

## Robòtica i Programació

Aquesta matèria optativa pretén que l'alumnat desenvolupi competències per plantejar solucions innovadores i creatives en la resolució de problemes mitjançant el disseny, programació i prototipatge de sistemes automatitzats i robots.

Les competències s'han de treballar en el context de situacions d'aprenentatge, connectades amb la realitat i que convidin l'alumnat a la reflexió, a la col·laboració i l'acció.

L'assoliment de les competències específiques constitueix la base per a l'avaluació competencial de l'alumnat i es valorarà a través dels criteris d'avaluació. No hi ha una vinculació unívoca i directa entre criteris d'avaluació i sabers, les competències específiques s'avaluaran a través de la posada en acció de diferents sabers, proporcionant la flexibilitat necessària per establir connexions entre aquests.

Abordant un enfocament competencial, els criteris d'avaluació i els sabers, es vertebren al voltant de les competències específiques. Aquesta progressió, que parteix d'entorns molt propers i manipulatius connectant amb les etapes d'educació infantil i primària, facilita la transició cap a aprenentatges més formals i afavoreix el desenvolupament de la capacitat de pensament abstracte.

Els criteris d'avaluació, en tant que expliciten l'avaluació de les capacitats i els sabers que cal desenvolupar, concreten els aprenentatges que volem identificar en l'alumnat i la forma de fer-ho. Es vinculen directament a les competències específiques. Els criteris d'avaluació permeten mesurar el grau de desenvolupament d'aquestes competències i el o la docent pot connectar-los de forma flexible amb els sabers de l'àrea o la matèria durant el procés d'ensenyament-aprenentatge.

El professorat ha de contextualitzar i flexibilitzar aquests criteris d'acord amb les circumstàncies de la seva activitat. El seu caràcter és marcadament competencial i els converteix en evaluadors tant de les capacitats desplegades com dels diferents tipus de sabers, és a dir, coneixements, destreses, valors i actituds que l'alumnat ha d'adquirir per desenvolupar-se en múltiples situacions pròpies de la societat moderna.

L'ús d'estratègies de *pensament computacional i pensament de disseny* es considera de gran utilitat per a l'assoliment de capacitats que ajudin a desenvolupar solucions i prototips que donin resposta a necessitats concretes, incorporant estratègies d'anàlisi, ideació, creació i evaluació de solucions.

La metodologia de treball més adient per la matèria és la integració de tots aquests conceptes en un projecte, possibilitant el treball en equip i utilitzant tècniques d'organització i gestió de projectes col·laboratius. Tanmateix, l'orientació de la matèria ha de possibilitar el desenvolupament de les destreses necessàries en l'ús de diferents eines digitals de programació, disseny i construcció.

Aquesta matèria contribueix a l'assoliment d'aprenentatges adaptables per a la vida i a fomentar vocacions dins de l'àmbit científic-tecnològic i matemàtic, donant l'oportunitat a l'alumnat d'identificar problemes del món real i trobar solucions realistes, fomentant la creativitat, la curiositat, l'anàlisi personalitzada, l'intercanvi d'idees i el treball cooperatiu.

La implicació activa dels estudiants en la creació de solucions dissenyades de qualitat per a les necessitats i oportunitats identificades en diversos contextos tecnològics fomenta el seu desenvolupament personal. Els estudiants gestionen projectes de manera autònoma i col·laborativa des de la concepció fins a la realització. Apliquen processos de disseny per investigar, generar i perfeccionar idees, planificar, produir i avaluar solucions dissenyades i milloren la seva capacitat per desenvolupar productes i entorns innovadors.

Els sabers de la matèria estan organitzats en tres blocs.

El primer bloc, *estratègies de pensament de disseny i gestió de projectes col·laboratius*, recull el desenvolupament de projectes aplicant processos de disseny per investigar, generar i perfeccionar idees, planificar, produir i avaluar solucions dissenyades i desenvolupen la seva capacitat per desenvolupar productes i entorns innovadors.

El segon bloc, *pensament computacional, llenguatges i estructures de programació* té per objecte la comprensió dels fonaments d'algorísmica per al disseny i desenvolupament de programes, i l'aplicació de tècniques específiques com l'elaboració de diagrames de flux o la descomposició de problemes complexos en senzills.

El tercer bloc, *disseny i construcció de robots* permet la producció dels elements i estructures necessaris per al funcionament dels prototips, així com la interacció amb l'entorn a través de la recollida de dades amb sensors i l'acció mitjançant actuadors.

En la matèria Robòtica i Programació es treballen un total de 4 competències específiques que són la concreció dels indicadors operatius de les competències clau definits al perfil competencial de sortida de l'alumnat al final de l'educació bàsica.

### Competència específica 1

**Dissenyar prototips creatius i funcionals per respondre a problemes i reptes concrets a partir de projectes col·laboratius, utilitzant tècniques de pensament de disseny.**

#### Criteris d'avaluació

- 1.1 Identificar i analitzar problemes o reptes concrets, descomponent-los en parts més senzilles que permetin la seva solució.
- 1.2 Definir i avaluar de forma col·laborativa les possibles solucions als problemes i reptes analitzats, valorant-ne la viabilitat i la seva sostenibilitat.
- 1.3 Argumentar i compartir idees en grup per donar solució a un problema comú, amb actitud respectuosa.
- 1.4 Plantejar dissenys, tenint en compte les funcionalitats a desenvolupar, amb actitud emprenedora i creativa, integrant els elements mecànics i electrònics adients.
- 1.5 Utilitzar diferents eines i suports per al disseny del prototip i per a la seva valoració prèvia.

Aquesta competència específica aborda totes les fases de qualsevol projecte tècnic: definir el problema o necessitat a resoldre, investigar a partir de múltiples fonts, idear diferents solucions, dissenyar-les i avaluar-les. L'objectiu és aplicar totes les fases del procés en un projecte real, i realitzar-ho de forma iterativa fins a aconseguir el disseny més adequat.

### Competència específica 2

**Aplicar estratègies de pensament computacional de manera organitzada i òptima per crear, reelaborar o millorar algoritmes que ajudin a resoldre problemes reals.**

### Criteris d'avaluació

- 2.1 Analitzar processos fent servir estratègies de pensament lògic.
- 2.2 Descriure i representar seqüències lògiques que ajudin a comprendre processos o algoritmes fent servir diagrames de flux.
- 2.3 Desenvolupar programes que impliquin la seqüenciació de passos, la iteració, i el testatge, la validació i la depuració de seqüències.
- 2.4 Comparar els programes propis amb altres algoritmes que donin solució a un mateix problema, incorporant els canvis necessaris o combinant diferents programes per elaborar noves solucions.

Aquesta competència engloba el coneixement de tècniques i estratègies específiques del pensament computacional, entès com un procés generador de solucions obertes. Comprèn la descomposició de problemes complexos en simples, i representació de processos en seqüències lògiques, així com elements de la lògica i el pensament humà com la generalització.

Aquestes estratègies han de permetre la generació d'un conjunt finit d'instruccions o passos que han de servir per a la generació d'algoritmes que donin solució a problemes reals. Tanmateix, la comparació entre programes propis amb altres algoritmes, i la combinació de diferents programes per elaborar noves solucions ha de formar part d'aquest procés de generació de solucions.

### Competència específica 3

**Configurar i programar plaques de prototipatge programables i sensors i actuadors que permetin donar resposta als reptes o problemes, fent servir estructures lògiques a partir de llenguatges de programació.**

### Criteris d'avaluació

- 3.1 Desenvolupar programes, o reelaborar-ne a partir de programes existents, fent servir el programari i els llenguatges de programació de manera apropiada.
- 3.2 Utilitzar les estructures lògiques de forma apropiada, tenint en compte criteris d'optimització de programes.
- 3.3 Identificar, corregir i depurar errors de programació en programes informàtics, fent ús de depuradors.
- 3.4 Configurar i programar sensors i actuadors, ajustant-los a les necessitats del prototip i fent ús correcte de les seves funcionalitats.

La competència fa referència al desenvolupament de programes en diferents llenguatges de programació, fent ús d'estructures lògiques, funcions, variables i tots els elements necessaris per a l'elaboració d'algoritmes organitzats i optimitzats.

La competència abasta el coneixement de les funcionalitats dels diferents sensors i actuadors que possibiliten la interacció amb el món físic, a través de l'adquisició de dades i l'automatització de moviments.

## Competència específica 4

**Construir estructures i mecanismes per respondre als requeriments mecànics necessaris, a partir de components específics o dissenyats i produïts mitjançant la utilització d'eines de disseny digital.**

### Criteris d'avaluació

- 4.1 Dissenyar, fent servir les eines digitals i programari adient, els elements necessaris per a la construcció física dels prototips ideats, l'assemblatge de sensors, actuadors i els sistemes mecànics.
- 4.2 Produir o fabricar els elements necessaris per a la implementació d'estructures i mecanismes, utilitzant de manera segura les eines, dispositius, tècniques i materials adequats.
- 4.3 Realitzar el muntatge físic d'estructures i mecanismes, i avaluar el disseny i la construcció.

Aquesta competència fa referència, d'una banda, al disseny digital o manual d'elements i estructures, i d'una altra als processos de construcció manual i la fabricació mecànica o impressió digital. Comporta l'aplicació dels coneixements relatius a operadors i sistemes tecnològics (estructurals, mecànics, elèctrics i electrònics) necessaris per a construir o fabricar prototips en funció d'un disseny i planificació previs.

Així mateix, l'aplicació de les normes de seguretat en el treball amb materials, eines i màquines, són fonamentals per a la salut de l'alumnat, evitant els riscos inherents a moltes de les tècniques que s'han d'emprar.

## Sabers

Els sabers es formulen amb relació a contextos on es pot desenvolupar el seu aprenentatge competencial. Els i les docents poden incorporar contextos alternatius si ho consideren pertinent.

Per tal de facilitar els aprenentatges i el desenvolupament de les competències específiques corresponents, el professorat pot valorar la possibilitat d'organitzar els sabers de la matèria, o de les diferents matèries coordinades en un àmbit, a partir de situacions.

Les situacions permeten programar el curs de qualsevol nivell, matèria o àmbit a partir d'una col·lecció o seqüència de reptes, contextos, circumstàncies del món real, dels quals deriven preguntes que cal contestar i que entrellacen els sabers, és a dir, els coneixements, les destreses, els valors i les actituds amb les capacitats que sustenten l'enfocament competencial dels aprenentatges. Això modifica la planificació habitual d'adquisició de sabers i competències basada en la lògica acadèmica pròpia de les àrees de coneixement o matèries, plasmada en la seqüència tradicional dels temes disciplinaris. Es pretén acostar-se a la lògica de l'aprenent per donar sentit als seus aprenentatges basant-se en la seqüència de contextos rellevants plasmats en les situacions.

**A. Estratègies de pensament de disseny i gestió de projectes col·laboratius**

- Disseny de solucions a problemes plantejats d'acord amb el pensament de disseny.
- Aplicació d'estratègies bàsiques de gestió de projectes: definició d'objectius, planificació, execució del projecte i avaluació.

**B. Pensament computacional, llenguatges i estructures de programació**

- Aplicació de tècniques de pensament computacional en la resolució de problemes i el disseny de solucions.
- Anàlisi i descomposició de problemes complexos en reptes senzills. Estratègies de resolució eficient.
- Representació de solucions fent servir diagrames de flux, tenint en compte la normativa específica.
- Ús de llenguatges de programació amb aplicació de diferents estructures lògiques: seqüències, condicionals i repeticions.
- Desenvolupament de funcions específiques.

**C. Disseny i construcció de robots**

- Anàlisi d'elements mecànics i identificació del seu funcionament.
- Configuració i programació dels diferents elements de control: sensors, actuadors i dispositius de comandament.
- Disseny i construcció d'elements i/o estructures senzilles, tant de forma real com mitjançant simuladors gràfics, programes de disseny 3D i 2D.
- Muntatge físic d'estructures i mecanismes, fent ús adient de les eines i aplicant les mesures de seguretat.
- Aplicació de tècniques de creació manual i fabricació digital.
- Valoració crítica dels avenços tecnològics, la seva influència en el medi ambient, la salut i el benestar individual i col·lectiu i en la societat en general.