

Qualques elements de didactica de las matematicas Oral mat CRPE

Es possible que la jurada de l'oral professional pause de questions sus de tèrmes generics.
Vaquí qualques elements per respondre.

Ensenhament

Activitat de l'ensenhament que consistís a identificar (programa), organizar (progression, sequéncia, sessions, diferenciacion...) metre en òbra al quotidian e avalorar los aprendissatges dels escolans.

Aprendissatge

Activitat de l'escolan que consistís a efectuar de tasques (prelevar e tractar de donadas, reproduire, calcular, resòlver, dessenhhar, ...), bastir o assimilar de coneissenças, memorizar, exercir de competéncias, s'entrenar, reinvestir ...

Trabalhs e grops

Se las denominacions pòdon variar entre formadors, las situacions, elas, son plan identificables.

- Trabalh individual : cada escolan deu faire la meteissa tasca
- Trabalh personal : un (cada) escolan a una tasca especifica
- Grop « partatge del trabalh » : A l'interior del grop cada escolan a una tasca diferenta en vista d'una produccion de grop
- Grop « interaccions » : Los escolans devon cooperar, elaborar e propausar una resposta collectiva , doncas de discussions, argumentacions, consensus. Dins lo cas de las matematicas, la lenga dels escambis fa apèl a las nocions matematicas e al rasonament.

Exemples :

Un grop de 3 GS deu reproduire una construccion amb de cubes ou legos a partir d'una fotografia.

Un grop de 3 escolans de CM deu trapar totas las figuras que se pòt obténer en assemblant 2 triangles identics (rectangles, isoscèls, equilaterals, quelconques) per un latz comun.

Constitucion dels grops

- Grop homogèni : grop de nivèl per evitar que los escolans « febles » sián pas reduches a un ròtle d'espectadors passius. Cf : grop de besonh
- Grop eterogèni : grop qu'a coma objectiu afavorir l'enterajuda, lo tutorat o la diferenciacion de las proceduras.
- Grop a eterogeneïtat « mesurada » : grop qu'a coma objectiu afavorir las interaccions entre escolans qu'an de proceduras e performanças pròchas.

Problèmas e situacions

Aquí encara las definicions riscalan d'èsser un pauc diferentas x segon los examinator. Se pòt, ça que là, formular los elements de resposta eissits de la didactica de las matematicas.

Problèma

Pas de problèmas sens question o sens tòca d'aténher.

Un problèma es, a partir d'una situacion iniciala, una tasca per laquala i a un objectiu d'aténher e que « pausa question e que pausa problèma ». (cf definicion de Jean Brun)

Doncas , la tasca pòt èsser un problèma per qualqu'un e pas un problèma per qualqu'un d'autre.

« Donar la resposta a una situacion additiva « partidas/tot » $15 + 15$, es un problèma per un escolan de CP de periòde 1 e o es pas per un de CM.

Traçar un segment de 5 cm a la règla demòra un problèma per qualques escolans de CE1 e pas per d'autres.

Enonciat de problèma

Descripcion lengatgièra d'una situacion que dona las informacions necessàrias amb l'objectiu de portar una o de responsas a la question (a las questions) que se pausa (n).

Situacion-problèma

Tèrme originari de la didactica (Régine Douady)

S'agís d'un problèma amb las caracteristicas que seguisson :

- 1) L'escolan se deu poder engatjar dins la resolucio. Pòt considerar çò qu'es una resposta possible.
- 2) Las coneissenças de l'escolan son en principi insufisantas per que resòlga lo problèma sul pic.
(Mestreja pas lo procediment expèrt).
- 3) La situacion-problèma deu permetre a l'escolan de decidir se una solucio trovada conven o pas.
- 4) La coneissença qu'avèm per objectiu de faire acquesir deu èsser l'otís x mai adaptat per la resolucio al nivèl de l'escolan.

L'autor propausa egalament una cinquena caracteristica de cambiament de quadre : lo problèma pòt èsser tractat dins un autre quadre ; numeric/geometric ; geometric/fisic ...

Los tèrmes de **situacion didactica o a-didactica** son associats a la teoria de las situacions didacticass (TSD pels intims) de Guy Brousseau : d'emplegar pas se mestrejam pas.

Çaquela vaquí qualques precisions :

Situacion didactica

Es una situacion qu'aficha clarament una voluntat, una intencion d'ensenhair, en vista d'aquerir una coneissença.

Tecnica de la multiplicacion pausada per exemple.

Situacion a-didactica

Es una situacion bastida de biais que los escolans percevon pas las intencions de l'ensenhair mas que deu permetre als escolans d'aquerir la coneissença amirada. Exemple « Cal anar cercar una pastenaga per cada conilh, dins un sol viatge e cal pas que ne demòre dins tas mans » (valent a dire, elaborar una memòria de la quantitat per una representacion del nombre).

Analisi « a priòri » de la tasca

Reflexion prealabla de l'ensenhair que deu identificar totes los actes mentals, oculars o motors, las competéncias, las coneissenças necessàrias per capitar o s'engatjar dins la tasca.

« Interrogar las evidéncias » es indispensable per comprene los pre-requesits, las dificultats, los obstacles.

Exemple : Per poder comparar l'aire de doas superficias per decopatge, recomposicion e superposicion, es necessari saber que se l'ensemblam?, sens la recobrir, doas o tres superficias de diferents tipess, alara l'aire vèria pas quina que siá la forma de la figura obtenguda. Aquel « teorèma » es pas objectivizat dins los programas.

Autre exemple : per trabalhar la nocion naut bas sus un fuèlh cal concebre que lo bas d'aquel fuèlh siá del latz mai pròche del còs. (Aquela pòt x èsser compresa que se desplaçam lo fuèlh d'una posicion verticala a una posicion horizontala).

Pré-requisit

S'agís de las coneissenças necessàrias per l'escolan per que se pòsca engatjar dins la tasca demandada. Se las identifica en s'apoyar suls programas, mas subretot en faire l'analisi a priòri de la tasca d'efectuar.

Obstacles epistemologics

Tèrme entreprés a G. Bachelard (cf. La formacion de l'esperit scientific).

En matematicas, es utilizat per designar una coneissença generala que deu èsser abandonada o dont lo domeni de validitat deu èsser reconsiderat per construire / comprene una coneissença novèla.

Exemple 1 : La chifra/nombre 1 pòt representar fòrça: quantitat/valor dins la numeracion de posicion.

Exemple 2 : La propietat « comptatge » suls entièrs es un obstacle a la compreson dels decimals.

Obstacles didactics

Obstacles creats per las decisions de l'ensenhair o las condicions de l'ensenhament.

Exemple 1 : Totas las configuracions prototipicas de las figuras o de las propietats geometricas.

Exemple 2 : L'introduccion de la multiplicacion unicament pel biais de l'addicion reiterada es un obstacle a l'acceptacion de la « comutativitat » de la multiplicacion.

3 còps 100 quilos de portar, es pas la meteissa causa que 100 còps 3 quilos.
Exemple 3 : Un decimal, es la juxtaposicion de dos entièrs.

Consigna

Formulacion lengatgièra de l'ensenhair que fixa l'objectiu d'aténher en ligason amb la situacion.
Es important de la faire reformular pels escolans.

Devolucion

Tèrme eissit de la teoria de las situacions didacticas (Guy Brousseau). S'agís d'un dispositiu per que lo problèma propausat per l'ensenhair devenga lo dels escolans.

Par exemple : Lo regent ditz qu'a trovat 6 patrons de l'octaèdre regular (assemblatge de 8 triangles equilaterals). Mas sap que n'i x a 11, coma pel cube.

Tasca/activitat de l'escolan/objectiu del mèstre

• La tasca es l'objectiu d'aténher per l'escolan

Exemple CE1 : Traçar una figura simetrica per rapòrt a un axe de simetria sus un quadrilatge.

Exemple CM1 : Resòlver lo problèma que seguís : Un fuèlh de papièr pesa 1,25 gramas. Quant pesarà un bloc de 10 fuèlhs, de 100 fuèlhs ?

• L'activitat de l'escolan es çò qu'el fa realament : çò que se vei, çò que se vei pas

Exemple CE1 : obsèrva la figura e marca l'axe de simetria, identifica lo posicionament de las cimas, compta lo nombre de « carrèus » (distància de l'axe, longor d'un segment) puèi rapòrta en seguir las linhas del quadrilatge e en conservar las longors.

Exemple CM1 : Reconeissença d'una situacion multiplicativa puèi recèrca de la resposta amb una procedura additiva, una multiplicacion ...

Mas l'activitat pòt egalament consistir a recercar dins un referencial, a trantalhar, a utilizar un otís, etc ...

Aquela « activitat » se limita, de còps, a emplenar mai o mens aleatòriament los « voides » d'un fichièr, a respondre oralament o en actes al guidatge fòrt de l'ensenhair.

L'activitat de l'escolan reenvia a la nocion de **procedura** :

Encadenament d'accions fisicas, lengatgièras, iconicas o d'operacions dins l'objectiu de capitar a la resolucio del problèma (o d'una partida).

Proceduras personalas, proceduras expèrtas mas egalament proceduras erroneas.

• L'objectiu del regent es de saber que los escolans deuràn elaborar, comprene, reténer pel biais de la situacion.

Exemple CE1 : Es aquí que los escolans utilizan « en actes » las propietats de la simetria : conservacion de las longors e los angles.

Exemple CM1 : Comprene que quand se multiplica un nombre decimal per 10 o 100, totas las cifras cambian de valor. La cifra de las centenas deven la cifra de las desenas (x10) o de las unitats (x100), etc ...

Aquel objectiu del regent serà confirmat per l'institucionalizacion.

Manipulacion

La manipulacion se reduís pas a bolegar d'objèctes amb las mans. Çò que la caracteriza, es l'idèa de la simulacion e l'intencionalitat. Es una resolucio en actes.

Associar, regropar, distribuir, aprochar, enlevar, repartir... Aqueles actes reenviant cap als sabers matematices que son los objectius de l'ensenhair.

Lo passatge de las resolucions en actes a l'utilizacion de proceduras expèrtas constituís un dels enjòcs de la reflexio e de la formacion dels ensenhaires. Cf : los trabalhs de Brousseau, Vergnaud, Julo, Duval...

Algoritme e procedura

Un algorithme es un plan, un encadenament ordenat e automatizat d'accions elementàrias que permet de capitar la tasca (a condicion de respectar e de capitar caduna de las etapas de son

execucion).

Exemple : Tecnica del calcul pausat de la multiplicacion.

La procedura (que pòt èsser l'execucion d'un algoritme) es la succession d'accions mesas en òbra amb l'objectiu de respondre al problèma. A besonh d'elegir e de las decisions de l'escolan.

Veire l'activitat de l'escolan.

Mesa en comun, formulacion, verbalizacion

Fasa importanta que permet de « metre en mots, de comunicar, d'objectivar las proceduras, e d'utilizar los sabers anteriors coma los « teorèmas ».

Racontar, explicar, explicitar, argumentar.

Lo lengatge deven un otís de racionalitat.

Aquesta fasa pòt desembocar sul debat matematic : justificar-provar / infirmar-refutar

En omenatge a G. Bachelard, podèm afirmar : « Aver rason exigís de rasonar »

Conflicte sòcio-cognitiu

Atencion a son usatge.

S'agís d'una situacion dins la quala i a divergència o desacòrd entre dos « aprenents ». La resolucio d'aqueste conflicte (verbalizacion, negociacion argumentacion, refutacion) pòt menar a la restructuracion del saber. (Cf. A. Perret-Clermont)

De fach, lo paragraf precedent es tanben explicit.

Conflicte cognitiu

Tan interessant e essencial que lo precedent, es l'existéncia en cò de l'escolan de doas logicas (proceduras, règlas, leis) las qualas crei e que menan a de responsas contradictòrias.

Exemple : $1,25 \times 10 = 1,250$ e 10 còps 1 euro 25 en pèças = 12 euros 50 o tanben $1,25 \times 10$ amb la calculadeta.

I a doncas un conflicte intèrne qu'a besonh d'una revision.

La practica del contra-exemple es un bon otís pel regent dins aquesta optica.

Validation/correccion

La validacion es lo procès que permèt d'affirmar e de certificar la bona resposta a una question, a un problèma.

- Per l'argumentacion e l'espròva.

- Pel debat e lo consensus? dels « cercaires », regent comprés.

- Per l'emplec d'una procedura en actes (simulacion de la situacion amb de material)

- Per l'emplec d'un referencial « arbitre » : calc, calculadeta.

La validacion es l'arribada de la recèrca del grop, de la classa, fa partida integranta del procediment de resolucio. Lo ròtle de l'ensenhaire es de pilotar los debats en acòrdi amb los sabers matematics. (Èsser d'acòrdi entre escolans sufís pas)

La correccion :

En general, la validacion es, pel regent (amb o sens la participacion dels escolans) las responsas propausadas. L'ensenhaire explicita l'anament pertinent en sollicitar mai o mens los escolans.

Es sovent associat al « passatge al tablèu » d'un escolan.

Dins las situacions extrèmas, aquelas devenon la « pòrte-craia ? » del dialòg entre l'ensenhaire e la classa.

Resultat/responsa

Es important diferenciar les dos tèrmes.

Generalement lo mot de resultat renvia a una procedura, un calcul, una operacion.

La resposta, es la solucio (e i pòt aver de còps diferentas solucions) a una question, a un problèma e aquesta resposta passa pas obligatòriament per una operacion.

Confond los dos elements del contracte didactic classic : « resòlver un problèma numeric, es donar lo resultat doncas faire una operacion ».

Per contra, un problèma es identificar una question e i portar una resposta.

L'idèa de « resòlver produire una resposta » renvia a sa coeréncia amb la question pausada. Las coneissenças pragmaticas (socialas o numericas) pòdon ajudar a la resolucio pel biais de

l'estimacion.

Frasa resposta :

L'exigència d'una frasa resposta que repren in extenso la question qu'es lo mai souvent un palliatiu de còps mecanic visant a menar l'escolan a se pausar la question del sens, de la coerència del resultat amb la situation.

Es una exigència a posteriòri. Es fôrça mai profechable de trabalhar lo sens de la situation en abituar los escolans d'aver una idèa de la resposta (estimacion numerica, geometrica, etc ...) abans de se lançar dins la recèrca.

(Veire situacion-problèma)

Institucionalizacion

A la seguida dels exemples precedents, l'institucionalizacion es la formulacion en mots o per x las escrituras, un esquèma, etc ... de la coneissença que venèm de descobrir, d'elaborar, de comprene. Quand la coneissença bastida es instituida, deven un saber.

Deu èsser formulada dins de tèrmes que sián comprensibles pels escolans e que constituïscan pas un « metode mecanic ».

Per l'exemple d'en naut, en luòc de dire :

« Per multiplicar per 10 ajustam (o escribèm) un zèro o desplaçam la virgula d'un reng vèrs l'esquèrra », poirem formular :

« Es pas la virgula que se desplaça, es l'ensemble de las chifras que càmbian de valor e doncas de plaça dins lo tablèu de numeracion ». (cf. Utilizacion dels abacs)

L'institucionalizacion a doas foncions.

- Objectiva e definís lo saber que venèm d'elaborar, descobrir, comprene.

- Serà convocada « coma un teorèma » per resòlver d'autres problèmas ... e elaborar de novèls sabers.

Aquò se poirà exprimir de la part dels escolans per : « çò qu'avèm après, çò que cal retèner ».

Pòt faire l'objècte d'una traça escricha. (Aficha, quasèrn o « diccionari » de matematicas)

Error / Meuca*

L'error es una produccion qu'abotís pas a la resposta esperada. Es caracterizada dins la màger dels cases pel fach que l'escolan n'x es pas conscient. Levat dins lo cas ont l'escolan la produsca mai o mens conscientament per evitar d'èsser dins una situacion anxiogèna e per se comportar coma los autres escolans (imatge de se). Es doncas la manifestacion d'una « logica » que cal comprene.

La meuca implica dos aspèctes.

Un aspècte foncional qu'invalida la produccion : l'infirmitat

Sens infirmitat pas de consciència intima de l'error.

Un aspècte sòcio-afectiu que traduís la non-conformitat a çò esperat. (Imatge de se, conformitat al grop ...)

L'utilizacion del mot « falta » assòcia a la produccion erronèa un jutjament moral.

Diferenciacion e variables

Empleguetz pas lo tèrme de « variabla didactica » qu'es associat a la TSD de Brousseau. Una variabla didactica es caracterizada pel fach que modifica la procedura de resolucion dins una situacion.

Utilizar puslèu lo tèrme de « variabla de la situacion ».

Exemples de qualques variablas que permeton de los diferenciar.

• Lo nivèl de dificultat :

Talha e natura dels numèros (entièrs, decimals non-entièrs), natura de las chifras (de 0 a 5 en luòc de 6 a 9) per las operacions e problèmas numerics.

Natura de las figuras geometricas, costumieras, simplas, complèxas. Configuracions prototipicas o non.

• La quantitat de trabalh a fornir

Nombre d'operacions, nombre d'objèctes, de figuras mas egalament de causas mai prosaïcas :

nombre de segments de reproduire, de còps de cisèls de donar.

- Las ajudas collectivas e/o personalas
- Utilizacion de referencials : benda numerica, tablèus numerics, taula de multiplicacion... un diccionari de geometria (que serà d'aitant mai pertinent s'es estat elaborat per la classa).
- Utilizacion de material de manipulacion (taps de colors, cubes, abacs, benda de papièr, etc ...)
- Tascas pre-resolgudas : las chifras de las operacions parcialament escrichas, d'unes elements de la figura de reproduire ja traçats...)

Mas egalament dotacion d'unes elements necessaris a la resposta : per exemple lexic dels mots de utilizar pels diferents « jòcs de retrach ».

- Las formas de trabalh : individual, grop de besonh, tutorat...

Avaloracion

(Qualques ponches importants)

De pas confondre contraròtle e avaloracion. Lo contraròtle es un aspècte de l'avaloracion : s'agís de l'observacion de la diferéncia entre çò esperat e çò observat. « Mesura » la « manca ».

- Del latz de l'ensenhair

Avalorar es prelevar un desvolopament mai general que consistís a prene l'informacion fisabla (en observar los escolans, en estudiar los escriches, en interrogar los mainatges), e l'analizar per comprene, verificar, decidir, certificar, donar de valor a las capacitats observadas.

- Del latz de l'escolan, l'avaloracion servís a constatar las capacitats, a prene consciéncia de sas competéncias, de sas dificultats e de sos progrèsses.

Ponch essencial : Avaloram pas los « escolans », avaloram lors capacitats, constatom lors competéncias.

Contracte didactic

En simplificar la definicion de G. Brousseau.

Es l'ensemble de las obligacions recipròcas entre partenaris (regent/escolans) de la *situacion didactica* :

- qu'impausam o cresèm impausar, explicitament o implicitament, als autres
- e aquelas que l'impausam o que cresèm que se l'impausa,

Lo contracte didactic es la resulta d'una « negociacion » sovent implicita. Va metre en plaça una « representacion » d' espèras recipròcas e los comportaments idonèus. Per l'escolan, es sovent : « Que me cal far, que s'espèra de ieu dins aquesta situacion ? »

Pel regent, es sovent çò qu'espèra « implicitament, naturalament » dels mainatges.

Dins d'unas situacions caricaturalas, faire de matematicas se resumís a emplenar de parçons dins un tablèu, a completar d'egalitats.

Donar de sens

Atencion a aquela expression que passa de pertot.

Car lo mot **sens** a diferents senses, valent a dire, interpretacions (gaitar diccionari francés)

Tres expressions explicitan tanben aquela intencion lausabla.

- Donar un objectiu o una rason sociala o matematica a l'activitat.
- Comprene : valent a dire èsser capable d'explicitar
- Far de ligams : percebre las semblanças entre proceduras o de continuitat entre activitats, ...

Jany Gibert, 2013

* L'estatut e lo ròtle de l'engana de la desfacha son pas desvolopats dins aqueste document sintetic.