UQÀM

MAT8150 Informatique dans l'enseignement des mathématiques

Professeur responsable : Fernando Hitt
Bureau PK-5920, hitt.fernando@uqam.ca
Tel. 514 987 3000 poste 1428#

Description générale

Étude de l'utilisation de didacticiels, de logiciels outils dans l'enseignement des mathématiques. Développement de stratégies pédagogiques reliées à ces logiciels. Réflexion sur l'impact du développement des ressources informatiques sur les objectifs et contenus des programmes de mathématiques, ainsi que sur les modes d'apprentissage des mathématiques.

1. Objectifs généraux

Les questions suivantes doivent être thème de réflexion tout au long du cours MAT8150:

- Pourquoi devrions-nous utiliser la technologie dans l'enseignement des mathématiques ?
- Comment utiliser la technologie pour promouvoir l'apprentissage des mathématiques et la résolution de problèmes et de situations problèmes?
  - Quelle théorie d'apprentissage pourrions nous prendre en compte ?
  - Quelle méthodologie d'enseignement est appropriée pour les fins poursuivies ?
- Quel type d'activités pourrions-nous proposer aux élèves du secondaire pour améliorer
  - l'apprentissage des mathématiques dans un environnement technologique?

Selon l'opinion du Ministère de l'Éducation du Loisir et du Sport (MELS, 2007) sur le rôle de la technologie dans l'enseignement à l'école secondaire est:

> Un cheminement diversifié ; Chacune des trois séquences (Culture, société et technique, la séquence Technico-sciences et la séquence Sciences naturelles) fait appel à des situations d'apprentissage complexes et signifiantes, dans des contextes concrets ou abstraits. Le recours à la technologie – qui est devenu incontournable dans le quotidien de tout citoyen – y est considéré comme une aide précieuse dans le traitement de situations diverses. En permettant l'exploration, la simulation et la représentation de situations nombreuses, complexes et diversifiées, la technologie favorise autant l'émergence que la compréhension de concepts et de processus mathématiques. Elle augmente l'efficacité de l'élève dans l'accomplissement des tâches qui lui sont proposées. (p. 2)

Alors, en accord aux buts du MELS, ce cours va permettre revisiter des contenus mathématiques que sont traités dans la classe de mathématiques à l'école secondaire, à partir d'une perspective plus large, intégrative, et plus profonde dans un contexte technologique. Les activités abordées dans le cours permettront aux étudiant(e)s de réfléchir autour des questions avant mentionnées, d'un point de vue théorique et pratique.

2. Objectifs spécifiques

Ce cours porte sur les applications pédagogiques d'outils informatiques dans l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques. Plus particulièrement, il vise à imbriquer différents variables:

A) Analyse du curriculum sur l'utilisation de la technologie dans l'école québécoise et, en accord a Howson & Wilson (1986), une réflexion sur:

- ce que les autorités éducatives proclament (MELS, 2007) ; ce que les manuels scolaires proposent sur l'utilisation de la technologie et situations d'apprentissage ; ce que certains sites internet proposent sur l'utilisation de la technologie,
- ce que les enseignants enseignent avec la technologie à l'école secondaire,

- ce que les élèves apprennent avec l'utilisation de la technologie à l'école secondaire,

B) Analyse sur les avantages et des contraintes relatives à l'utilisation des technologies dans l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques du point de vue de la didactique des mathématiques, spécifiquement :

- l'analyse de l'opinion des autorités éducatives sur ce sujet,
- l'analyse de l'opinion des enseignants,
- l'analyse de l'opinion des chercheurs en didactique des mathématiques.

C) Résultats de recherche dans l'enseignement des mathématiques et l'analyse des phénomènes d'apprentissage des élèves dans environnements technologiques.

À partir de ses résultats de recherche et analyses avant décrits, il faut produire des situations d'apprentissage dans environnements informatiques dont le but d'améliorer l'apprentissage de la mathématique, en général, et particulièrement, l'amélioration des :

- processus liés à la modélisation mathématique à partir de situations problème,
- processus liés à la simulation en contexte,
- processus liés à la résolution de problèmes et construction des concepts mathématiques,
- processus liés à la démonstration en mathématiques,
- évaluations diagnostiques,

3. Niveaux de maîtrise attendus en regard des compétences technologiques

- Utilisation du logiciel Word et éditeur d'équations,
- Microsoft Excel,
- Utilisation du logiciel *Desmos*,
- Utilisation de logiciels de géométrie dynamique (GeoGebra),
- Utilisation du logiciel de modélisation Tracker.
- Utilisation du logiciel ActiveNspire (TBI).
- Utilisation des logiciels et applets que l'on peut trouver dans internet (Desmos, p.e.).

4. Méthodologie d'enseignement

Nous allons suivre une méthodologie basée sur l'apprentissage collaboratif, débat dans la classe de mathématique et d'auto – réflexion. Dans chaque cours il aura une partie d'exposition suivie des discussions organisées sur le sujet en question. Nos réflexions et activités mathématiques seront toujours à deux niveaux, le premier :

- Réflexions sur la mathématique qu'un(e) étudiant(e) universitaire devrait savoir,
- Réflexions sur l'utilisation de la technologie qu'un(e) futur enseignant(e) au secondaire devrait connaitre.

Le deuxième niveau :

- Réflexions sur la mathématique qu'un(e) élève à l'école secondaire devrait travailler avec technologie,
- Réflexions sur le niveau d'expertise qu'on peut demander à un(e) élève sur l'utilisation de la technologie dans la résolution de situations problème, problèmes et exercices.

5. Exigences du cours MAT8150

Les compétences susceptibles d'être développées dans le cours exigent la participation active des étudiant(e)s.

Productions exigées dans le cours MAT8150 :

Différents documents seront à votre disponibilité dans le cours.

Devoir 1. Soit individuel ou en équipe de deux personnes, reproduction d'un article des années 70s lié à une problématique sur l'évaluation des connaissances. Il faut utiliser les différents logiciels disponibles dans le cours pour faire une actualisation, et une analyse (vous pouvez trouver plus de détails sur l'espace moodle).

Devoir 2. Soit individuel ou en équipe de deux personnes, vous allez choisir un article ou chapitre et nous vous demandons de faire :

- Une analyse du contenu de l'article du point de vue cognitif et sur le logiciel utilisé (si le logiciel n'existe plus, remplacer ce logiciel pour un autre), mettant en avant la partie technologique traité dans le document correspondant et le rôle de la technologie dans l'apprentissage du contenu traité. Le résumé contenir une analyse critique d'une page, et capture des écrans de vos fichiers construits à l'aide de la technologie traités dans les activités proposées dans le document. Ajouter les fichiers correspondants. En annexe, la solution de l'activité.

Devoir 3. Soit individuel ou en équipe de deux personnes, vous allez donner :

- une « démonstration visuelle dynamique » d'un résultat mathématique,
- une « démonstration visuelle dynamique » d'un résultat faux.
- deux tableaux comparatifs à deux colonnes avec des arguments à faveur et en contre sur l'activité papier crayon dans la résolution de problèmes et situation problèmes ; et avantages et désavantages de l'utilisation de la technologie dans la résolution de problèmes et situations problèmes.

Devoir 4. Un document divisé en trois étapes (version électronique) et présentation (avec le logiciel ActiveInspire) du contenu associé à ce document.

Le document sera exigé pour chaque étudiant(e)/équipe. Cette production par étapes, de 3 à 4 pages par étape, plus la page de couverture, devra référer aux objectifs particulaires suivants :

- Présentation d'un contenu selon le MELS niveau secondaire, d'une analyse d'un manuel scolaire liée à ce contenu et sa présentation dans le manuel,
- Discussion du traitement technologique qui est fait dans le manuel ou la possibilité de le faire avec technologie,
- Présentation d'une ***situation problème*** liée au sujet traité d'un point de vue technologique ***et la solution attendu*** par l'étudiant(e)/équipe.

La production a comme but l'écriture d'une activité utilisant les TICE (Technologies de l'information et de la communication pour l'éducation) susceptible d'intéresser les élèves du niveau secondaire. Dans l'analyse, il faut faire référence aux articles ou théories en liaison avec l'analyse. L'activité est sensée d'être travaillé dans une période de trente à soixante minutes. L'activité proposée pourra en être une exploration d'une nouvelle notion mathématique, ou encore, de réinvestissement de connaissances déjà acquises, mais pour lesquelles vous cherchez à voir si l'élève peut décoder leur usage dans un contexte particulier.

En accord avec notre méthodologie d'enseignement, basé sur la construction sociale des connaissances (apprentissage collaboratif), le travail en équipe (deux personnes) est fortement suggéré.

Le document divisé en trois étapes doit obligatoirement être produit à l'aide de logiciels tels que traitement de texte, logiciels de dessin, logiciels de constructions graphiques ou tableurs ou d'un logiciel pour capturer les écrans. Les productions devront être remises en version papier et électronique selon des normes imposées. Le document en sa totalité devra comporter

de 12 à 15 pages plus annexes, interligne 1 et demi ; police : Times new roman taille 12. Margine de 2 cm en haut, 2 cm en bas et 2 cm pour chaque côté.

Dans la page de couverture en plus des informations particulaires, vous allez mettre votre photo (cela facilite la tâche du professeur pour la reconnaissance de votre participation active dans le cours).

L'activité, sous la permission de chaque équipe, pourrait être déposée dans une site web de façon à la rendre publique (par exemple, on peut la mettre à disposition des usagers dans la site web du cours).

6. Évaluation

Premier, 2e et 3e devoir : 15% de la note finale chacun,

Présentation finale 15% et document final 40%.

La correspondance de la cote accordée selon la note chiffrée obtenue se fera comme suit :

Note (%)	59 et -	60-63,4	63,5-67,4	67,5-70,4	70,5-73,4	73,5-77,4	77,5-80,4	80,5-84,4	84,5-88,4	88,5-91,4	91,5-95,4	95,5 et +
Cote	E	D	D +	C –	C	C+	B –	B	B +	A –	A	A+

7. Matériel et ressources

Dans le cadre du cours, les différents documents que nous allons utiliser ont été déposés dans l'espace Moodle du cours. Pour se connecter, il faut utiliser l'adresse suivante :

http://www.moodle.uqam.ca

et suivre les indications demandés dans le site web.

En plus de l'utilisation de logiciels et applets disponibles dans l'internet, les logiciels suivants seront aussi utilisés : Logiciel Word, Excel, GeoGebra et Tracker (disponibles au laboratoire LAMISS sur place).

Le logiciel libre GeoGebra: http://www.geogebra.org/cms/

Le logiciel libre Tracker: http://physlets.org/tracker/

Le logiciel libre Desmos: https://www.desmos.com

Références

Howson G. & Wilson B. (1986). School Mathematics in the 1990s. ICMI Study Series. Cambridge University Press.

Ministère de l'Éducation du Loisir et du Sport. Programme de Formation, Deuxième Cycle du Secondaire. (Novembre-2007). http://www.mels.gouv.qc.ca/DGFJ/dp /menusec.htm.