employability capital* emerge dall'intenzione di descrivere l'insieme di risorse e competenze che costituiscono la condizione necessaria ad un individuo per trovare e mantenere un lavoro, oltre che per fare carriera. Si tratta di un insieme complesso di abilità, atteggiamenti e conoscenze che sono necessari alle persone per sviluppare ed esprimere alcune competenze specifiche e altre generiche ma comunque legate all'esercizio "competente" di una professione: in particolare accanto al riferimento alla conoscenza del lavoro e alle abilità tecnico-procedurali (entrambe rientranti nelle cosiddette hard skills), si evidenziano altre competenze che consentono ai laureati non solo di trovare un lavoro ma anche di aspirare e raggiungere delle progressioni di carriera, adattandosi alle sfide quotidiane che la professione pone. In particolare, quest'ultimo obiettivo prevede capacità di apprendimento continuo, autodiretto, ma anche competenze sociali, cognitive, legate al pensiero critico e alla definizione della propria identità professionale (Peeters et al., 2019). Nel primo caso il riferimento concettuale è da collegarsi al self-directed learning (Knowles, 1975; Marzano, Kendall, 2011), nel secondo a quell'area di competenze ancora molto eterogenea e cangiante delle cosiddette soft skills.

Il self-directed learning

Secondo Knowles (1975), l'attivazione di processi di autoapprendimento presuppone il possesso di una serie di abilità complesse, tra cui vedersi come soggetti autonomi e indipendenti, saper lavorare all'interno di un gruppo in termini di condivisione di obiettivi e risorse, saper comunicare sia con i propri pari che con i docenti o tutor, saper selezionare in modo autonomo e critico le fonti per la ricerca delle conoscenze, saper scegliere metodi di studio attivi ed efficaci così come saper valutare il grado della propria preparazione al termine di un percorso di autoapprendimento. In pratica solo gli studenti intrinsecamente motivati, interessati all'apprendimento, persistenti, autonomi, con un approccio attivo, autodisciplinati, sicuri di sé, orientati agli obiettivi, risolutori di problemi e pensatori critici sono in grado di affrontare compiti complessi come un processo di autoapprendimento scaturito da una situazione inedita o proposto da un docente (du Toit-Brits, 2021, p. 30).

Considerate queste premesse, riprendendo il sistema tassonomico di Marzano e Kendall (2011), potremmo affermare che utilizzare la strategia didattica del PBL può contribuire a stimolare negli studenti l'acquisizione di abilità di autoapprendimento perché nel momento stesso in cui lo studente si trova ad affrontare un problema proposto dal docente egli deve fronteggiare una situazione sfidante, data dal gap tra ciò che già conosce e ciò che invece deve trovare in termini di informazioni e conoscenze utili per comprendere e risolvere la situazione sfidante. In questi casi, lo studente viene stimolato ad attivare alcuni sistemi cognitivi, in particolare il Self-system, il Metacognitive system e il Cognitive system. Il Self-system è il sistema cognitivo mediante il quale lo studente valuta innanzitutto se accettare un nuovo compito di apprendimento o rifiutarlo (evitarlo), preferendo continuare ad applicare le conoscenze già possedute. Questo momento di scelta prevede la valutazione de: a) il valore soggettivamente percepito che lo studente può assegnare al completamento di quel compito di conoscenza; b) il grado di autoefficacia percepita; c) la qualità e consistenza della reazione emotiva prevedibile in caso di completamento (successo) o mancato completamento (fallimento) del compito. Prima di accogliere un nuovo processo di apprendimento, lo studente riflette quindi se sia il caso di affrontarlo e se sì, come si sente in relazione al compito, di fatto valutando il suo grado di motivazione (Marzano, Kendall, 2007, p. 56 e seg.).

Il sistema metacognitivo invece prevede l'attivazione di processi di definizione degli obiettivi di lavoro e di monitoraggio delle attività che seguiranno. Tale monitoraggio è focalizzato sull'esecuzione corretta dei singoli passaggi che porteranno a completare il compito, sulla valutazione della chiarezza delle conoscenze raccolte e sulla loro accuratezza e rilevanza per la soluzione del problema (ibidem, p. 100 e seg.).

Il sistema del sé e quello metacognitivo, quindi, agiscono sia a livello personale, mediante processi riflessivi che considerano l'identità e il livello di consapevolezza raggiunto dal soggetto rispetto alla complessità del compito da affrontare, sia a livello metacognitivo, mediante monitoraggio e controllo del processo di apprendimento che il problema stimola.

L'ultimo sistema ad innescarsi è quello specificamente cognitivo che si attiva per recuperare, analizzare, comprendere e utilizzare la conoscenza che potrà essere utile per co-costruire nuova conoscenza (o soluzione del problema) all'interno del gruppo attraverso processi di negoziazione.

Il PBL quindi, pur presupponendo un atteggiamento autodiretto, stimola contestualmente lo studente a sviluppare, rinforzare e mettere alla prova le sue abilità di apprendimento autodiretto, in una situazione protetta, quale quella di una attività laboratoriale, ad esempio, realizzata nell'ambito della didattica professionalizzante dei corsi di laurea triennali delle professioni sanitarie.

Soft-skills

La letteratura fatica ancora a dare una definizione univoca di soft skills ed esse continuano quindi a soffrire di una sorta di dispersione teorica, mancando sia di un consenso sul loro significato sia mostrando una confusione sul pattern di skills implicate (Escolà-Gascón, Gallifa, 2022; Marin-Zapata et al., 2022). Tuttavia, partendo dal presupposto ormai consolidato che si tratta di competenze di tipo cognitivo, intrapersonali e/o interpersonale che emergono nell'interazione con il contesto relazionale e organizzativo attraverso processi metariflessivi e di *insight*, è possibile tentare una loro sistematizzazione, per quanto non esaustiva, attraverso la definizione di tre macro-dimensioni o aree di abilità: innanzitutto la crescita e sviluppo identitario e professionale dell'individuo, cui seguono le capacità comunicative e relazionali e, infine, le capacità propositive dell'individuo, come descritto nella tabella n.1 che segue.

Ipotesi di tassonomia delle soft-skills	
Macro-dimensione	Abilità implicate
Crescita identitaria e professionale	<ul style="list-style-type: none"> — equilibrio personale: self-confidence, autocontrollo, self-compassion e coerenza valoriale interna (Al-Sa'di, et al., 2023); — coscienziosità: perseveranza, attentività e capacità auto-organizzativa, responsabilità, etica del lavoro (Heckman, & Kautz, 2012); — autodeterminazione: autonomia di giudizio, self-empowerment, senso di iniziativa e capacità di affrontare i problemi senza evitarli o delegarli (problem facing) (Phuti et al., 2023); — identità professionale: autorealizzazione, appartenenza alla professione, riconoscimento professionale e partecipazione alla comunità professionale (Lamri & Lubart, 2023).
Comunicazione e relazione	<ul style="list-style-type: none"> — estroversione: socialità, assertività, leadership, cooperazione (Heckman, & Kautz, 2012; Al-Sa'di, et al., 2023); — amabilità: capacità di perdonare, altruismo, umiltà, adattabilità (Cowan & Kodak, 2024; Phuti et al., 2023); — intelligenza emotiva: autoconsapevolezza emotiva, regolazione emotiva, elevazione emotiva, empatia, perspective taking (Heckman, & Kautz, 2012; Bobbo, Rigoni, 2021).
Propositività	<ul style="list-style-type: none"> — apertura al nuovo: curiosità, creatività, inconvenzionalità, pensiero divergente (Heckman, & Kautz, 2012); — acume: pensiero critico-logico, problem solving, riflessività, significazione (Cowan & Kodak, 2024); — ottimismo: entusiasmo, pro-socialità, assunzione del rischio (Phuti et al., 2023).

Tab. n. 1

Come è facilmente deducibile, molte delle soft skills identificate (solo per fare qualche esempio, la self-confidence, la perseveranza, l'autonomia di giudizio, la regolazione emotiva, l'apertura al nuovo e il pensiero critico) sono sollecitate e rinforzate proprio da attività didattiche di tipo attivo, come il PBL e il Collaborative Learning che è direttamente implicato in esso (Dillenbourg, 1999).

Per sintetizzare

Lo studente, durante una sessione di PBL, può divenire consapevole del livello delle sue soft-skills e delle capacità di apprendimento autodiretto possedute, sfruttando contestualmente l'attività formativa come palestra per rinforzarle, in vista della costituzione di un suo futuro *employability capital*.

Lo studente universitario che, laureatosi dopo tre anni di corso di studi professionalizzante, si trovi di fronte ad un compito imprevisto, una situazione sfidante o un problema che richieda una sua decisione, dovrà attivare tutti questi passaggi per evitare di procedere in modo istintivo o ingenuo o, peggio, per evitare di applicare routine e protocolli già definiti che hanno però limitata probabilità di efficacia data la novità della situazione. Se non avrà mai avuto occasioni di sperimentarsi in situazioni simili, tenderà probabilmente a procedere per routine o sceglierà di evitare il compito, ma se durante i suoi studi universitari avrà avuto più occasioni di confrontarsi all'interno di un gruppo con situazioni sfidanti che richiedano di attivare, in situazioni protette e collaborative, quegli stessi processi di scelta, monitoraggio e utilizzo della conoscenza, egli potrà avere consapevolezza delle sue motivazioni e scegliere il da farsi in base alle informazioni che avrà potuto raccogliere, al confronto con i suoi colleghi e tenendo conto dei valori che condivide con loro in quanto membro di una specifica categoria professionale (Hemlo-Sylver, Eberbach, 2012, p.8). Attraverso numerose occasioni di apprendimento basato su problemi, lo studente potrà, cioè, migliorare poco per volta le sue abilità metacognitive

applicate ai processi di apprendimento, divenendo consapevole delle sue possibilità e dei suoi limiti, con un esito sui suoi livelli di self-efficacy (Grossman, Sales, 2011; Ardondi et al., 2025). Questo gli consentirà di arrivare ad esercitare la professione avendo accumulato un capitale di conoscenze e consapevolezza tale per cui saprà affrontare i cambiamenti e adattarsi criticamente e creativamente alle sfide quotidiane che il suo lavoro gli porrà (Peeters et al., 2019).

Oltre a questo, apprendere per problemi può consentire allo studente di sviluppare quella saggezza pratica (*phronesis*)¹ mediante la quale potrà fare tesoro di ogni esperienza passata, sviluppare una consapevolezza riflessiva dei suoi punti di forza e dei suoi limiti e imparare a decidere non solo sulla base di processi cognitivi di tipo razionale ma anche per mezzo dell'intuizione, abilità foriera dello sviluppo di un pensiero divergente, critico ed emancipativo da esercitare nella sua futura professione, all'interno delle organizzazioni complesse e a garanzia della sua deontologia (Schön, 2017; Giroux, 1991).

Di seguito, si propone una schematizzazione del processo logico attraverso il quale è stato possibile connettere il PBL all'*employability capital*, alla *phronesis*, e alle altre abilità, attraverso il *self-directed learning* e le *hard/soft skills*.

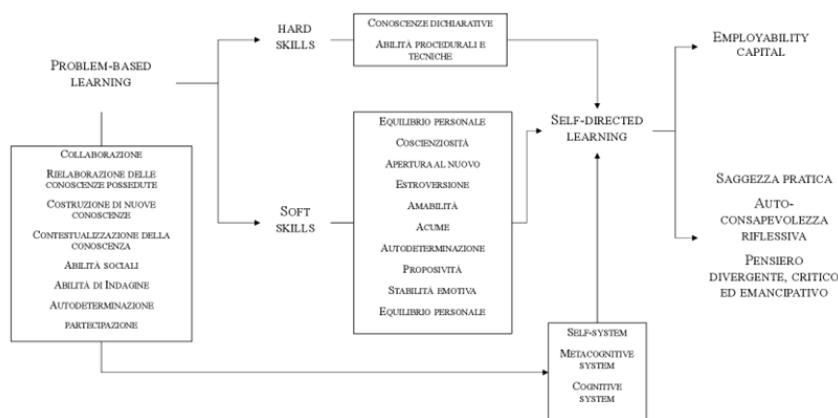


Figura 1. il processo logico realizzato per collegare i diversi spunti attinenti al PBL

Le implicazioni per la pratica didattica e formativa in area sociosanitaria

Date le premesse appena descritte, risulta chiaro come la strategia didattico-formativa del PBL non rappresenti una scelta a margine di un percorso professionalizzante, ma possieda le caratteristiche per divenire un elemento cardine della preparazione dei futuri professionisti, conferma ne sia l'esistenza di corsi di laurea in medicina e chirurgia completamente strutturati su sessioni di apprendimento per problemi.

Tuttavia, perché una sessione di PBL possa conseguire tutti gli obiettivi che gli autori le assegnano come intrinseci, occorre che la sua preparazione sia adeguata e non improvvisata. Non sempre, invece, coloro che andranno a rivestire il ruolo di docenti, coordinatori o tutor nei corsi professionalizzanti di area sanitaria acquisiscono nei loro percorsi di formazione specifiche competenze nella costruzione del setting contenutistico e logistico utile all'implementazione di laboratori di PBL. Più spesso, tale attività è lasciata al buon senso, a meccanismi di *modelling* da colleghi più anziani o da una traduzione personale e talvolta ingenua di quanto scoperto in letteratura attraverso revisioni non sempre approfondite.

Si vorrebbero quindi condividere di seguito alcune indicazioni generali per aiutare il lavoro di coordinatori e tutor dei corsi di laurea triennale delle professioni sanitarie che volessero proporre ai propri studenti un laboratorio di PBL orientato alla stimolazione di definiti obiettivi di apprendimento. Le indicazioni riguardano: a) definizione degli obiettivi di apprendimento che possono essere perseguiti

¹ Il concetto di *phronesis* viene descritto nel libro IV dell'Etica Nicomachea di Aristotele (Ed. it. Laterza 1975).

attraverso l'utilizzo del PBL; b) definizione e scrittura del problema o situazione sfidante; c) gestione del gruppo di lavoro; d) definizione del ruolo del docente; f) valutazione dell'attività realizzata.

Gli obiettivi di apprendimento

Secondo Clouston e collaboratori (2010, p. 11) gli obiettivi che possono essere perseguiti attraverso l'utilizzo della strategia del PBL ricadono in tutte e cinque le aree di competenza definite dai Descrittori di Dublino.

In particolare, per quanto riguarda l'area delle conoscenze, secondo alcuni studi (Hemlo-Silver e Eberbach, 2021; Ghani et al., 2021), per gli studenti una didattica basata sull'apprendimento per problemi consente di sviluppare conoscenze flessibili, integrate e applicabili. D'altro canto, nell'area delle abilità di gestione e applicazione delle conoscenze, gli stessi autori sottolineano la capacità di questa strategia didattica di favorire lo sviluppo di capacità efficaci di analisi e valutazione dei dati di un problema, situazione, presa di decisione ragionata in situazioni non familiari, anche mediante un pensiero critico e divergente. Infine, nell'area del life-long learning, abbiamo già sottolineato più volte l'efficacia del metodo per l'acquisizione di capacità di apprendimento autodiretto, in particolare focalizzate sullo sviluppo di abilità metacognitive e di una dimensione intrinseca della motivazione.

Il PBL è una metodologia accattivante che consente agli studenti di occuparsi di problemi reali o realistici, ma in una situazione che può rivelarsi per alcuni cognitivamente sfidante e collaborativamente impegnativa; tuttavia, tutto questo appare particolarmente utile ad aumentare il livello di *engagement* al compito degli studenti da un punto di vista cognitivo, metacognitivo e socio-emotivo (Amerstorfer, Freiin von Münster-Kistner, 2021).

Il problema

L'elemento centrale di una sessione di PBL è certamente il problema, vale a dire la situazione sfidante che viene consegnata agli studenti e a partire dalla quale tutti i processi cognitivi e metacognitivi, nonché di interazione e co-costruzione della conoscenza vengono attivati. Il problema deve possedere determinate caratteristiche per essere utile e sufficientemente stimolante. Prima di tutto deve essere descritto in termini neutrali, non deve, cioè, suggerire soluzioni o attivare processi di condizionamento rispetto alla postura dello studente. Inoltre, deve possedere un grado di complessità sufficiente e adeguata alle conoscenze degli studenti e rappresentare una situazione tipica, frequente nell'ambito professionale, che abbia le caratteristiche dell'urgenza, tale per cui se non affrontato in termini adeguati ne possano derivare conseguenze serie per la vita di una persona; può inoltre rappresentare una situazione che generalmente è poco trattata o poco considerata nell'ambito professionale di competenza (Schmidt, 1983).

Altri elementi salienti sono rappresentati dalla capacità del problema di stimolare la curiosità degli studenti e di assicurare una visione ampia del contesto, scegliendo per descrivere il problema, comunque, un vocabolario appropriato alla professionalità che si sta cercando di costituire (Des Marchais, 1999).

Hemlo-Silver e Eberbach (2012) aggiungono che il problema deve essere ben strutturato e aperto a numerose interpretazioni. Affrontare un problema deve poter fornire utili feedback relativamente alle personali conoscenze pregresse o a quelle che emergono da revisioni autodirette della letteratura; inoltre, deve poter offrire un riscontro al livello di efficacia dei ragionamenti e delle strategie di apprendimento che gli studenti sviluppano e applicano durante il laboratorio. La complessità della soluzione da cercare dovrebbe essere tale da stimolare il bisogno di sapere degli studenti. D'altra parte, un buon problema non deve essere così complesso o distante dall'esperienza dello studente da inibire la sua motivazione ad affrontarlo.

Il gruppo di lavoro

Perché un laboratorio di PBL possa funzionare occorre che siano rispettate alcune condizioni nella costituzione e gestione del gruppo di lavoro.

Verifica dei prerequisiti: a) conoscenze preliminari: il docente deve identificare quali conoscenze rappresentino prerequisiti essenziali per affrontare il problema scelto e verificarne il possesso tra gli studenti coinvolti; b) abilità preliminari: lo studente deve saper attivare processi di codifica specifica,

poiché quanto più stretta è la somiglianza tra la situazione in cui si apprende qualcosa e quella in cui la si applica, tanto migliore è la prestazione che da quella conoscenza potrà scaturire. Altre abilità necessarie sono identificabili nella capacità degli studenti di definire compiutamente gli obiettivi di apprendimento che si pongono (in base alle conoscenze mancanti per risolvere il problema), e realizzare in modo coerente i diversi passaggi dei percorsi di apprendimento autodiretto necessari (Schmidt, 1983; Ghani et al., 2021).

Gestione del gruppo: a) fase di esplicitazione interna al gruppo: all'inizio del laboratorio, è consigliato prevedere una fase di esplicitazione in cui ogni membro possa descrivere la propria provenienza disciplinare e le competenze specifiche che ha sviluppato nel proprio ambito professionale; nel caso il gruppo di lavoro sia afferente ad un unico profilo professionale o si tratti di studenti che appartengono al medesimo corso di laurea, un momento di riflessione condivisa sulle aspettative che ciascuno ha per questo tipo di lavoro e il contributo personale che può e desidera offrire al processo di apprendimento per problemi è sicuramente opportuno (autore, 2020); b) attivazione processi di rielaborazione concettuale: durante il laboratorio, è consigliato sollecitare gli studenti ad attivare processi di rielaborazione della conoscenza perché ogni concetto, costrutto o teoria è meglio compresa, processata e ricordata se gli studenti hanno la possibilità di rielaborarla (attraverso discussioni, prendendo appunti, insegnando ai compagni, facendo domande al docente, sintetizzandola in riassunti, etc.). La rielaborazione produce ridondanza in memoria e quindi diventa una garanzia di recupero dell'informazione quando necessaria (Schmidt, 1983; Ghani, 2021).

Utilizzo di artefatti simbolici: può essere utile sia nella fase iniziale che nel proseguo del laboratorio suggerire e fornire agli studenti segni, simboli, test, formule, dispositivi grafico-simbolici, che possano aiutare gli studenti a gestire e padroneggiare tanto i processi di ragionamento quanto le conoscenze che stanno utilizzando o imparando. Tali strumenti possono aiutare a mediare sia l'apprendimento individuale che quello di gruppo (Hemlo-Silver, Eberbach, 2012).

Il docente

Il docente ha un ruolo di facilitatore, colui che suggerisce agli studenti, all'interno del laboratorio, strategie di apprendimento opportune e stili efficaci di ragionamento, invece di fornire o trasmettere semplici contenuti di conoscenza; egli monitora i diversi passaggi del laboratorio e stimola negli studenti lo sviluppo di capacità di pensiero di ordine superiore incoraggiandoli a giustificare il proprio pensiero e ad esprimere ad alta voce le loro riflessioni, mediante domande o stimoli di altra natura. Il suo ruolo di supporto deve però progressivamente scemare man mano che gli studenti acquisiscono maggiore capacità autonoma di proseguire nel lavoro (Hemlo-Silver, Eberbach, 2012).

Il docente per fare questo deve essere credibile, vale a dire avere l'autorevolezza necessaria ad ispirare fiducia dal punto di vista delle competenze possedute e della capacità di facilitare i processi di apprendimento da parte degli studenti che sta guidando; deve però anche essere capace di prendersi cura degli studenti in un'attività che pur se accattivante e stimolante, resta comunque faticosa e poco familiare per la maggior parte degli studenti adulti. Il prendersi cura assume di volta in volta la forma della disponibilità all'ascolto, della capacità di creare un ambiente di lavoro psicologicamente sicuro, della capacità di riconoscere le singole capacità e possibilità, di un atteggiamento sostanzialmente empatico (Amerstorfer, Freiin von Münster-Kistner, 2021).

La valutazione del laboratorio di PBL

Nell'organizzare un laboratorio di PBL, occorre predisporre fin dall'inizio un programma di valutazione dell'attività. Nel farlo, occorre compiere alcune scelte, relative al paradigma valutativo (Serafini, 2001), alla funzione che si vuole assegnare alla valutazione (Leutner et al., 2017), nonché ai tempi in cui si vuole o si potrà realizzarla. Da tali scelte deriveranno le opzioni relative agli strumenti che si proporranno al docente.

In primo luogo, quindi occorre scegliere se effettuare una valutazione di quanto gli studenti hanno appreso in termini di conoscenze e competenze durante l'attività (paradigma positivista-pragmatista) oppure se realizzare una valutazione del processo, considerando quindi l'attività non tanto dal punto di vista degli apprendimenti, ma da quello dell'efficacia ed efficienza dei diversi strumenti e metodi impiegati per il laboratorio e dei livelli di gradimento da parte degli studenti dell'attività realizzata

(paradigma costruttivo). Nel primo caso, la valutazione sarà di tipo quali-quantitativo, con funzione sommativa o formativa, secondo una sequenza temporale pre-post test. Nel secondo caso, invece, la funzione sarà esclusivamente formativa e il metodo di tipo qualitativo (focus group, interviste, scrittura); potrà essere prevista, inoltre, una autovalutazione da parte del docente rispetto alle sue capacità di svolgere il ruolo di facilitatore (Smith, Greenwood, 2012).

Qualche strumento applicativo

Nelle tabelle che seguono è possibile visualizzare le scansioni delle diverse fasi attraverso le quali è perseguitibile l'ideazione e implementazione di un laboratorio di PBL secondo una sequenza logicamente definita. Tale sequenza dovrebbe prevedere: la contestualizzazione formativa (tab.2), la formulazione del problema (tab.3); la pianificazione del lavoro con il gruppo (tab.4); la valutazione dell'esperienza (tab.5).

Le fasi della contestualizzazione formativa

Si individuano tre fasi, una focalizzata sull'identificazione dell'argomento generale oggetto di attenzione didattica, una sull'individuazione degli obiettivi di apprendimento che si vogliono perseguire e l'ultima orientata a individuare e definire il target generale di studenti con i quali si intende lavorare (tab.2).

	Azione	Specifiche
I	definizione dell'argomento generale del problema da sottoporre agli studenti	Identificare uno specifico disagio/disturbo o diagnosi, un target di pazienti/utenti (età, genere, etc.); contestualizzare il problema (servizio coinvolto, operatori coinvolti)
II	descrizione degli obiettivi di apprendimento previsti per la sezione di PBL	considerare le aree di competenza definite
III	individuazione del target generale di studenti con i quali si intende lavorare	per area disciplinare, per profilo professionale, etc.

Tab. 2: contestualizzazione formativa

Le fasi della formulazione del problema

Si individuano in questo caso quattro fasi, la prima per individuare e descrivere i diversi elementi che andranno a fornire la struttura del problema. La seconda prevede la stesura di una prima bozza del problema, che andrà nella terza fase revisionato per giungere, nell'ultima, fase alla sua definizione finale (tab. 3).

	Azione	Specifiche
I	Individuazione e descrizione dei diversi elementi che andranno a strutturare il problema	a) i presupposti di contesto; b) i protagonisti del caso; c) i luoghi, spazi e contesti in cui l'azione avviene; d) i fatti, gli eventi le azioni che determinano la situazione problematica; e) il tempo in cui questa avviene; f) il fattore trigger da cui emerge il problema; g) le conseguenze che possono emergere qual ora si scelga di non affrontare il problema.

II	scrittura di una bozza del problema	formulare una prima bozza della descrizione del problema da consegnare agli studenti.
III	revisione del problema descritto	rivedere il problema abbozzato alla luce di alcuni criteri di efficacia come descritti nella tabella n. 2.
IV	definizione ultima versione	scrittura dell'ultima versione del problema che andrà consegnata agli studenti.

Tab. 3 Strutturazione del problema

Le fasi per la pianificazione del lavoro con il gruppo

Si individuano tre fasi, la prima per l'identificazione del target di studenti, la seconda per definire la scansione temporale del laboratorio, la terza per la predisposizione del setting di lavoro (tab. 4).

	Azione	Specifiche
I	descrizione del target degli studenti	descrivere il numero di studenti da inserire in ogni gruppo, prevedere eventuali valutazioni in ingresso per costruire gruppi omogenei oppure non farlo se coerente agli obiettivi posti (problema interdisciplinare).
II	programma temporale	definire un programma temporale del lavoro, prevedendo almeno due momenti d'aula e un tempo di lavoro autonomo da interporre tra le due sessioni d'aula; stilare una mappa temporale del tempo necessario agli studenti per compiere il lavoro assegnato al fine di calcolare con buona approssimazione la durata delle sessioni d'aula ² . In base alla complessità del problema considerare il tempo da assegnare agli studenti tra una sessione d'aula e l'altra ³ . È possibile prevedere anche più sessioni d'aula inframmezzate da momenti o giorni di lavoro in autonomia. Infine, se la previsione di tempo da dare agli studenti per le sessioni in classe, prevedere opportune pause.
III	predisposizione del setting	predisporre un setting adeguato al lavoro per gruppi, in un ambiente ampio e luminoso; verificare la presenza di connessione gratuita wireless in modo da consentire agli studenti l'accesso alle banche dati durante le sessioni d'aula. Verificare la presenza di punti di ristoro accessibili agli studenti durante le pause, se previste (macchinette del caffè, bar, etc.).

Tab. 4: Planning per il lavoro con il gruppo

² Per quanto concerne la scansione temporale, occorre considerare che tanto più il problema è complesso o poco familiare per gli studenti coinvolti, tanto più tempo sarà necessario concedere loro sia nella prima e ultima sessione d'aula (di esplorazione del problema e di formulazione delle ipotesi di soluzione), sia nel tempo intermedio tra una sessione e l'altra, così da consentire loro di realizzare una revisione bibliografica più estesa e di accedere a qualche colloquio con esperti del settore.

³ Le aree obiettivo di tipo conoscitivo saranno quelle che richiederanno più tempo sia nella sessione d'aula sia per il tempo di ricerca autonoma. L'area relazionale comunicativa invece potrà prevedere un tempo intermedio più limitato, mentre l'area dell'apprendimento autonomo richiederà un tempo intermedio più lungo di quanto non sia quella del pensiero critico (che richiederà soprattutto nella seconda e ultima sessione un tempo più corposo).

Le fasi per la definizione del paradigma e dei metodi di valutazione

In questo caso si individuano tre fasi, la prima che si focalizza sul sistema di valutazione da scegliere, la seconda per scandire i tempi della valutazione e la terza completamente dedicata all'autovalutazione da parte del docente (tab.5).

	Azione	Specifiche
I	Scelta del sistema di valutazione e scelta del paradigma	Scegliere se effettuare una valutazione: a) degli apprendimenti degli studenti coinvolti, prendendo in considerazione una valutazione quantitativa con pre-post test (paradigma positivista-pragmatista); b) qualitativa del processo, considerando metodologie di tipo narrativo (focus group, scrittura, interviste) secondo un paradigma costruttivista.
II	Identificazione dei tempi di valutazione	Valutare se definire protocolli di valutazione pre-post test o se riservare la valutazione solo alla fine del percorso. Considerare la possibilità di effettuare anche una valutazione a distanza (dopo un mese).
III	LEASTT – un tempo per il docente	Riservarsi un momento alla fine del percorso per riflettere su ciò che ha funzionato e le criticità che si sono palesate. Si può utilizzare una SWOT analysis o un diario di bordo.

Tab. 5: Valutazione dell'esperienza

Per quanto concerne la fase di revisione del problema in bozza, occorre considerare i seguenti criteri, come da tabella n. 6.

CRITERIO	DOMANDA STIMOLO
Complessità	<i>il problema è sufficientemente complesso da stimolare gli studenti rispetto agli obiettivi dichiarati?</i>
Interdisciplinarità	<i>il problema tocca aspetti di diversa origine disciplinare?</i>
Struttura interna	<i>il problema è sufficientemente strutturato e indeterminato (la soluzione non è scontata)?</i>
Realismo	<i>il problema è abbastanza realistico da essere credibile?</i>
Coerenza	<i>esiste una coerenza interna tra tutti i fattori inseriti nel problema?</i>
Stimolo all'autovalutazione	<i>il problema e il processo volto alla sua soluzione stimola negli studenti anche una autovalutazione dei propri apprendimenti pregressi e in progress?</i>
Stimolo al ragionamento	<i>il problema è sufficientemente stimolante dal punto di vista dei processi di deduzione ed induzione?</i>
Coerenza formativa	<i>Il problema stimola gli studenti in modo coerente agli obiettivi formativi già delineati?</i>

Tabella 6. Criteri e domande guida per la revisione del problema dopo una prima stesura in bozza

Conclusioni

Il PBL è una strategia didattica learner-centred tra le più conosciute ed utilizzate nella formazione in area sanitaria e sociosanitaria; tuttavia, non sono molto frequenti specifici percorsi orientati a consentire a tutor, coordinatori e docenti di sviluppare competenze utili a ideare e implementare sessioni laboratoriali di apprendimento basato su problemi.

Occorre sottolineare che alcuni studi hanno evidenziato le possibili criticità di questo metodo soprattutto in ragione delle difficoltà da parte di alcuni studenti, legati a metodi di insegnamento più diretti e frontali, a riconoscere le opportunità offerte da una didattica coinvolgente e sfidante, come il PBL: si sono registrati infatti in alcune ricerche esiti di stanchezza, smarrimento, frustrazione e rifiuto (Kirschner et al., 2006). Tuttavia, molti altri studi dimostrano che l'apprendimento basato su problemi può consentire di ottenere risultati sia sul piano accademico che su quello delle competenze trasversali. Nel primo caso, si fa riferimento a risultati di apprendimento di conoscenze e di strategie di gestione delle conoscenze per il loro utilizzo in situazioni sfidanti; nel secondo caso il riferimento è invece allo sviluppo di abilità sociali e di apprendimento autodiretto. Si evidenziano inoltre un alto livello di soddisfazione sia negli studenti che nei docenti che abbiano sperimentato questa metodologia (Trullas et al., 2022; Zhang, Ma, 2023). Infine, questa metodologia risulta efficace nello stimolare negli studenti una motivazione intrinseca orientata all'impegno accademico (Wijnia et al., 2024).

La breve revisione compiuta consente di riflettere su come il PBL sia in grado di stimolare aree di competenza molto diverse e allo stesso tempo di stimolare negli studenti capacità di apprendimento auto-diretto e apprendimento dall'esperienza. Ciò non può che agire positivamente sui livelli di consapevolezza dei giovani studenti rispetto ai processi metacognitivi e cognitivi implicati nell'apprendimento. Non è possibile quindi, nella formazione professionalizzante, prescindere dalla conoscenza e utilizzo di questa strategia che, nella sua complessità, offre molteplici spunti e occasioni di imparare anche per noi docenti, coordinatori e tutor.

References

- Ardondi, M., Fortunato, E., Ruozi, C., Di Fronzo, P., Saffioti, A., Ferrari, I., ... & Pedroni, C. (2025). Workplace training transfer: a systematic scoping review of evaluation tools for adult learning. *Journal of Workplace Learning*, <https://doi.org/10.1108/JWL-03-2025-0068>
- Al-Sa'di, A., Yamjal, P., Ahmad, E., Panjabi, R., Allott McPhee, C. A. M., & Guler, O. (2023). Assessing Educators' Soft Skills: Developing a Self-Assessment Instrument. *Administrative Sciences*, 13(9), 208.
- Anggraeni, D. M., Prahani, B. K., Suprapto, N., Shofiyah, N., & Jatmiko, B. (2023). Systematic review of problem-based learning research in fostering critical thinking skills. *Thinking Skills and Creativity*, 49, 101334.
- Amerstorfer, C. M., & Freiin von Münster-Kistner, C. (2021). Student perceptions of academic engagement and student-teacher relationships in problem-based learning. *Frontiers in psychology*, 12, 713057.
- Aristotele, *Etica Nicomachea*, Libro IV, ed. it. Laterza 1975.
- Bagnall, R. G., & Hodge, S. (2022). *Epistemologies and ethics in adult education and lifelong learning*. Palgrave Macmillan.
- Barrows, H. S. (1986). A taxonomy of problem-based learning methods. *Medical education*, 20(6), 481-486.
- Bobbo, N., & Rigoni, P. (2021). The empathic attitude among nursing students: using recent neuroscience contributions to define learning pathways for emotional work. *Italian Journal of health Education, Sport and Inclusive Didactics*, 5(2).
- Clark, I. (2012). Formative assessment: Assessment is for self-regulated learning. *Educational psychology review*, 24, 205-249.

- Clouston, T. J., Westcott, L., Whitcombe, S. W., Riley, J., & Matheson, R. (2010). *Problem-Based Learning in Health and Social Care*. Wiley online.
- Cowan, L. S., & Kodak, T. (2024). Professional Skills for Behavior Analysts: A Survey on the Proficiency and Importance of Hard and Soft Skills. *Behavior Analysis in Practice*, 17(1), 199-211.
- Des Marchais, J. E. (1999). Una tecnica Delphi per identificare e valutare i criteri per la costruzione di problemi PBL. *Educazione medica*, 33(7), 504-50.
- Dewey, J. (1986, September). *Experience and education*. In *The educational forum* (Vol. 50, No. 3, pp. 241-252). Taylor & Francis Group.
- Dewey, J. (1929). *Experience and nature*. George Allen & Uniwin, LTD.
- Dillenbourg P. (a cura di) (1999). *Collaborative Learning. Cognitive and computational approaches*, Pergamom Elsevier, Amsterdam – New York.
- Dolmans, D. H., De Grave, W., Wolfhagen, I. H., & Van Der Vleuten, C. P. (2005). Problem-based learning: Future challenges for educational practice and research. *Medical education*, 39(7), 732-741.
- du Toit-Brits, C., Blignaut, H., Mzuza, M. K., Olivier, J., Dhakulkar, A., Jagals, D., ... & Chahine, I. C. (2021). *Self-Directed learning: An imperative for education in a complex society*. AOSIS.
- Duane B.T., Satre M.E. (2014). Utilizing constructivism learning theory in collaborative testing as a creative strategy to promote essential nursing skills, *Nurse Education Today*, 34(1), 31–34.
- Escolà-Gascón, Á., & Gallifa, J. (2022). How to measure soft skills in the educational context: psychometric properties of the SKILLS-in-ONE questionnaire. *Studies in Educational Evaluation*, 74, 101155.
- Ghani, A. S. A., Rahim, A. F. A., Yusoff, M. S. B., & Hadie, S. N. H. (2021). Effective learning behavior in problem-based learning: a scoping review. *Medical science educator*, 31(3), 1199-1211.
- Giroux, H. (1991). Series introduction: reading work education as the practice of theory. In Simon, R.I., Dippo, D., Schenke, A. (eds), *Learning work. A critical pedagogy of work education*, Bergin & Garvey.
- Grossman, R., & Salas, E. (2011). The transfer of training: what really matters. *International journal of training and development*, 15(2), 103-120.
- Heckman, J. J., & Kautz, T. (2012). Hard evidence on soft skills. *Labour economics*, 19(4), 451-464.
- Hemlo-Silver, C. E., Eberbach, C. (2012). Learning theory and problem-based learning. In S. Bridges, C. McGrath & T. Whitehill (Eds). *Researching problem-based learning in clinical education: The next generation* (pp.3-17). Springer.
- Knowles, M. (1975). *Self-determinated learning* (ed. It. Franco Angeli, 2014).
- Kirschner, P., Sweller, J., & Clark, R. E. (2006). Why unguided learning does not work: An analysis of the failure of discovery learning, problem-based learning, experiential learning and inquiry-based learning. *Educational psychologist*, 41(2), 75-86.
- Lamri, J., & Lubart, T. (2023). Reconciling hard skills and soft skills in a common framework: the generic skills component approach. *Journal of Intelligence*, 11(6), 107.
- Lave, J. (1991). *Situating learning in communities of practice*. In L. B. Resnick, J. M. Levine, & S. D. Teasley (Eds.), *Perspectives on socially shared cognition* (pp. 63–82). American Psychological Association.
- Leutner, D., Fleischer, J., Grünkorn, J., & Klieme, E. (Eds) (2017). *Competence assessment in education: An introduction. Competence assessment in education: Research, models and instruments*, (1-6). Springer.
- Littleton K., Hakkinen P. (1999). *Learning Together: understanding the process of computer based collaborative learning*. In Dillenbourg P. (Ed.), *Collaborative Learning. Cognitive and computational approaches*, Pergamom Elsevier, Amsterdam: 20-30
- Marín-Zapata, S. I., Román-Calderón, J. P., Robledo-Ardila, C., & Jaramillo-Serna, M. A. (2022). Soft skills, do we know what we are talking about? *Review of Managerial Science*, 16(4), 969-1000.

- Marzano, R. J., & Kendall, J. S. (Eds.). (2008). *Designing and assessing educational objectives: Applying the new taxonomy*. Corwin Press.
- Mulder, M. (2017). *Competence theory and research: A synthesis. Competence-based vocational and professional education: Bridging the worlds of work and education*, 1071-1106.
- Novais, A. S. D., Matelli, J. A., & Silva, M. B. (2024). Fuzzy soft skills assessment through active learning sessions. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 34(2), 416-451.
- Peeters, E., Nelissen, J., De Cuyper, N., Forrier, A., Verbruggen, M., & De Witte, H. (2019). Employability capital: A conceptual framework tested through expert analysis. *Journal of Career Development*, 46(2), 79-93.
- Pham, T., Tomlinson, M., & Thompson, C. (2019). Forms of capital and agency as mediations in negotiating employability of international graduate migrants. *Globalisation, Societies and Education*, 17(3), 394-405.
- Phuti, F., Koloi-Keaikitse, S., Tsheko, G. N., & Oppong, S. (2023). *Developing and validating a soft skills assessment scale for psychoeducational assessment*. Sage Open, 13(4), 21582440231218066.
- Schmidt, H. G. (1983). Problem-based learning: Rationale and description. *Medical education*, 17(1), 11-16.
- Schön, D. A. (2017). *The reflective practitioner: How professionals think in action*. Routledge.
- Smith F.C.T., Greenwood S.R. (2012). Modern ways to enhance surgical teaching skills. *Surgery (Oxford)*, 30(9): 471-476.
- Serafini, F. (2000). Three paradigms of assessment: Measurement, procedure, and inquiry. *The Reading Teacher*, 54(4), 384-393.
- Servant-Miklos, V. F., Norman, G. R., & Schmidt, H. G. (2019). A short intellectual history of problem-based learning. In Moallem, M., Hung, W., Dabbagh, N. (Eds) *The Wiley handbook of problem-based learning*, 3-24.
- Stapleton, L., & Stefaniak, J. (2019). Cognitive constructivism: Revisiting Jerome Bruner's influence on instructional design practices. *TechTrends*, 63, 4-5.
- Trullàs, J. C., Blay, C., Sarri, E., & Pujol, R. (2022). Effectiveness of problem-based learning methodology in undergraduate medical education: a scoping review. *BMC medical education*, 22(1), 104.
- Vespone, B. (2023). Co-constructing teaching and learning in higher education: a literature review of practices and implications. *Journal of Learning Development in Higher Education*, (27). <https://journal.aldinhe.ac.uk/index.php/jldhe/article/download/997/735>
- Wang, S. Y., Tsai, J. C., Chiang, H. C., Lai, C. S., & Lin, H. J. (2008). Socrates, problem-based learning and critical thinking—A philosophic point of view. *The Kaohsiung journal of medical sciences*, 24(3), S6-S13.
- Weinberger A., Stegmann K., Fischer F. (2007). Knowledge convergence in collaborative learning: concepts and assessment. *Learning and Instruction*, 17, 416-426.
- Wiliam, D., & Black, P. (1996). Meanings and consequences: A basis for distinguishing formative and summative functions of assessment?. *British educational research journal*, 22(5), 537-548.
- Wijnia, L., Noordzij, G., Arends, L. R., Rikers, R. M., & Loyens, S. M. (2024). The effects of problem-based, project-based, and case-based learning on students' motivation: A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 36(1), 29.
- Zhang, L., & Ma, Y. (2023). A study of the impact of project-based learning on student learning effects: A meta-analysis study. *Frontiers in psychology*, 14, 1202728.