



Treball de fi de màster

Títol: Aplicació de flipped classroom al cicle formatiu de grau superior d'automatització i robòtica industrials

Cognoms: Hidalgo López

Nom: Sònia

Titulació: Màster Universitari en Formació del Professorat d'Educació Secundària Obligatòria i Batxillerat, Formació Professional i Ensenyament d'Idiomes

Especialitat: Formació Professional

Director/a: Ignasi Esquerra Lluçà

Data de lectura: 15/10/2021

Resum

Les classes en que el professor donava una explicació magistral unidireccional i els alumnes només escoltavien aquests coneixements s'han demostrat com a poc eficients ja que no comporten un aprenentatge significatiu. La comunitat educativa actual, on les classes magistral encara son majoritàries, necessita un canvi de paradigma en que s'introdueixin les metodologies actives, que milloren la motivació i l'aprenentatge dels alumnes.

Entre les metodologies actives, la que hem trobat com a més recomanada per iniciar aquest canvi de paradigma és el Flipped classroom (en endavant FC) o classe invertida. El FC suposa un canvi en el rol de l'alumne, que passarà a ser protagonista de la seva formació, i també del rol del professorat, que ara acompanyarà i guiarà el procés d'aprenentatge.

Revisarem aquest canvi de rols, les passes que s'haurien de seguir per introduir aquesta metodologia i algunes eines TIC de que disposem per tal de gestionar el treball individual i augmentar la participació en les activitats grupals, fora de l'aula.

L'avaluació i la recollida de feedback també s'hauran d'adaptar a la nova metodologia, per tal de permetre reconèixer els coneixements pràctics adquirits i de revisar de manera continuada l'evolució de l'alumnat.

Degut als avantatges del FC aquí exposats, he volgut aplicar aquesta metodologia activa en el context en que he realitzat les pràctiques del màster, el CFGS d'automatització i robòtica industrials, i indicaré la implementació i les conclusions.

Resumen

Las clases en que el profesor daba una explicación magistral unidireccional y los alumnos solo escuchaban estos conocimientos han demostrado ser poco eficientes, ya que no comportan un aprendizaje significativo. La comunidad educativa actual, donde las clases magistrales todavía son mayoritarias, necesita un cambio de paradigma en que se introduzcan las metodologías activas, que mejoran la motivación y el aprendizaje de los alumnos.

Entre las metodologías activas, la que hemos encontrado como más recomendada para iniciar este cambio de paradigma es el Flipped classroom (en adelante FC) o clase invertida. El FC supone un cambio en el rol del alumno, que pasará a ser protagonista de su formación, y también del rol del profesorado, que acompañará y guiará el proceso de aprendizaje.

Revisaremos este cambio de rol, los pasos que se deberían seguir para introducir esta metodología y algunas herramientas TIC de que disponemos para gestionar el trabajo individual y aumentar la participación en actividades grupales, fuera del aula.

La evaluación y la recogida de feedback también se deberán adaptar a la nueva metodología, para permitir reconocer los conocimientos prácticos adquiridos y revisar de manera continua la evolución del alumnado.

Debido a las ventajas del FC aquí expuestas, he querido aplicar esta metodología activa en el contexto en que he realizado las prácticas del máster, el CFGS de automatización y robótica industriales, e indicaré la implementación y conclusiones.

Abstract

Classes in which the teacher gave a one-way masterful explanation and the students only listened to this knowledge have proven to be inefficient, since they do not involve significant learning. The current educational community, where master classes are still the majority, needs a paradigm shift in which active methodologies are introduced, which improve student motivation and learning.

Among active methodologies, the one that we have found most recommended to start this paradigm shift is the Flipped classroom (hereinafter FC) or inverted class. FC supposes a change in the role of the student, who will become the protagonist of their training and, also, of the role of the teaching staff, since they will accompany and guide the learning process. We will review this change of roles, the steps that should be followed to introduce this methodology, as well as some ICT tools that we have, to manage the individual work and increase participation in group activities outside the classroom.

The evaluation and the collection of feedback should also be adapted to the new methodology in order to allow the recognition of the practical knowledge acquired and to review, on a continuous basis, the evolution of the students.

Due to the advantages of FC exposed here, I have wanted to apply this active methodology in the context in which I have carried out the practices of the master, the CFGS of industrial automation and robotics, and I will indicate the implementation and the conclusions.

Agraïments

A la meua família, pels ànims que m'han donat i pel seu suport, especialment al meu marit Joan Guitart, els meus pares Mariano Hidalgo i Chelo López i la meua tieta Maria Dolors López.

Al meu tutor Ignasi Esquerra per la seva paciència i dedicació i per les bones orientacions.

Als meus companys Maria Guarch i Ivan Prados, per fer pinya durant tot el curs fins l'últim moment i perquè l'experiència educativa és molt millor si t'ho passes bé. Gràcies per haver compartit aquest curs amb mi.

Glossari

- Classe invertida o *Flipped Classroom* (FC)
- Flipped learning 3.0
- Espai grupal
- Espai individual
- Metodologies actives
- Total FC
- Low FC
- TIC: tecnologies de la informació i de les comunicacions
- Taxonomia de Bloom
- REA: Recursos Educatius Oberts

Índex de taules i figures

Figura 1. Taxonomia revisada de Bloom

Figura 2. Taxonomia revisada de Bloom al FC en els espais individuals i grupals

Figura 3. Model TPACK del professor

Figura 4. Fases del canvi

Figura 5. Experiències d'altres docents a theflippedclassroom.es

Figura 6. Qüestionari feedback al final de l'experiència FC

Taula 1. Rol del professor al FC

Taula 2. Rol de l'alumnat al FC

Taula 3. Graella de seguiment de cada sessió

Taula 4. Graella d'observació a classe

Taula 5. Passos del disseny d'activitats formatives

Taula 6. Eines TIC recomanades per l'espai individual

Taula 7. Eines TIC recomanades per l'espai grupal

Taula 8. Eines TIC recomanades per la recollida de feedback

Taula 9. Eines TIC recomanades per l'avaluació

Taula 10. Resultats enquesta metodologia FC - alumnat

Índex

RESUM	2
RESUMEN	3
ABSTRACT	4
AGRAÏMENTS	5
GLOSSARI	6
ÍNDEX DE TAULES I FIGURES	7
1. INTRODUCCIÓ	9
1.1. Descripció del Treball Fi de Màster	9
1.2. Objectius del Treball Fi de Màster	9
2. DEFINICIÓ I CONTEXTUALITZACIÓ DEL PROBLEMA	10
3. METODOLOGIA EMPRADA: CLASSE INVERTIDA O FLIPPED CLASSROOM (FC)	11
3.1. Fonaments teòrics del flipped classroom	12
3.2. El rol del professor.....	14
3.3. El rol de l'alumnat.....	16
3.4. Introducció del canvi metodològic.....	16
4. MARC EDUCATIU DEL PROJECTE	19
4.1. Cicle formatiu, mòdul professional i unitat formativa	19
4.2. Programació didàctica: Resultats d'aprenentatge / Criteris d'avaluació / Continguts.....	19
4.3. Activitats programades	21
4.4. Materials elaborats	23
4.5. Temporització	23
4.6. Estratègia	25
4.7. Instal·lacions i aules.....	25
4.8. Avaluació	25
5. DISSENY D'ACTIVITATS FORMATIVES	27
6. FEEDBACK	30
7. CONCLUSIONS I TREBALL FUTUR	33
REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES	35

1. Introducció

1.1. Descripció del Treball Fi de Màster

Realització d'activitats amb metodologia flipped classroom per tal de que els alumnes puguin dedicar més hores presencials al desenvolupament de projectes d'automatització i robòtica industrials i perquè siguin més participants i puguin decidir de forma més autònoma quan avançar en les matèries a casa. Disposaran de vídeos curts amb els continguts que necessiten, que podran veure o aturar o tornar a veure si ja no recorden alguna part o la volen aprofundir, quan ells ho decideixin. Introduïrem la metodologia flipped classroom en activitats del mòdul de comunicacions industrials tot i que pensem que es pot fer servir igualment en altres assignatures de robòtica o d'informàtica, de fet on vulguem incrementar l'autonomia de l'alumne i concentrar les hores presencials en el desenvolupament de projectes.

1.2. Objectius del Treball Fi de Màster

Els objectius del present TFM són els següents:

- Dissenyar i analitzar la metodologia flipped classroom a activitats del CFGS d'automatització i robòtica industrials.
- Fomentar l'aprenentatge autònom dels alumnes i la realització de projectes en les hores presencials
- Desenvolupar a classe projectes per sistemes d'accés remot a processos industrials
- Donar les pautes a l'equip docent per la implementació d'aquesta metodologia, per si es volgués aplicar en activitats d'altres cicles formatius.

2. Definició i contextualització del problema

Els continguts dels mòduls de CFGS d'automatització i robòtica industrial són molt extensos. Per aquest motiu arribar a donar tots els continguts a classe requereix una temporització molt acurada.

Si a més tenim en compte que molts dels materials de classe són d'ús compartit, com ara els robots o les càmeres de visió artificial, entenem que, si es produeix algun retràs en la realització i entrega d'alguna de les pràctiques, és acumulatiu i afecta especialment a les darreres unitats formatives de la planificació, com ara la UF4 que desenvoluparem.

D'altra banda, com és habitual a les assignatures tècniques, les classes es realitzen en general presentant una introducció dels continguts i després treballant exercicis pràctics relacionats, per acabar realitzant una prova teòrica i/o pràctica en finalitzar la unitat formativa. És a dir que el coneixement queda reflectit en la realització pràctica i en l'explicació amb que l'acompanyi l'alumne. Si podem traslladar l'esforç per assimilar els conceptes fora de l'aula, disposarem de molt més temps efectiu per dedicar-ho a l'aplicació d'aquests conceptes, el que suposarà un aprenentatge més significatiu.

Tot això fa que es vulgui buscar una metodologia alternativa que permeti aprofitar al màxim possible el temps de classe per poder aprofundir millor en l'aplicació d'aquests coneixements dintre del temps del que es disposa a l'aula.

El flipped classroom és a més fàcilment integrable amb altres metodologies actives com són l'aprenentatge basat en projectes, l'aprenentatge basat en objectius, el puzzle o l'aprenentatge cooperatiu, ja que només marca les bases de com s'introdueixen els conceptes (fora de l'aula), però no fa referència al tipus de concepte (problema, repte) ni a com s'han d'organitzar els alumnes (com passaria amb els grups d'experts de la tècnica puzzle), és a dir, el FC és compatible amb aquestes altres metodologies. John Bergmann ens indica al pròleg del llibre "Flipped classroom - 33 experiències que ponen patas arriba el aprendizaje" [5] que el Flipped Learning 3.0, "és una meta-estratègia que dona suport a totes les altres estratègies centrades en l'estudiant, però va més enllà". Podríem dir que és una metodologia transversal, totalment compatible amb les metodologies actives esmentades.

Aquest fet va ajudar a que em decidís a implementar el FC a la classe, habituada a treballar en projectes, en ser totalment compatible.

A més volia apropar les classes a la manera en que els alumnes buscaven informació a l'hora d'ampliar coneixements, pel que la idea d'elaborar vídeos personalitzats amb les parts del temari que volia explicar em va semblar interessant. La visualització de vídeos interactius de fet va tenir molt bona acollida per part dels alumnes.

3. Metodologia emprada: Classe invertida o Flipped Classroom (FC)

En aquest treball de final de màster s'ha optat per implementar metodologies educatives actives versus les metodologies "tradicionals", on l'ensenyament està basat en classes magistrals, on el professor/a, de forma individual, explica els continguts de cada unitat als seus alumnes. En aquest paradigma els alumnes no tenen l'oportunitat de participar de forma activa en el procés d'aprenentatge, sinó que són subjectes passius durant tot el procés.

Les noves tecnologies de la informació i la comunicació (TIC), juntament amb la implantació de metodologies educatives alternatives adaptades a cada entorn d'aprenentatge, han fet possible transformar el procés d'aprenentatge i posar aquest en un nou paradigma on l'alumne es converteix en el protagonista. En aquest nou escenari el professor és el guia que acompanya els alumnes en el procés d'aprenentatge.

En aquest treball de final de màster, tal com hem exposat, es planteja doncs la següent metodologia d'aprenentatge activa per a l'adquisició de noves competències:

- Classe invertida o *Flipped Classroom* (FC)

Per què s'ha escollit aquesta modalitat?

Aquesta metodologia proposa un model d'aprenentatge centrat en l'estudiant, a diferència del model tradicional, el qual estava centrat en el professor.

A més, pensem que és una metodologia intuïtiva i que permet millorar la motivació de l'alumne, que veurà que disposa de tots els materials necessaris pels nous conceptes que hagi de desenvolupar i es podrà situar fàcilment com el protagonista del procés d'aprenentatge.

Quins són els avantatges del model?

Els estudiants construeixen els coneixements mitjançant la cerca i síntesi de la informació, tot integrant-la en competències de comunicació, resolució de problemes, pensament crític, investigació, pensament analític... Això fa que els alumnes se sentin i estiguin implicats activament en l'aprenentatge, el qual poden modelar segons la seva pròpia evolució.

El rol del professor en aquest paradigma és el d'assessor i facilitador, a diferència del rol tradicional, on el professor és el proveïdor de la informació i el que fa l'avaluació de les competències adquirides i, és per aquesta raó que, en aquest cas, l'ensenyament i l'avaluació són dos processos totalment separats.

Per contra, en el model que es planteja en aquest treball de final de màster, basat en una metodologia d'aprenentatge activa per a l'adquisició de noves competències, l'aprenentatge i l'avaluació estan estretament lligades, ja que l'avaluació s'utilitza per a promoure i diagnosticar l'aprenentatge.

És a dir, en aquest model es posa l'èmfasi en com s'utilitza i es comunica el coneixement de manera que sigui efectiva dins d'un context real; mentre que en el model tradicional, l'èmfasi es posa en l'adquisició del coneixement fora del context real. Dit d'una altra manera, en el model que es planteja en aquest treball, l'aprenentatge es realitza d'una manera intuïtiva, experimental i, per tant, adaptat al nivell evolutiu de cada individu, la qual cosa fa que sigui més significatiu i, sobretot, més integratiu.

La metodologia que es planteja en aquest treball (la classe invertida o *flipped classroom* –FC-) està lligada a la teoria del coneixement constructivista. El constructivisme ens diu que el coneixement

no sorgeix de la imposició d'altres persones, sinó que aquest es forma en l'interior de cada individu (Schunk, D. 2012) [2]; en aquest sentit, el constructivisme planteja que els estudiants han de construir i/o formar la seva pròpia comprensió del coneixement i de les seves habilitats. L'objectiu, doncs, de l'aprenentatge constructivista, és proporcionar experiències estimulants als alumnes, de tal manera que aquestes motivin els estudiants a aprendre (Schunk, D. 2012) [2].

A continuació veurem com, tot utilitzant la metodologia FC, els estudiants disposen de més eines, més temps i major disponibilitat del professor per a experimentar i aprendre dins de l'aula.

3.1. Fonaments teòrics del flipped classroom

En relació a l'objectiu d'aprofitar el temps lectiu, la metodologia de flipped classroom és la que hem trobat en totes referències a metodologies actives com la més recomanada.

El flipped classroom o classe invertida permet canviar el paradigma actual i fer que l'alumne dediqui el temps de classe de forma activa a desenvolupar nous coneixements.

Aquesta metodologia, que fa referència al fet de "treure la teoria de la classe" i de fer servir el temps a l'aula per construir significativament enlloc de per simplement rebre la informació que transmet el professor, comença a ser referenciada al 1993 per Alison King al seu article "From Sage on the Stage to Guide on the Side" [3]. El títol fa referència al canvi de rol del docent, que passarà a ser un guia facilitador de l'activitat de l'alumne.

Denominarem les activitats realitzades fora de l'aula per part de l'alumne com activitats de **l'espai individual** i les realitzades durant el temps de classe, on l'alumne estarà en contacte amb el professor i els seus companys, com a activitats de **l'espai grupal**.

Per tal d'explicar els nivells de coneixement que es treballaran a l'espai individual i a l'espai grupal, farem referència als nivells de la taxonomia de Bloom. Aquests nivells de referència van ser creats per Benjamin Bloom l'any 1956 i van ser revisats per un dels seus deixebles, Lauren Anderson, el 2001. Farem referència directament a la taxonomia revisada.

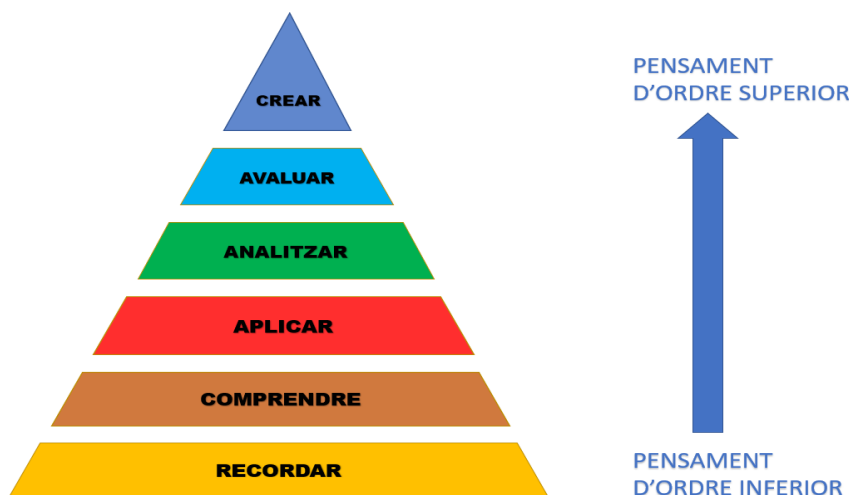


Figura 1. Taxonomia revisada de Bloom

Els nivells de la taxonomia de Bloom que es treballen en les classes magistrals són els de recordar i comprendre, ja que el professor exposa els conceptes en el temps de classe i l'alumne ha de treballar en recordar-los i en comprendre les explicacions. Després serà fora de la classe on haurà de fer exercicis i es trobarà per tant les dificultats en aplicar aquests conceptes, precisament quan no pot comptar amb les explicacions del professor o dels seus companys. Pel contrari, al FC l'alumne

Aplicació de flipped classroom al cicle formatiu de grau superior d'automatització i robòtica industrials. Sonia Hidalgo

treballarà a l'espai individual els coneixements d'ordre inferior, i serà a l'espai grupal on aplicarà i analitzarà els conceptes, ara sí, amb la guia del professor i la col·laboració i interacció amb els seus companys. Per aquest motiu li hauria de ser més fàcil assolir els seus objectius, el que esperem que millori la seva motivació respecte als estudis.

Raúl Santiago en indica al llibre "aprender al revés" [4] com resulta la taxonomia de Bloom quan s'aplica el FC. Ens destaca que en general no és realista aplicar a classe els nivells d'avaluació i creació, pel que selecciona finalment els nivells d'aplicació i anàlisi per l'espai grupal. Proposa també canviar a aquesta forma romboidal per indicar amb l'ample de cada nivell el temps que es treballen.

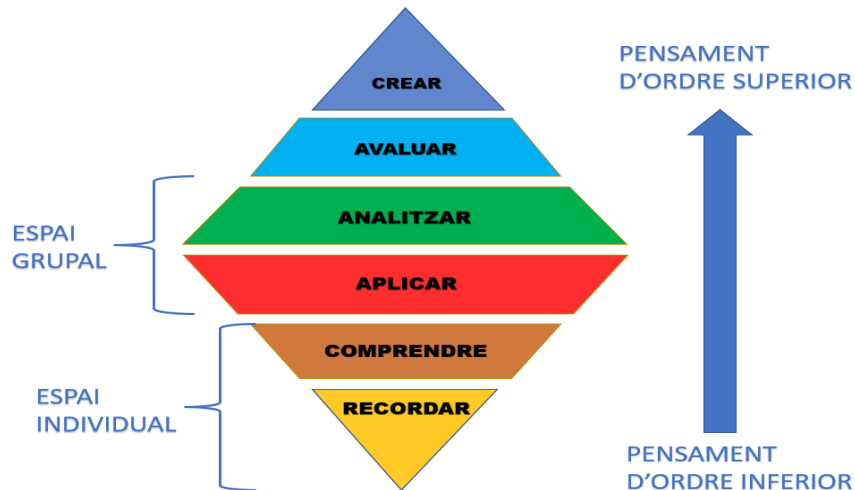


Figura 2. Taxonomia revisada de Bloom al FC en els espais individuals i grupals

A partir dels seus inicis, la metodologia FC ha anat evolucionant conceptualment. El que inicialment va consistir en classes gravades per tal de que els alumnes les poguessin visionar al seu ritme, ha sofert un impuls transformador gràcies a la introducció de les TIC (tecnologies de la informació i la comunicació). Aquestes posen a l'abast de professors i alumnes eines majoritàriament de lliure distribució i fàcils de fer servir que permeten noves possibilitats de compartir la informació, presentar-la i avaluar-la.

L'evolució més recent del flipped classroom és el **Flipped learning 3.0**, que neix el 2016 de la col·laboració de diversos professionals internacionals que analitzen el model que estan aplicant. La Flipped Learning Global Initiative (FLGI), a la seva web, [6] concreta les seves bases en 5 punts:

1. No és estàtica
2. La seva evolució és deguda a 3 factors: La investigació per la millora continuada, la innovació a l'aula, la tecnologia.
3. És un moviment global. S'aplica actualment a diferents països i en diversos nivells educatius. A més les experiències son sovint compartides per tal d'ajudar als altres membres de la comunitat educativa.
4. S'està implantant una conscienciació de la seva efectivitat i avantatges. Entre d'altres, es destaca la seva compatibilitat amb altres metodologies actives.
5. Obre noves oportunitats laborals, com ara pel suport a la implantació de la metodologia, investigació, consultors informàtics,...

Ens agradaria destacar que **aplicar la metodologia FC no consisteix simplement en elaborar vídeos** per tal de que els alumnes puguin treballar els conceptes pel seu compte. Aquesta és una part de la metodologia, de fet és la forma més comuna en que s'aplica habitualment el flipped classroom al disseny de les activitats de l'espai individual, però no fa referència al treball de l'espai grupal ni a com estan relacionats els objectius d'ambdós espais.

La implementació del FC és molt més completa i inclou revisar i guiar l'evolució de l'alumne, la interacció entre alumnes i la de l'alumne amb el professorat, i un feedback continuat per poder monitoritzar si les activitats estan ben planificades / si s'ha assolit el nivell de comprensió desitjat, entre d'altres aspectes.

Passem a continuació a destacar els canvis que suposa el FC pels participants en l'ensenyament a l'aula: el professor i l'alumnat

3.2. El rol del professor

El professor s'enfronta a un repte educatiu en introduir el FC ja que el seu rol canviarà totalment. Passarà de ser un transmissor de la informació sense context a guiar als alumnes per tal de que treballin i assimilin aquesta informació. Es veurà obligat a renovar completament el material de classe i a seguir un enfoc creatiu, haurà de sortir per tant de la seva zona de confort.

És clar, no tot canvia, el professor seguirà necessitant dominar la matèria que imparteix, de fet inclús més del que ho necessitava fins ara, ja que tindrà més interacció amb l'alumne, al que ajudarà a resoldre els dubtes que li vagin sorgint en les activitats de classe. Seran per tant dubtes no tan previsibles com els que podria trobar en les classes tradicionals, en que el professor sabia prèviament quines qüestions es tractarien a l'aula. Ara els dubtes de l'alumne dependran de com hagi aprofundit en els diferents aspectes que s'estiguin treballant i de les alternatives que es plantegi.

Els professor haurà de guiar l'alumne per tal que aquest connecti la informació que rep a l'espai individual i disposarà de molt més temps per aquesta orientació ara que els continguts s'han traslladat fora de l'aula.

També haurà de considerar com avaluar si l'alumne ha assolit els objectius desitjats. Aquest canvi en el tipus d'avaluació respecte a la metodologia tradicional no activa és encara més palès a la FP, on els estudis estan destinats a adquirir coneixements pràctics, i en els que el fet de passar un examen tindrà molt menys sentit que el de mostrar que s'han portat a la pràctica els conceptes treballats.

El nou rol del professorat va ser identificat per Matthew J. Koehler, Punya Mishra i William Cain [7] al model TPACK. Les sigles fan referencia a "Technological Pedagogical Content Knowledge", és a dir, coneixement tecnològic, pedagògic i del contingut.

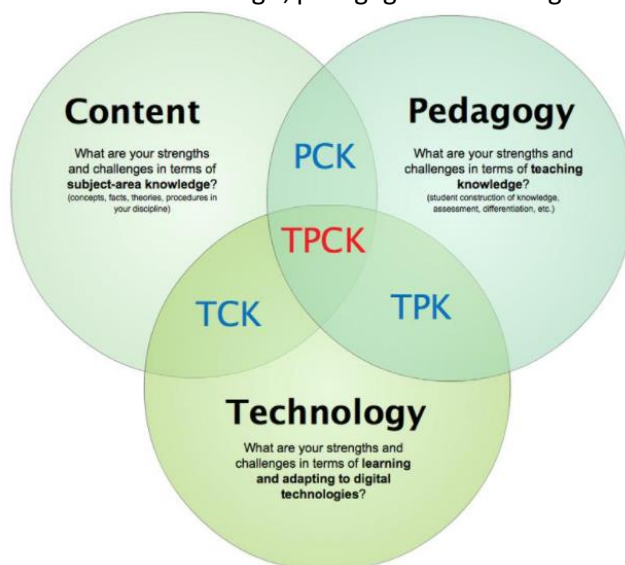


Figura 3. Model TPACK del professor (<https://yaseminozkaya.wordpress.com/2017/05/30/tpack/>)

En la següent taula exposarem les característiques principals del rol del professor en el FC:

ROL DEL PROFESSOR	
Ser expert en continguts	El professor guiarà i orientarà a l'alumne en el seu aprenentatge. Haurà de seleccionar i definir el material que pugui conduir a l'alumne correctament en la seva adquisició de coneixement. L'alumne serà el protagonista de l'aprenentatge i el professor li donarà el recolzament necessari per tal de que apliqui aquest coneixement i l'analitzi juntament amb els seus companys, dintre de l'espai grupal. Per tant ha de ser l'expert que acompanyi aquest aprenentatge, sense perdre de vista els objectius.
Crear les píndoles d'aprenentatge	El professor haurà de ser creatiu i definir activitats que motivin als alumnes a més d'estar correctament lligades als continguts. En tot moment haurà de vigilar que les activitats estiguin ben dimensionades i es puguin realitzar en el temps estimat. Les activitats de l'espai individual que dissenyi el professor no han de suposar una dificultat excessiva perquè hem de tenir en compte que l'alumne les realitzarà per ell mateix. Les activitats complexes es realitzaran a l'espai grupal.
Creativitat	Les tasques, tant de l'espai individual com grupal, han de resultar atractives per l'alumne. El professor haurà de ser creatiu per definir tasques que siguin motivadores.
Organitzar	El professor ha de controlar que el temps requerit per les activitats de l'espai individual no sigui excessiu per tal de no saturar a l'alumne. Es recomana una dedicació menor de 15 minuts. Si es tracta de vídeos, es recomana que durin entre 5 i 8 minuts. Per les activitats grupals, també haurà de controlar que es puguin realitzar en les sessions estimades inicialment i sinó aplicar correccions.
Editar material TIC	El professor haurà de fer especial atenció a les tècniques d'edició de material TIC. Per exemple haurà de modular la veu, ja que és fàcil fer servir sempre el mateix to de veu quan s'edita un vídeo davant d'un ordinador. D'aquesta manera, amb la pràctica, anirà adquirint habilitats pròpies de l'edició d'aquest tipus de material. També ha de tenir cura de generar el material amb l'antelació suficient perquè els alumnes puguin revisar-lo correctament. D'aquesta manera l'alumne el podrà assimilar millor i fins i tot reflexionar sobre el tema concret abans d'assistir a classe
Estar al dia de les tecnologies que pugui aplicar	Hi ha una gran varietat d'eines TIC que el professor podrà fer servir per definir tant les activitats de l'espai individual com les de l'espai grupal. El professor no ha d'adquirir un gran domini d'aquestes eines, però sí conèixer-les i fer-les servir. Idealment hauria de qüestionar als alumnes sobre quines eines han fet servir anteriorment, d'aquesta manera els alumnes haurien de dedicar menys temps d'entrenament per fer-les servir. De totes formes, solen ser eines molt intuïtives i de les que podem trobar generalment tutorials senzills.
Adaptar-se a la diversitat	El professor haurà d'interaccionar amb l'alumne i revisar el seu feedback per tal de guiar a cada alumne seguint el seu ritme d'aprenentatge i les seves necessitats. Implementarà així un aprenentatge més personalitzat.
Augmentar la comunicació	Ara que la introducció de continguts s'ha desplaçat fora de l'aula, el professor disposarà de més temps amb els alumnes i millorarà la seva relació amb els estudiants. Serà ara una relació més propera.

Taula 1. Rol del professor al FC

3.3. El rol de l'alumnat

L'alumnat també haurà de canviar a un rol actiu en que realitzarà habitualment activitats en el temps de classe i treballarà de forma continuada, sense focalitzar l'esforç en una prova al final de l'assignatura. Aquest fet suposa que l'alumne ha de ser constant i organitzar-se per si mateix per assolir les tasques tant de l'espai individual com de l'espai grupal.

El rol de l'alumnat en el FC queda reflectit en la següent taula:

ROL DE L'ALUMNAT	
Treballar en grup	El temps de l'aula es dedicarà molt més a experiències pràctiques, pel que haurà d'interactuar tant amb els seus companys com amb el professor
Interacció amb el professor	L'alumne haurà d'extreure la informació necessària de l'espai individual i anotar els dubtes que li hagin sorgit per tal de comentar-los amb el professor
Responsabilitat	L'alumne haurà de participar en les tasques de forma col·laborativa per tal d'avançar al mateix ritme que els seus companys, per contribuir al treball de grup. Moltes aplicacions de treball en col·laboració mostren a més quin dels participants ha afegit una entrada, per la qual cosa el professor podrà monitoritzar la participació de cada membre del grup
Coneixement propi	Ara que l'alumne és el protagonista del seu aprenentatge, ha de conèixer millor quina és la seva manera d'aprendre, quines són les tècniques que li funcionen millor per assimilar els continguts
Organització	L'alumne ha d'organitzar el seu propi aprenentatge amb l'orientació que ha rebut per part del professor. Ha de determinar el seu propi ritme de treball.
Prendre riscos	No ha de tenir por a participar i prendre decisions i riscos dintre del context del grup en què treballi. Aquestes decisions seran necessàries per tal d'avançar en les tasques de l'espai grupal
Temps de pantalla	Si gran part del material per l'espai individual són vídeos, això podria suposar un augment del temps de pantalla. L'alumne ha de mirar de reduir el temps de pantalla habitual per compensar-ho

Taula 2. Rol de l'alumnat al FC

3.4. Introducció del canvi metodològic

Com hem pogut veure en els rols del professorat i de l'alumnat, aquests tenen gran variacions respecte a la metodologia tradicional. Per tant la implementació del FC comportarà un procés d'adaptació, amb una sèrie de fases. De fet la introducció del FC en una unitat formativa, tal com l'hem aplicat, ha estat una experiència pilot interessant. Però per poder ser representativa i tenir una continuació, es necessari que s'apliqui d'una forma més global.

La situació ideal és que per part de la direcció hi hagi una intenció d'actualitzar l'ensenyament a metodologies actives, com a evolució cap a aprenentatges més significatius pels alumnes.

D'aquesta manera és més fàcil que la totalitat dels professors s'impliquin en aquests canvis, ja que tindran el suport de la direcció. Així es podran implementar activitats que impliquin més d'un mòdul professional i fer un canvi més complert, ja que es requereix habitualment com a mínim un curs sencer per poder realitzar activitats de metodologia activa que suposin un canvi significatiu en l'ensenyament.

Un canvi de la direcció orientat només a donar una imatge més actual tampoc tindria validesa, les metodologies s'aplicarien només d'una forma superficial si no s'està convençut de que un canvi més complert és necessari.

Tampoc l'esforç individual d'algun professor sense el suport dels companys i la direcció normalment arriba a perdurar degut a la dificultat inherent al canvi quan ja hi ha un sistema implementat. A la següent gràfica de Raúl Santiago, inclosa al llibre de "Flipped classroom - 33 experiències que ponen patas arriba el aprendizaje" [5] podem veure en més detall les fases del canvi, per les que haurà de passar especialment el professorat:

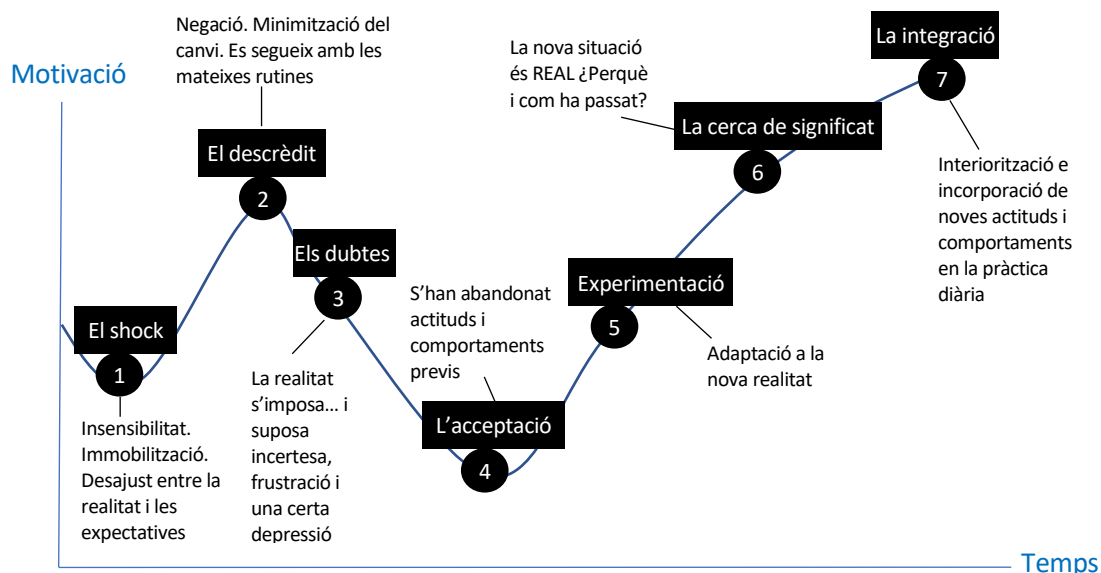


Figura 4. Fases del canvi

Amb aquesta gràfica volem il·lustrar que l'aplicació completa del FC portarà un temps en el que el professor no s'ha de desanimar, ha de tenir la paciència necessària per passar totes aquestes fases.

Per tal de garantir que el canvi metodològic no tindrà un impacte negatiu, recomanem fer una introducció progressiva del FC en parts del temari, d'aquesta manera tant alumnat com professors s'aniran adaptant pas per pas a les noves aplicacions a fer servir, a les planificacions necessàries i als problemes i adaptacions que s'observin.

També podria ser de gran ajut fer algun tipus de formació específica del professorat per tenir una guia de com aplicar el FC. Dintre del professorat d'FP, el Ministeri d'Educació, Cultura i Esport ofereix recentment cursos com el "Com flippejar una classe en FP!" de 5 sessions, totes elles incloent pràctiques col·laboratives en grup i algunes hores de treball personal.

Seguint aquesta motivació ens ha semblat correcte introduir el FC a l'UF4, com a prova pilot i sense alterar les metodologies emprades a les UF's anteriors. Concretament a la primera sessió de pràctiques, per tal de que l'alumnat tingués un apropament a la dinàmica que seguiríem, vaig fer una introducció breu. Els hi vaig indicar que els continguts nous estarien explicats als vídeos i documents que penjaria al google classroom i que els havien de visualitzar abans de la classe, donat que a la classe els treballaríem. Haurien d'anotar els dubtes que trobessin en el treball individual per tal de comentar-los després a classe. També vaig afegir com seria l'avaluació i el que s'esperava d'ells, d'una manera molt resumida.

De totes maneres, no vaig aplicar per complert la metodologia flipped classroom especialment per la limitació de temps, ja que disposava només de 5 sessions, i per la manca d'experiència, es podria dir que vaig aplicar "low FC". Dintre del FC, es distingeix la metodologia "total FC", on s'aplica completament la metodologia, i la "low FC" que considera que s'han donat algunes passes encara que no s'hagi aplicat totalment.

Així, en un inici, si veiem que l'alumnat no ha vist els vídeos a casa i per tal de que puguin seguir la classe, podem posar els vídeos a l'inici de la classe, i així els alumnes veuran com funcionen.

Es recomana enviar el material pel treball a l'espai individual entre 7 i 10 dies abans de la sessió de classe, d'aquesta manera els alumnes haurien de tenir el marge suficient per haver-los visualitzat i haver recollit els seus dubtes.

Els vídeos (o el material corresponent) de l'espai individual, s'han de relacionar amb unes preguntes curtes, que apareguin o bé en parts del vídeo, o bé un qüestionari posterior, per tal d'avaluar el nivell de comprensió dels continguts.

Si s'observa en aquest qüestionari que el nivell de comprensió dels alumnes en finalitzar el vídeo és baix, s'ha de plantejar dividir els conceptes en diverses classes o facilitar altres materials de suport, o explicacions addicionals.

El feedback de l'alumne per tant serà el que anirà guiant l'aprofitament i com s'han d'enfocar les activitats.

Per tal d'augmentar la motivació dels alumnes per veure aquests vídeos, s'ha vist en algunes experiències que tenia un bon efecte el fet de premiar amb unes targetes als alumnes que tinguessin bones notes als qüestionaris relacionats amb el vídeo. Aquestes targetes els permetrien per exemple canviar de grup per l'activitat, seure en un altre lloc per una setmana, un punt extra per l'examen, ser els primer en exposar els seus dubtes,... el que es consideri que pot agradar a l'alumne.

4. Marc educatiu del projecte

El marc en que he realitzat les pràctiques, que és en el que vaig aplicar la metodologia FC, és el d'un centre d'FP situat als voltants de Barcelona.

Al centre s'imparteixen estudis de Formació Professional, tant de grau mig com de grau superior, PFI i cursos de formació ocupacional.

4.1. Cicle formatiu, mòdul professional i unitat formativa

El nucli formatiu que he impartit ha estat l'**UF4: Sistemes d'accés remot a processos industrials** del mòdul **MP08: Comunicacions industrials** del **CFGS d'Automatització i robòtica industrial**. Aquesta UF s'imparteix durant el segon curs

4.2. Programació didàctica: Resultats d'aprenentatge / Criteris d'avaluació / Continguts

El **primer pas** que vaig donar va ser el de considerar la **quantitat de conceptes** que volia exposar tenint en compte les 5 sessions de les que disposava.

Vaig revisar aquests conceptes juntament amb la professora per veure si, entre aquests nous conceptes i els que ja s'havien treballat durant el curs, es cobria suficientment els continguts del currículum de la UF4, o si pel contrari havia de replantejar-ho.

Després vaig pensar quin **material** serviria per explicar aquests conceptes **fora de l'aula i quines activitats a classe** es podrien fer per reforçar i aplicar aquests continguts. Sempre tenint en compte el **temps** estimat per realitzar aquestes tasques.

Pels conceptes fora de l'aula, vaig considerar una duració aproximada de 5 minuts pels vídeos i de 10 minuts pels materials escrits.

Per les **sessions pràctiques** realitzades, vaig **estimar quins passos haurien de seguir**, en part per estimar que no s'excedís el temps de classe i en part per si s'hauria de reforçar algun d'aquests passos amb algun material addicional. Tenint en compte aquests conceptes, aquesta és la programació que vaig aplicar a les sessions pràctiques.

Programació de les 5 sessions realitzades (espai grupal):

- Sessió 1: router configuration
- Sessió 2: connexió remota mitjançant servidor web
- Sessió 3: Introducció a l'html
- Sessió 4: Ampliació html i implementació botons "get"
- Sessió 5: Start/Stop del PLC remot a través de pàgina html d'usuari

Totes les sessions són de 2h d'intervenció a classe

També vaig intentar **introduir una activitat motivadora** a l'inici de les classes que de fet va tenir molt bona acollida entre els alumnes. A la sessió 2 els alumnes connectaven al PLC a través del seu mòbil, així podien comprovar l'abast de la UF4. En les posteriors sessions van profunditzar en quins paràmetres del PLC es podien accedir, en la creació d'un entorn d'usuari i en com actuar sobre el PLC, però penso que el fet de veure que podien connectar al PLC amb un dispositiu que tots tenen a l'abast, va agradar. Van realitzar tots la pràctica en el temps estimat i van fer moltes preguntes,

relacionades amb els conceptes que havien treballat a casa. Vaig veure molt interès en aquesta pràctica.

Revisem ara els RA's, CA's i continguts de l'UF4. A l'apartat 4.3 veurem que relacionem les activitats amb el RA's, CA's i continguts.

Els resultats d'aprenentatge, criteris d'avaluació i continguts del UF4 són els següents:

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació:

RA1. Programa i configura els diferents busos utilitzats en l'àmbit industrial, identificant els elements que l'integren i relacionant-los amb la resta de dispositius que configuren un sistema automàtic.

Criteris d'avaluació del RA1:

- 1.1 Configura els equips d'una xarxa industrial per a la comunicació entre dispositius.
- 1.2 Programa una xarxa industrial per a l'intercanvi de dades entre dispositius.
- 1.3 Configura els components per a la seva utilització en la interconnexió de diferents xarxes per canvi de protocol o medi físic.
- 1.4 Utilitza tècniques d'accés remot per al control de processos i la comunicació entre diferents equips industrials.
- 1.5 Utilitza tècniques de control remot per a la realització de funcions de manteniment.
- 1.6 Utilitza diferents medis físics per a la comunicació entre equips i sistemes.
- 1.7 Representa els sistemes de comunicació industrial mitjançant blocs funcionals.
- 1.8 Selecciona els equips i els elements de la instal·lació a partir de documentació tècnica dels fabricants.
- 1.9 Té en compte els temps previstos per als processos.
- 1.10 Aplica els criteris de qualitat establerts.
- 1.11 Mostra autonomia en la realització de les tasques proposades.
- 1.12 Mostra iniciativa en la realització de les tasques proposades.

RA2. Verifica el funcionament del sistema de comunicació industrial, ajustant els dispositius i aplicant normes de seguretat.

Criteris d'avaluació del RA2:

- 2.1 Comprova les connexions entre dispositius.
- 2.2 Verifica els paràmetres de configuració de cada equip.
- 2.3 Verifica el funcionament del programa perquè respecti les especificacions donades.
- 2.4 Comprova la resposta del sistema davant de qualsevol possible anomalia.
- 2.5 Mesura paràmetres característics de la instal·lació.
- 2.6 Respecta les normes de seguretat.
- 2.7 Actua amb responsabilitat en la realització de les tasques encomanades.
- 2.8 Resol satisfactòriament els problemes que es presenten.
- 2.9 Identifica possibles contingències i planteja solucions.
- 2.10 Participa activament en l'equip de treball i contribueix a unes bones relacions interpersonals.
- 2.11 Utilitza les eines adequades per a cada operació.

RA3. Repara disfuncions en sistemes de comunicació industrial, observant el comportament del sistema i utilitzant eines de diagnosi.

Criteris d'avaluació del RA3:

- 3.1 Reconeix punts susceptibles d'avaria.

- 3.2 Identifica la tipologia i les característiques de les avaries de naturalesa física o lògica que es presenten en els sistemes de comunicació industrial.
- 3.3 Identifica els símptomes de l'avaría, caracteritzant els efectes que produeix a través de les mesures realitzades i de l'observació del comportament del sistema i dels equips.
- 3.4 Repara l'avaría.
- 3.5 Restableix el funcionament.
- 3.6 Elabora registres d'avaría.
- 3.7 Manté l'àrea de treball, les eines, els utensilis i els equips amb el grau apropiat d'ordre, conservació i netedat.
- 3.8 Determina les mesures de seguretat i de protecció personal que s'han d'adoptar en cada cas.

Continguts:

- 1. Programació i configuració dels diferents busos de comunicació d'una planta industrial:
 - 1.1 Sistemes per a l'accés a xarxes industrials des de l'exterior.
 - 1.2 Configuració de xarxes industrials amb la utilització de la tecnologia sense fil.
 - 1.3 Control de processos per ordinador.
 - 1.4 Elaboració de plànols i d'esquemes d'una xarxa de comunicació en sistemes d'automatització industrial.
 - 1.5 Elaboració de manuals d'instruccions de servei i manteniment de xarxes de comunicació.
- 2. Verificació del funcionament del sistema de comunicació industrial:
 - 2.1 Tècniques de verificació.
 - 2.2 Monitoratge de programes.
 - 2.3 Instruments de mesura.
 - 2.4 Reglamentació vigent.
- 3. Reparació de disfuncions en sistemes de comunicació industrial:
 - 3.1 Diagnosi i localització d'avaries.
 - 3.2 Tècniques i protocols d'actuació.
 - 3.3 Configuració de registres d'avaries automatitzat i documental.
 - 3.4 Memòria tècnica.
 - 3.5 Valoració econòmica.
 - 3.6 Manual d'ús.
 - 3.7 Reglamentació vigent.

4.3. Activitats programades

A les següents taules indiquem la relació entre les activitats programades i els Resultats d'Aprenentatge, els Continguts i l'Avaluació de la UF4.

Activitat d'Ensenyament i RA		Continguts	Avaluació	
			CA	Instruments d'Avaluació
A1- Router configuration			1.3	- <i>Mostrar la pràctica realitzada en cada grup de dos persones.</i>
Descripció	Introducció ús i funcionament del router. Port forwarding	1.1	1.8	
			1.9	
			1.10	
			2.2	
			2.8	
			2 h	1

Activitat d'Ensenyament i RA		Continguts	Avaluació	
Aprentatge			CA	Instruments d'Avaluació
A2- Connexió remota mitjançant servidor web		2 h		
Descripció	Introducció IP local / IP global. Introducció configuració PLC a la LAN Dispositius per connexió remota a WAN	1 2 3	1.2 1.3 1.4 2.1 2.2 3.1 3.3	1.1 1.2 1.3 1.4 - <i>Mostrar la pràctica realitzada en cada grup de dos persones.</i> - <i>La connexió remota es pot realitzar des de un mòbil de forma complementària, però és suficient si es fa des d' un PC connectat al router de classe i no al router en el que està el PLC</i>

Activitat d'Ensenyament i RA		Continguts	Avaluació	
Aprentatge			CA	Instruments d'Avaluació
A3- Introducció a l'html		2 h		
Descripció	Introducció a l'estructura del programes html Edició de textos html / etiquetes Intro visual Studio code Intro tutorial w3schools	2	2.1	2.10 2.11 - <i>Participació a classe a les qüestions plantejades al vídeo h5p</i>

Activitat d'Ensenyament i RA		Continguts	Avaluació	
Aprentatge			CA	Instruments d'Avaluació
A4- Ampliació html i implementació botons "get"		2 h		
Descripció	Introducció ús de variables html per accés al PLC. Instruccions put & get Memòria i entrades i sortides físiques accessibles al web server	2 1	2.1 2.3 1.3	2.2 2.3 1.1 1.2 - <i>Mostrar la pràctica realitzada (implementació botons html) en cada grup de dos persones.</i>

Activitat d'Ensenyament i RA		Continguts	Avaluació	
Aprentatge			CA	Instruments d'Avaluació
A5- Start/Stop del PLC remot a través de pàgina html d'usuari		2 h		
Descripció	Connexió final de web server + pàgines html d'usuari + botons Start Stop amb Step 7 al Tia Portal de Siemens + BBDD	1 2 3	1.1 1.2 1.3 2.1 2.2 3.1 3.3	1.5 1.6 1.9 2.1 2.2 2.3 3.1 3.2 3.3 - <i>Captures de pantalla i observacions de la implementació de l'activació / desactivació remota del router des de la web d'usuari que haurà creat.</i>

4.4. Materials elaborats

En total els materials elaborats són els següents:

- Document word “Activitat 1 Router configuration” (sessió 1)
- Power point “PLC connexió remota” (sessió 2)
- Vídeo h5p / edpuzzle “Aprende HTML en 5 min” (sessió 3)
- Vídeo amb OBS Studio “html parte 2” (sessió 4)
- Document word “Activitat 2 Start Stop remot PLC” (sessió 5)

Adjunto els materials inserits al fitxer word / pdf i, en el cas dels vídeos, el link a youtube o a edpuzzle.

- 1) Activitat 1: fitxa “Activitat 1 Router configuration”



**Activitat 1 Router
configuration.pdf**

- 2) Power point “PLC connexió remota”



PLC%20connexio%20remota.pptx

- 3) Vídeo “Aprende HTML en 5 min” edpuzzle (a classe vaig presentar l’h5p)

Link <<https://edpuzzle.com/media/609a28ad2955cd412d872a29>>

- 4) Vídeo “html part 2” amb OBS studio

Link de youtube: <<https://youtu.be/YmeXBPX-pGI>>

- 5) Activitat 2: fitxa “Start Stop remot PLC”



**Activitat 2 Start
Stop remot PLC.pdf**

4.5. Temporització

La temporització estimada de les diferents sessions es va poder respectar, tot i que hauríem necessitat més temps a l’inici o al final de les sessions per comentar els dubtes del treball a casa o les conclusions de l’activitat.

Sessió 1. Router configuration

Aquesta sessió es va impartir el dilluns 03/05.

Hi van assistir 11 alumnes. Altres que no van assistir, van llegir el material de classe i van presentar la pràctica uns dies després. Breu introducció del FC.

Vaig penjar amb anterioritat la fitxa de l’activitat (document word) al Google classroom de la classe de MP08 Comunicacions industrials. A l’inici de la classe es van seure a l’aula i vam fer un resum dels continguts teòrics que es treballarien i vam comentar els materials necessaris i el que s’esperava de la pràctica. En general havien llegit el material i no van haver gaires dubtes. La

Aplicació de flipped classroom al cicle formatiu de grau superior d’automatització i robòtica industrials. Sonia Hidalgo

temporització va ser correcta, van acabar gairebé tots a temps. Només va haver problemes amb alguns dels routers que no semblaven reaccionar correctament a l'apertura de ports, però segons acabaven els grups es podia compartir el material que havíem assegurat que funcionava correctament.

Sessió 2. "PLC connexió remota"

Aquesta sessió es va impartir el dimarts 04/05.

Hi van assistir 12 alumnes.

Vaig penjar amb anterioritat el power point al Google classroom de la classe. Igual que en la classe del dia anterior, a l'inici de la classe van seure a l'aula i en aquesta ocasió vaig posar al projector la presentació. Vaig anar comentant les diapositives i els alumnes van fer moltes preguntes perquè era un tema que no coneixien, sobretot de direccionament i d'ampliació de la pràctica del router del dia d'abans. Segons avançava l'explicació em va comentar la professora que si s'havien de connectar individualment al router per obrir els ports, no donaria temps a acabar la pràctica. Així que el que vaig fer, com que ja havien après a obrir els ports del router amb l'activitat 1, és deixar oberts ports del router per cada un dels PLC's que es connectarien, per agilitzar la sessió. La pràctica va a anar bé i tots els grups la van presentar davant meu o davant la professora.

Sessió 3. "Introducció a l'html"

Aquesta sessió es va impartir el divendres 07/05.

Hi van assistir 12 alumnes

Vaig publicar amb anterioritat al Google classroom un vídeo de 5 minuts d'introducció a l'html, en format h5p, amb preguntes i exercicis interactius. El vídeo era un extracte d'un vídeo de 15 minuts, que vaig considerar suficient per indicar els blocs dels arxius html, el que són les etiquetes,... els conceptes bàsics per tal de que poguessin fer alguna prova a classe. Vaig posar el vídeo a classe, sobretot per fer un recordatori i veure si podien resoldre els exercicis interactius. La classe va respondre molt bé i vaig veure que, tot i que semblava que no havien treballat abans amb aquest tipus de fitxers, van seguir bé les explicacions. Després van configurar i començar a treballar amb Visual Studio code.

Sessió 4. " Ampliació html i implementació botons "get" "

Aquesta sessió es va impartir el dimecres 12/05, degut a que dilluns i dimarts era festiu a Badalona.

Hi van assistir 11 alumnes

Vaig publicar amb anterioritat al Google classroom un vídeo que vaig realitzar amb el programa OBS Studio. El vídeo anava indicant varies pantalles, amb l'edició del fitxer html i css amb més detall i explicacions, les execucions de part del codi, i els tutorials de www3schools. En aquesta ocasió ja havien vist tots el vídeo a casa i per tant a l'inici de la classe només vaig comentar el que s'esperava de la pràctica, que era la realització dels botons "get", i van passar a la part del taller per programar / provar l'arxiu. La classe va ser molt productiva però molt justa de temps. Potser va faltar una part de comentar les conclusions i com havia anat.

Sessió 5. "Estrat/Stop del PLC remot a través de pàgina html d'usuari"

Aquesta sessió es va impartir el divendres 14/05.

Hi van assistir 12 alumnes.

Vaig publicar amb anterioritat al Google classroom la fitxa de l'activitat 2 (inclosa als annexos) i a l'inici de la classe, els vaig reunir per tal de comentar el que s'esperava de la classe i els possibles dubtes que hi haguessin. La classe va ser llavors molt pràctica i l'activitat era de síntesi del que s'havia vist durant les 5 sessions complertes, per tal de que tinguessin el concepte de com connectar remotament al PLC i arribar a activar-ho o desactivar-ho mitjançant uns botons que haurien creat en html i que estan programats en Step 7 del TIA Portal de Siemens.

Al final de la classe vam comentar els resultats per tal de comprovar que en conjunt s'havien entès tots els conceptes.

4.6. Estratègia

Abans de les classes vaig comentar amb la professora com enfocaria els conceptes que havia d'impartir i em va ajudar a repartir la càrrega de feina, que estava molt concentrada inicialment en algunes sessions.

També em va ajudar a veure que, amb el soroll ambiental i amb la mascareta, havia d'aixecar més la veu perquè sinó al final de la classe no se'm sentia. De fet penso que em va costar una mica arrencar, que no sabia molt bé si m'estava explicant bé, però després els mateixos alumnes em paraven si tenien dubtes i em vaig acostumar a anar preguntant si s'havia entès per controlar el ritme de la classe.

Com a reflexió, crec que t'has de prendre el temps necessari i, si ha quedat alguna cosa per dir o explicar, anotar-ho i recordar-ho en la següent sessió. He vist també que els alumnes son molt agraïts si t'interesses pel seu aprenentatge, m'he trobat molt bona resposta del grup als qüestionaris i vídeos, un cop s'han acostumat a aquesta dinàmica de treball.

4.7. Instal·lacions i aules

Com totes les aules del departament son aules-taller, la gran majoria del material requerit per fer les pràctiques estava prèviament accessible a l'aula.

En quant al programari, tant el programari lliure necessari, que seria el Visual Studio Code, com el programari específic, el Tia Portal de Siemens, estaven ja instal·lats als ordinadors de l'aula.

El visual studio code també li ha calgut als alumnes per practicar inicialment els conceptes treballats fora de l'aula. En el vídeo on recomano que es faci servir explico també com instal·lar el programari i les extensions recomanades. En principi no ha de requerir als alumnes molt esforç aquesta instal·lació en estar guiada.

Vam necessitar l'ús d'un mòdem extern, que seria d'ús exclusiu per aquesta classe. Prèviament a les sessions pràctiques, vam realitzar la connexió per tal de que fos accessible des de l'aula i vaig comprovar que la pràctica es podia realitzar correctament.

4.8. Avaluació

Com he comentat a l'apartat 3.4, vaig indicar als alumnes a l'inici de les sessions pràctiques com seria l'avaluació, que està basada en l'observació del treball de classe i els seus resultats. Crec que els alumnes, quan saben que no només es valorarà l'examen (hi havia un examen en finalitzar el mòdul professional), sinó que es valoren també les activitats de classe i el treball individual, s'esforcen més en aquests aspectes.

A les taules de l'apartat 4.3 podem trobar també els instruments d'avaluació de cada activitat realitzada, que seran les graelles que ara veurem en més detall.

Afegim en aquest apartat doncs les graelles que hem fet servir en finalitzar cada activitat pràctica i la d'observació del treball a classe.

Finalització de la pràctica							
Sessió	Grup	Competència	Molt bé	Bé	Acceptable	Malament	Molt malament
		Han pogut finalitzar la tasca					
		L'explicació de la pràctica està ben argumentada					

Taula 3. Graella de seguiment de cada sessió / avaluació formativa

Observació a classe							
Alumne	Grup	Competència	Molt bé	Bé	Acceptable	Malament	Molt malament
		Participa activament al seu grup					
		Gestió de conflictes					
		Col·labora amb companys d'altres grups					
		És puntual i no triga a començar l'activitat					

Taula 4. Graella d'observació a classe

Per les tasques de l'espai individual, tot i que no vaig arribar a implementar-ho, crec que seria necessari un **seguiment de cada alumne de si s'han visualitzat els vídeos / si les respostes introduïdes als vídeos són correctes**. Penso que el correcte seria tenir seguiment de les dos dades, amb una data límit, tant per comentar a classe aquelles respostes en les que s'ha fallat com per considerar a l'avaluació si ha visualitzat el material.

També podríem pensar que, per les preguntes als vídeos o els qüestionaris destinats a l'espai individual, els alumnes es poden passar les respostes els uns als altres i no arribar a realitzar la feina. Per tal de controlar que s'han visualitzat correctament es poden fer **tests o preguntes aleatòries a l'inici de la classe**, amb l'objectiu doble d'iniciar un debat col·laboratiu i de verificar si s'ha fet el treball a casa.

5. Disseny d'activitats Formatives

Per començar a aplicar la metodologia FC, el professor haurà de planificar i dissenyar l'experiència formativa. En la següent taula recomanem una sèrie de passos a considerar en aquest plantejament.

Part d'aquestes indicacions són les nostres reflexions de diverses publicacions i de l'experiència personal i altra part l'hem trobat a la següent web de l'Universitat Internacional de la Rioja (UNIR) <https://www.unir.net/educacion/revista/fases-para-introducir-el-flipped-learning-en-el-aula-ante-el-reto-del-aprendizaje-y-el-desarrollo-de-competencias/> [8]

PASSOS DEL DISSENY D'ACTIVITATS FORMATIVES	
Plantejar la Temporalització	Revisar el número de sessions a l'aula de les que es disposarà i en quins blocs de matèria es dividiran
Identificar els objectius del currículum	Què vull realment que arribin a fer els meus alumnes? Ens hem de fer aquesta pregunta per tal de plantejar les activitats que es realitzaran a l'espai grupal. És important considerar-ho en un inici perquè condicionarà també els conceptes que s'han d'introduir i les activitats de l'espai individual.
Identificar els conceptes clau	Els materials per a l'espai individual que ha de crear el professor han de contextualitzar aquests conceptes.
Crear els vídeos explicatius	Aquests vídeos o altres materials com textos o presentacions interactives han de facilitar a l'alumne els coneixements de recordar i comprendre respecte als conceptes claus
Afegir interacció als vídeos o crear qüestionaris	Per tal de monitoritzar si els alumnes han visualitzat els vídeos i també per veure si han assolit els coneixements necessaris / si hi ha hagut una bona comprensió dels materials de l'espai individual
Definir les activitats de classe	Les activitats que ens hem plantejat en el segon pas, ara les hem de concretar i elaborar les fitxes o materials pel debat a inici de la classe / final de la classe o les activitats cooperatives que haguem considerat. Les activitats de l'espai grupal han d'estar lligades amb els conceptes claus que es treballaran a l'espai individual. Les activitats a l'aula tindran per objectiu formar el coneixement de l'alumne mitjançant el debat, les conclusions en grup, l'aplicació i les tasques pràctiques
Creativitat	En la mesura del possible, s'ha d'intentar que les activitats resultin atractives per l'alumnat per tal de motivar a la seva realització. Podem pensar en si aquestes activitats estan relacionades amb el seu dia a dia o si els suposen un repte interessant
Els materials per fora de l'aula també poden incloure treball grupal	Les eines de col·laboració en línia, com ara les pissarres interactives com Padlet, permeten fer brainstorming o simplement recollir les propostes dels integrants del grup fora de l'aula, que després poden posar en comú a la classe. Així també podríem guanyar temps addicional a l'aula
Presentar la metodologia	Degut al canvi de rol del l'alumnat en el FC, és recomanable fer una petita introducció a l'inici, per exposar el seu funcionament.
Adaptacions dels materials creats	És possible que a l'aula observem que la temporalització que havíem estimat no es compleix o que veiem que algun concepte no s'ha tractat o no s'ha assimilat correctament i s'hagin de replantejar les activitats. També és possible que el professor canviï les activitats per adaptar-se millor als progressos individuals dels alumnes.

Avaluació	L'avaluació en les metodologies actives està habitualment lligada als resultats pràctics, per tant, quan es dissenyin les activitats s'hauria de considerar també com les avaluarem
Feedback	És recomanable recollir el feedback dels alumnes per considerar les possibles millores que es podrien aplicar

Taula 5. Passos del disseny d'activitats formatives

Al llibre "Flipped classroom - 33 experiencias que ponen patas arriba el aprendizaje" [5] podrem trobar exemples d'aplicació del FC en fases educatives de primària fins a ensenyaments universitaris, inclosos alguns exemples de formació professional que tindrien un entorn educatiu similar al del present TFM.

En aquest llibre ens detallen les aplicacions TIC que s'han fet servir. Pensem que és important fer una reflexió sobre les eines TIC que faciliten la implementació del FC ja que li donaran format a les nostres activitats. Indico llavors les que m'agradaria destacar, separant-les per blocs de funcionalitat.

EINES TIC – CREACIÓ DE MATERIALS PER L'ESPAI INDIVIDUAL	
OBS Studio	Edició de vídeos personalitzats, on es poden mostrar imatges de diferents fonts (pantalla, documents, captures de vídeo) i afegir l'àudio en paral·lel. < https://obsproject.com/ > Programari obert També recomanem iMovie de apple i Screen-cast-o-matic < https://screencast-o-matic.com/ >, per gravar la pantalla i editar vídeos.
Edpuzzle	Millora de vídeos realitzats, ja que permet: <ul style="list-style-type: none"> • Afegir preguntes durant el vídeo, molt útil per avaluar la seva comprensió. • No permet avançar el vídeo També es recomana h5p < https://h5p.org/ > si es disposa de moodle a la classe. Inclou més funcionalitats i possibilitats d'incorporar interacció als vídeos.
kahoot	Tests de coneixements, útil tant per revisar els coneixements inicials de l'alumnat, com per introduir gamificació i per fer seguiment de coneixements. https://kahoot.com/ Es recomana també Flipquiz, Quizizz, Hot potatoes
Padlet	Pissarra interactiva. El professor pot estar inclòs al grup del padlet per tal de monitoritzar l'activitat i veure tant l'avenç com quins participants han col·laborat

Taula 6. Eines TIC recomanades per l'espai individual

EINES TIC – CREACIÓ DE MATERIALS PER L'ESPAI GRUPAL	
coogle	mapes conceptuals, mapes mentals < https://coggle.it/ >
Lesson Plans	Lesson Plans de Symbaloo per tal de crear un itinerari d'aprenentatge < http://lessonplans.symbaloo.com/ >
Genially	Presentacions interactives. Permet incorporar materials tan diversos com apunts, vídeos,... Pot ser d'utilitat tant pel professor, per la creació de materials per l'espai individual, com pels alumnes, per la creació de materials a l'espai grupal < https://genial.ly/es >. També recomanem Powtoon.
Flipgrid	Compartir vídeos / material de classe. Similar a google classroom però que afegeix funcionalitats per a editar vídeos propis. En el meu cas he fet servir google classroom perquè era el que estava implementat per la classe.

Taula 7. Eines TIC recomanades per l'espai grupal

EINES TIC – CREACIÓ DE MATERIALS PEL FEEDBACK	
Socrative	Disseny de qüestionaris interactius per recollir feedback ràpid dels alumnes https://www.socrative.com/
AnswerGarden	Núvols de paraules < https://answergarden.ch/create/ >
PiliApp	ruleta per escollir noms aleatoris https://es.piliapp.com/random/wheel/

Taula 8. Eines TIC recomanades per la recollida de feedback

EINES TIC – CREACIÓ DE MATERIALS PER L'AVALUACIÓ	
co-rubrics	complement per a fulles de càlcul de google per l'avaluació i co-avaluació. Proporciona una plantilla i genera els qüestionaris que envia via mail.

Taula 9. Eines TIC recomanades per l'avaluació

Les hem separat en les diferents fases en que ens poden resultar d'utilitat. A la meua implementació del flipped classroom he fet servir OBS Studio i Edpuzzle.

Indico aquesta informació sobre les aplicacions que he trobat més rellevants tot i que entenc que aquestes evolucionen molt ràpidament i és possible que quedin obsoletes en un temps breu. De fet el que m'agradaria destacar en realitat son les funcionalitats que s'arriben a aconseguir amb aquestes aplicacions, que seran segurament les mateixes que ens convindrà fer servir per començar a aplicar el flipped classroom. Les aplicacions mateixes variaran amb rapidesa, però les funcionalitats bàsiques es mantindran.

També podrem trobar exemples d'aplicació del flipped classroom a la web www.theflippedclassroom.es [1]. Concretament a l'apartat d'experiències, trobarem les experiències d'altres docents, classificades per etapes o per tecnologia. Fins i tot, a l'apartat de categories, podrem seleccionar alguna de les matèries que ens interessi. Així potser podem començar a introduir el flipped classroom amb continguts ja creats i també trobarem una explicació de quin procés s'ha seguit per crear aquests continguts.

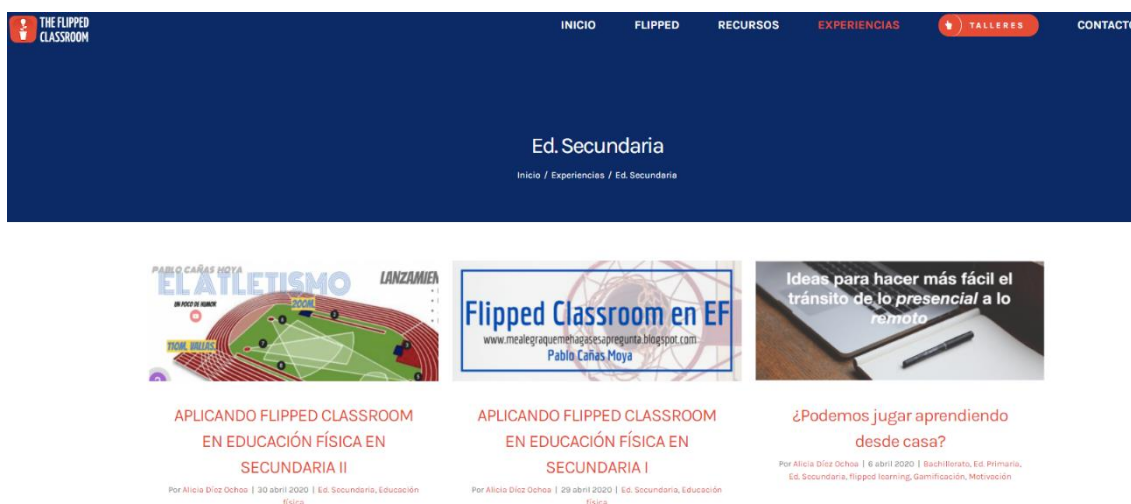


Figura 5. Experiències d'altres docents a theflippedclassroom.es

6. Feedback

El feedback per part de l'alumnat donarà al professor la informació de si les activitats estan funcionant com s'esperava / si estan ben dissenyades pel grup d'alumnes al que estan destinades. En disposar amb el FC de més temps de classe, aquest feedback, a més de amb qüestionaris o amb les preguntes que es poden incorporar als vídeos, es pot obtenir directament dels alumnes en el temps de classe. Per tant no hem destinat un apartat a aquest feedback de l'evolució del dia a dia.

Sí pensem que s'ha de considerar quin feedback necessitem dels alumnes per tal d'avaluar si l'experiència estava ben dissenyada o si es poden aplicar canvis i millores. Com a proposta inicial per aquest feedback hem trobat especialment interessant la següent enquesta, adaptada per Raúl Santiago d'un qüestionari de Thomas Driscoll al 2012, amb l'autorització de l'autor.

La trobem referenciada al llibre "Flipped classroom - 33 experiencias que ponen patas arriba el aprendizaje" [5] i és accessible en aquesta direcció: <https://es.surveymonkey.com/s/fc2014>

Percepción Modelo Flipped Classroom (Estudiante)

Presentación

Esta encuesta, de carácter anónimo, tiene como objetivo conocer la percepción de los estudiantes que han participado en el proceso de aprendizaje bajo un modelo "Flipped" o inverso.

Muchas gracias por tu participación

Adaptada por Raul Santiago de un cuestionario de Thomas Driscoll 2012, con permiso del autor.

1. Universidad, Colegio o Centro de Estudios

2. Denominación de la asignatura:

3. Grupo (A11, B23 etc, solo alumnos UR)

4. Rango de edad:

- Más de 25 De 18 a 24 De 12 a 17 Menos de 12

5. Género

- Hombre Mujer

Ahora te pedimos que selecciones tu grado de acuerdo con las siguientes cuestiones relacionadas con el modelo de aprendizaje Flipped Classroom. Debes contestar de acuerdo con tu experiencia en este curso, o asignatura, comparada con otros cursos o asignaturas que siguen un modelo "tradicional"

6. Mis interacciones con el profesor durante la clase son más frecuentes y positivas

- Muy en desacuerdo En desacuerdo Ni acuerdo ni desacuerdo De acuerdo Muy de acuerdo
- No estoy seguro

7. Mis interacciones con mis compañeros durante la clase son más frecuentes y positivas

- Muy en desacuerdo En desacuerdo Ni acuerdo ni desacuerdo De acuerdo Muy de acuerdo
- No estoy seguro

8. Dispongo de mejor acceso a los materiales y contenidos de aprendizaje

- Muy en desacuerdo En desacuerdo Ni acuerdo ni desacuerdo De acuerdo Muy de acuerdo
- No estoy seguro

9. Tengo la posibilidad de elegir el tipo de materiales que mejor se ajustan a mi forma de aprender

- Muy en desacuerdo En desacuerdo Ni acuerdo ni desacuerdo De acuerdo Muy de acuerdo
- No estoy seguro

10. Tengo más posibilidades de trabajar a mi propio ritmo

- Muy en desacuerdo En desacuerdo Ni acuerdo ni desacuerdo De acuerdo Muy de acuerdo
- No estoy seguro

11. Tengo más posibilidades para mostrar, al profesor o a mis compañeros, lo que he aprendido (ej. opciones de presentación)

- Muy en desacuerdo En desacuerdo Ni acuerdo ni desacuerdo De acuerdo Muy de acuerdo
- No estoy seguro

12. Tengo más posibilidades de participar en la toma de decisiones cuando colaboro con otros compañeros de clase

- Muy en desacuerdo En desacuerdo Ni acuerdo ni desacuerdo De acuerdo Muy de acuerdo
- No estoy seguro

13. Tengo más posibilidades de participar en la resolución de problemas y desarrollar mi pensamiento crítico

- Muy en desacuerdo En desacuerdo Ni acuerdo ni desacuerdo De acuerdo Muy de acuerdo
- No estoy seguro

14. Creo que el aprendizaje es más activo y experiencial

- Muy en desacuerdo En desacuerdo Ni acuerdo ni desacuerdo De acuerdo Muy de acuerdo
- No estoy seguro

15. Creo que es más probable que el profesor tenga en cuenta mis puntos fuertes, debilidades e intereses

- Muy en desacuerdo En desacuerdo Ni acuerdo ni desacuerdo De acuerdo Muy de acuerdo
- No estoy seguro

16. Escribe cualquier observación que te parezca útil para describir tu experiencia de aprendizaje y que no haya sido reflejada en las preguntas anteriores

Figura 6. Qüestionari feedback al final de l'experiència FC

Tot i que en la meva pràctica no vaig arribar a realitzar aquesta enquesta de feedback a l'alumnat, m'agradaria incloure els resultats d'aquesta enquesta a l'alumnat sobre la metodologia en aplicar el FC. He trobat enquestes comparables en diferents anàlisis i articles i les conclusions són habitualment similars. Aquesta concretament la trobem a l'article "Innovación en educación profesional. Flipped classroom en la práctica" de Guillermo Castilla Cebrián [9]

Estudiante

	Nada de acuerdo	Poco de acuerdo	Algo de acuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Mis interacciones con el profesor son más frecuentes y positivas	1%	5%	13%	30%	51%
Las interacciones con mis compañeros de clase son más frecuentes y positivas	4%	5%	20%	33%	36%
Tengo mejor acceso a los materiales de aprendizaje	4%	6%	14%	24%	52%
Puedo elegir el tipo de materiales que mejor se adapte a mi estilo de aprendizaje	2%	7%	18%	27%	45%
Puedo trabajar a mi propio ritmo.	1%	4%	13%	25%	56%
Puedo demostrar de diversas formas el dominio de mi aprendizaje	4%	10%	26%	24%	35%
Tengo más posibilidades de colaborar con otros estudiantes de la clase.	4%	7%	22%	26%	39%
Tengo más posibilidades de tomar decisiones sobre su propio aprendizaje.	2%	5%	21%	28%	44%
Mis habilidades de pensamiento crítico mejoran.	3%	9%	27%	26%	35%
El aprendizaje es más activo y experiencial.	2%	5%	18%	26%	49%
Mi profesor de Flipped Classroom me conoce mejor	8%	9%	19%	28%	34%

Taula 10. Resultats enquesta metodologia FC – alumnat

Els resultats són positius i destaquen la millora en la interacció amb el professor, juntament amb el millor accés als materials, la possibilitat de que l'alumne treballi al seu ritme i que l'aprenentatge és més actiu i experiencial.

7. Conclusions i Treball Futur

Els avantatges d'aplicar el FC com a metodologia activa són múltiples ja que situa a l'alumne com a protagonista de la seva formació i li proporciona un aprenentatge més significatiu.

M'agradaria destacar la millora en la interacció professor-alumne i l'augment de cooperació entre els alumnes. A més les tasques més complexes, les que arriben a nivells de coneixements superiors a la taxonomia de Bloom, es treballaran ara a l'aula amb la presència del docent-guia i de tots els companys, pel que l'alumne pot sentir-se més motivat a enfrontar-se als nous reptes, que ja no els ha d'assumir de forma individual.

La resposta dels alumnes que he trobat en la meva experiència d'implementació del FC ha estat molt positiva:

- Valoraven el fet de que el treball a classe era totalment pràctic i experiencial.
- No van comentar si el fet d'haver de visualitzar el material previ a la classe / respondre a les qüestions interactives dels vídeos els hi suposava massa temps. Crec que és perquè eren de duració curta i perquè estan molt acostumats a cercar informació a internet, sovint en format vídeo, pel que no ho consideraven com uns "deures".
- Valoraven els continguts personalitzats.
- El fet d'haver visualitzat el material de l'espai individual i conèixer així els conceptes que es treballarien a la pràctica suposava que podien començar de seguida a treballar de manera autònoma, el temps de classe va ser molt profitós

No vaig rebre feedback d'inconvenients de la metodologia per part dels alumnes, potser també degut a que només es van fer 5 sessions amb FC, que va ser per ells només una experiència introductòria.

Sí vaig trobar dificultats principalment degut a dos motius:

- La falta de temps al impartir-se la UF4 al final del curs, on molts alumnes tenien tasques pendents d'altres assignatures que havien de finalitzar
- Degut al COVID, l'assistència a classe havia estat bastant intermitent i s'havien hagut d'alterar les planificacions. El fet de que els materials estiguessin accessibles al google classroom va permetre que els alumnes que no havien pogut assistir a algunes sessions no perdessin el fil de les classes. De totes maneres vam haver de planificar les seves entregues de la part pràctica per altres dies i el rendiment d'aquests alumnes no va ser el mateix que el de la resta de la classe.

D'altra banda, la meva experiència ha estat positiva com a primer contacte amb la implementació del FC però en realitat es requereix planificar més part del mòdul professional per poder veure si l'experiència ha donat bons resultats. A més, el treball individual d'un professor per aplicar una nova metodologia activa no serà suficient, en general s'ha de fomentar el canvi entre els companys per tal de que sigui la mentalitat del centre la que canviï cap a noves metodologies.

Considero que l'experiència ha estat molt positiva també degut a que els estudis d'FP son inherentment pràctics. Així si podem introduir canvis perquè l'experiència pràctica sigui més experimental i significativa, el tipus d'alumnat d'FP, a priori, ho considerarà positiu. Per contra, els alumnes que no estiguin acostumats a enfocar els estudis d'una forma pràctica i de treball

constant, sinó que prefereixin estudiar de forma més concentrada abans de l'examen, considerarà que el FC li suposa molt més esforç personal.

També m'agradaria destacar l'esforç que suposa pel professorat el canvi a metodologies actives ja que han de fer un nou disseny de les activitats i canviar a un rol amb molta més interacció amb els alumnes. Els resultats del canvi són molt prometedors però s'ha de tenir en compte l'esforç que requereix aquest canvi per planificar-ho correctament.

En les pràctiques crec que hauria d'haver implementat més canvis en el treball cooperatiu ja que l'activitat pràctica es realitzava sempre en parelles que ja treballaven habitualment junts en altres mòduls professionals, pel que no tenien gaire interacció amb alguns companys, i també per establir diferents dinàmiques de treball en grup.

També haurà d'haver demanat més feedback al final de l'experiència, sobretot per considerar les possibles propostes de canvi per part dels alumnes.

En qualsevol cas, espero que el proper centre en el que participi hagi considerat introduir metodologies actives com el Flipped classroom ja que crec que milloren molt l'experiència educativa dels alumnes i la fan més significativa.

Referències bibliogràfiques

1. www.theflippedclassroom.es [consultat / actualitzat el 17/09/2021]. Referent mundial en castellà de la implementació / compartició de les experiències amb FC, amb més d'un milió d'usuaris.
2. SCHUNK, Dale H. « Teorías del aprendizaje. Una perspectiva educativa». Pearson Educación, 2012. Sexta Edició. [Consulta 10 juny 2021] Disponible a <<https://ciec.edu.co/wp-content/uploads/2017/06/Teorias-del-Aprendizaje-Dale-Schunk.pdf>>
3. KING, Alison. « From Sage on the Stage to Guide on the Side». College Teaching, Vol 41, Winter 1993. [Consulta 12 juny 2021] Disponible a <<https://faculty.washington.edu/kate1/ewExternalFiles/SageOnTheStage.pdf>>
4. SANTIAGO, Raúl; BERGMANN, Jon. « [Aprender al revés : flipped learning 3.0 y metodologías activas en el aula / Raúl Santiago y Jon Bergmann ; prólogo de Eric Mazur](#)». Paidós, Setembre 2018. [Consulta: 01 juliol 2021] Disponible a <http://aladi.diba.cat/search*cat/?searchtype=X&searcharg=aprender+al+reves&searchscope=171&submit=Cercar>
5. SANTIAGO, Raúl « [Flipped classroom : 33 experiencias que ponen patas arriba el aprendizaje / Raúl Santiago, Alicia Díez, Luis Alberto Andía ; prólogo de Jon Bergmann](#)». UOC, 2017. [Consulta: 10 maig 2021] Disponible a <http://aladi.diba.cat/search*cat/?searchtype=X&searcharg=flipped+classroom&searchscope=171&submit=Cercar>
6. <<https://www.flglobal.org/fl3/>> [consulta: actualitzat el 01/10/2021]. Flipped Learning Global Initiative, Flipped learning 3.0
7. KOEHLER, Matthew J.; MISHRA, Punya; CAIN, William. Model TPACK del rol del professor. <<http://www.punyamishra.com/wp-content/uploads/2016/08/11552-3042-1-SM.pdf>>
8. MARTIN, Deborah. Universidad Internacional de la Rioja UNIR, 2020 <<https://www.unir.net/educacion/revista/fases-para-introducir-el-flipped-learning-en-el-aula-ante-el-reto-del-aprendizaje-y-el-desarrollo-de-competencias/>>
9. CASTILLA CEBRIÁN, Guillermo « [Innovación en educación profesional. Flipped classroom en la práctica](#)». ResearchGate, Octubre 2019. [Consulta: 25 Setembre 2021] Disponible a <https://www.researchgate.net/publication/329070093_Innovacion_en_educacion_profesional_Flipped_classroom_en_la_practica>