

Unitat: Com construir el vaixell més ràpid?

Introducció

Tots sabem que la navegació ha estat un element fonamental en totes les civilitzacions, en tots els moments històrics. Els grans imperis es van caracteritzar per tindre grans flotes i vaixells de molts tipus dedicats a gran varietat d'activitats. De fet, la supremacia d'un imperi es pot valorar en funció del seu poder naval, i no sols en l'aspecte bèl·lic. El paper dels vaixells en el món actual no és menys important del que ho ha estat històricament. Exemples de la importància que donem actualment a la navegació els tenim en l'enorme quantitat de recursos que destinem a mantindre i ampliar ports, a establir línies marítimes amb altres països i a formar enginyers navals a les universitat.

Tot i que som conscients de la importància que ha tingut, i té, la navegació, és interessant que fem una reflexió i que establim evidències que fonamenten les nostres idees.

A1.- Indiqueu tipus de vaixells que conegueu, la funció que poden tindre, la seua importància històrica i actual, així com qualsevol altre aspecte relacionat amb els vaixells que ens ajude a defensar la idea que la navegació és important.

Comentari 1.- Es tracta de fer explícites idees que els alumnes ja tenen i de fonamentar idees. Entre els tipus de vaixells podem trobar vaixells de vela, de vapor, de rem, de combustió, mercants, transatlàntics, petroliers, barques de pesca, barques i iots esportius... tots ells tenen unes funcions ben definides, i també unes característiques. Podem debatre, per fer que els alumnes prenguen consciència i s'impliquen en la unitat que ara iniciem, sobre el transport de mercaderies, els conflictes bèl·lics (actuals i històrics), els grans descobriments, catàstrofes ecològiques, esdeveniments esportius, etc. per fonamentar la importància de la navegació i de la investigació en aquest camp.

Cal que poc a poc dirigim el debat cap a les característiques dels vaixells i la importància d'optimitzar el seu funcionament, la qual cosa ens permetrà lligar amb les activitats següents.

Com acabem de veure, és fonamental que un vaixell tinga l'estructura idònia per poder complir correctament amb les seues funcions. Per aquest motiu, nosaltres anem a centrar la nostra feina en eixe aspecte. Escollirem un tipus de vaixell i veurem com el podem dissenyar i muntar per a què siga el més eficient possible.

Hem decidit fer un vaixell de vela, ja que és senzill amb els materials que tenim al nostre abast i pot servir com a primer pas per plantejar-nos posteriorment el disseny de vaixells més complexos. De fet, els primers grans vaixells van ser de vela i de rem, i tot el coneixement adquirit sobre ells va permetre el desenvolupament. L'aspecte en què ens centrarem és la seua velocitat. Amb tot, **el problema concret que ens plantejem és construir un vaixell que navegue el més ràpid possible**. Per fer-ho, haurem de decidir la forma que tindrà, els materials que anem a usar, les dimensions de cadascuna de les parts, haurem de fer proves i mesures, extraure conclusions i modificar les nostres idees d'acord amb el resultat de les nostres experiències.

Per facilitar la feina, tots usarem el mateix casc, és a dir, la part fonamental del vaixell serà la mateixa, centrarem la nostra feina en el disseny de la vela.

A2.- Indiqueu quins passos seguiríeu per avançar en la resolució d'aquest problema.

C2.- Es tracta de què els alumnes s'apropien del que anem a fer, que siguin conscients de la seqüència d'investigació a seguir. En aquest model d'ensenyament això és un aspecte fonamental i forma part dels objectius d'aprenentatge. D'aquesta forma, mentre es desenvolupa la unitat no sols reflexionarem sobre els resultats que anem obtenint en la construcció del vaixell sinó que també pensarem si l'estratègia seguida ha estat correcta. És tracta, en poques paraules, de treballar el mètode científic.

L'ÍNDEX que seguirem en aquesta unitat, a mode d'estratègia, és el següent:

- 1.- Quines proves portarem a terme? Muntatge experimental.
- 2.- Què sabem sobre l'estructura dels vaixells? Recerca d'informació.
- 3.- Disseny i construcció del vaixell.
- 4.- Fase experimental: presa de dades.
- 5.- Anàlisi de dades i propostes de millora.
- 6.- Proves finals i conclusions.

1.- Quines proves portarem a terme? Muntatge experimental

Construir un vaixell que navegue ràpid pot semblar una tasca senzilla, però si reflexionem un poc veurem que no és així. Com podem saber com de ràpid és un vaixell? I com podem fer proves per determinar quines idees són les millors? El disseny de la investigació és una part fonamental del procés de construcció del vaixell i de la seua millora. Penseu que les proves a què sotmetem el vaixell han de ser sempre les mateixes si volem arribar a conclusions vàlides, que hem de basar les nostres decisions en proves i mesures i no en "apreciacions" de quin vaixell és més ràpid, etc. Anem, per tant, a establir com posarem a prova els nostres vaixells.

A3.- Com podem posar a prova els vaixells que dissenyem per determinar quin és el més ràpid i per què?

C3.- Es tracta d'establir què anem a mesura, com ho anem a mesurar i en quines condicions. Els alumnes podrien dir que es pot fer una carrera entre tots els vaixells dissenyats i veure quin acaba primer. Això és correcte, però presenta un problema, i és que l'experiència no és repetible després de fer modificacions en els vaixells. Cal, per tant, posar a prova els vaixells d'un en un i en condicions que garanteixen la reproductibilitat de la prova.

De forma dialogada amb el grup discutirem que podem fer que tots els vaixells recorreguen la mateixa distància en les mateixes condicions, i podem mesurar el temps per veure quin vaixell és el més ràpid. Aquesta prova es pot fer tres vegades amb cada vaixell i traure una mitjana per eliminar errors. Aprofitem per mostrar la cubeta en què farem la prova. Aquest és un aspecte fonamental, ha de quedar perfectament establert el disseny sense que quede lloc per a ambigüitats que afecten al desenvolupament i resultat posterior.

Per garantir que les condicions en què navegaran els vaixells són sempre les mateixes decidirem a quina distància posem el ventilador i amb quina potència, que l'experiència es farà en tancat, que la quantitat d'aigua de la cubeta serà sempre la mateixa, que el vaixell navegarà pel centre i no es podrà tocar fins

que no arribe a l'altre extrem (encara que es desvie), que comptem des que la part posterior del casc perd contacte amb un extrem de la cubeta fins que la part davantera col·lideix amb l'altre extrem de la cubeta, etc.

2.- Què sabem sobre l'estructura dels vaixells? Recerca d'informació

A4.- Cerqueu tota aquella informació que considereu necessària per avançar en la resolució del nostre problema. Anoteu les fonts que consulteu, comproveu la validesa de la informació trobada, discutiu-la i tracteu d'elaborar conclusions que vos servisquen de punt de partida.

3.- Disseny i construcció del vaixell

A5.- En una cartolina, dissenyeu el vostre vaixell. Indiqueu quins materials aneu a usar, quines dimensions tindrà cada part, etc. Justifiqueu les vostres decisions. Tingueu en compte que més endavant haureu de presentar el disseny als vostres companys i haureu de defensar les decisions que heu pres.

A6.- Expliqueu a la resta de grups el vostre disseny, justificant els motius que vos porten a pensar que serà el més ràpid possible.

A7.- Construïu el vaixell que heu dissenyat. Tingueu en compte que no podeu fer modificacions.

4.- Fase experimental: presa de dades

A8.- Poseu a prova el vaixell que heu dissenyat. Heu de seguir el que vau establir quan vau dissenyar el procediment experimental. Tingueu en compte que no podeu modificar ara el vaixell, sí que podeu anotar possibles modificacions que introduiríeu.

5.- Anàlisi de dades i propostes de millora

A9.- Analitzeu les dades recollides durant la fase experimental.

C9.- Ací poden traure mitjanes, fer representacions i aprofundir en el tractament en funció del grup, si està implicat o no el professor o professora de Matemàtiques. En cas contrari l'anàlisi ha de ser senzilla i es farà a la classe de ciències.

A10.- Proposeu modificacions que pugueu fer en el vaixell per augmentar la seua velocitat. Justifiqueu-les i discutiu-les. Decidiu quina d'elles és la més important.

A11.- Feu una modificació del disseny que incloga sols la més important de les millores discutides.

A11b.- Per què introduïm una única millora?

C11.- Es tracta de discutir sobre el mètode d'investigació. Estem realitzant un control de variables, la introducció simultània de totes les millores impediria saber quina és la més important de totes i fins a quin punt cadascun dels paràmetres del disseny és fonamental.

A12.- *Modifiqueu el vostre vaixell i introduïu la millora que heu dissenyat.*

6.- Proves finals i conclusions

A13.- *Poseu a prova de nou el vaixell. Recolliu dades i analitzeu-les.*

C13.- La situació és semblant a la de l'activitat A9, en funció de les matèries implicades l'anàlisi serà més o menys profund.

A14.- *Elaboreu conclusions i exposeu-les als vostres companys. Quines millores han estat les més importants? En què podríem seguir millorant? Quin aspecte de la nostra investigació també és millorable?*

TEMPORALITZACIÓ I DISTRIBUCIÓ DE TASQUES

1a Sessió: Ciències Naturals

De A1 fins A3.

2a Sessió: Llengua i Atenció Educativa

A4

3a Sessió: Dibuix

A5 i A6.

Ací es pot fer una sessió de matemàtiques i treballar sobre el dissenya: superfícies, canvis d'unitats, introducció al tractament de dades, etc.

4a Sessió: Tecnologia

A7

5a Sessió: Ciències Naturals

A8, A9 i A10.

Si participa matemàtiques s'encarreguen de A9 i A10.

6a Sessió: Dibuix

A11 (poden fer també A10 si no la fa matemàtiques)

7a Sessió: Tecnologia

A12

8a sessió: Ciències Naturals

A13 i A14.

En Llengües es poden encarregar també de A14.