

Etica e formazione. Il caso dei sistemi adattativi multimediali

Luca Botturi – Alessandro Giordani

Università della Svizzera Italiana (Lugano) – Istituto di Filosofia applicata, Facoltà di Teologia (Lugano)

1. Introduzione

Lo scopo del presente contributo è quello di identificare e descrivere i principali problemi etici derivanti dall'introduzione di sistemi intelligenti e strumenti informatici nel campo della formazione culturale e scientifica, concentrandosi principalmente sui sistemi adattativi multimediali (AHS = *Adaptive Hypermedia Systems*). Lo studio che segue intende quindi rispondere alla domanda relativa ai temi etici specifici che emergono nel momento in cui la formazione è attuata servendosi di sistemi intelligenti, al fine di delineare alcuni principi etici di base da applicare al caso della formazione mediata da AHS.

Lo studio è suddiviso in quattro sezioni. La prima è dedicata alla presentazione della cornice etica generale in cui analizzare il caso della formazione e propone una precisa assunzione circa il bene proprio del processo di formazione. La seconda è dedicata alla presentazione della complessa architettura degli AHS, essendo tale complessità uno dei fattori più importanti per la definizione dei problemi etici connessi a tali sistemi. La terza sezione introduce il testo prescrittivo di riferimento nel campo della formazione mediata da AHS, ossia il codice etico della AECT e descrive un possibile modello di analisi da riferire a casi concreti. Infine, nella quarta sezione saranno analizzati alcuni casi concreti di sistemi usati nel fare formazione al fine di applicare il modello descritto in precedenza.

2. Etica della formazione

I problemi etici, come i principi che sono introdotti come orientamento per la soluzione di tali problemi, sono definiti in relazione ad un bene specifico che costituisce il fine del processo su cui ci si interroga. Il primo compito della presente analisi è perciò quello di definire in che cosa consiste il bene specifico della formazione. La storia dei sistemi e delle teorie della formazione fornisce un'ampia gamma di identificazioni di tale bene (Gutek 1995), tuttavia, al livello più particolare delle istituzioni e dei corsi di formazione erogati – il livello pertinente per la presente discussione – è possibile assumere un semplice approccio funzionale. La definizione operativa proposta in questo studio identifica quindi il bene specifico del processo di formazione con il *conseguimento degli obiettivi stabiliti in un contratto di formazione* stipulato, in modo esplicito o implicito, in un certo contesto formativo (Brousseau, 1986): colui che viene formato deve ottenere formazione, *i.e.* deve attuare determinati obiettivi mediante l'investimento di un ammontare stabilito di tempo e risorse, dove l'attuazione degli obiettivi formativi è da intendersi come una condizione necessaria minimale del processo che, nei casi di eccellenza, può portare ad una formazione più completa o eccedente gli obiettivi progettati. Tale definizione può poi essere integrata dalla considerazione dall'analogia classicamente sostenuta tra la formazione del corpo e la formazione della mente. La considerazione di questa analogia può infatti aiutare a porre in luce due aspetti spesso trascurati nell'ambito della progettazione della formazione: (i) da una parte, la notevole responsabilità che le istituzioni preposte alla formazione si assumono, paragonabile, sotto le debite proporzioni, alla responsabilità assunta dalle istituzioni mediche nel prestare le proprie cure; (ii) dall'altra, il fatto che all'assunzione di responsabilità corrisponde una precisa assunzione etica di obbligo nell'attuazione dei propri compiti.

I sistemi informatici di supporto alla formazione, e specificamente gli AHS, intesi come strumenti privilegiati di formazione in grado di implementare procedure sviluppate nel campo dell'intelligenza artificiale, sono quindi finalizzati all'attuazione del fine indicato, essendo l'efficacia e l'efficienza nel conseguimento di tale fine il criterio discriminante che soggiace ad ogni modello formativo (ciò è esplicitamente richiesto nei modelli proposti in Morrison, Ross & Kemp, 2003).

3. AHS: lo stato dell'arte

Gli AHS sono “agenti intelligenti” relativamente elementari. Attualmente, lo sviluppo di questi “agenti” costituisce un'area di ricerca avanzata e in espansione, gestita da una comunità di ricerca stabile e dinamica, che si occupa principalmente di formazione *on line* e interagisce costruttivamente con le comunità di ricerca dedicate alla progettazione di sistemi di formazione e, in generale, all'ingegneria della formazione. Ciononostante, solo alcuni prodotti sono impiegati effettivamente a scopo didattico e ancora nessuno di questi è stato sviluppato in modo da costituire una soluzione commerciale comunemente condivisa. Ciò è dovuto principalmente a due fattori (Armani & Botturi, 2005):

- 1) la difficoltà complessiva nella produzione di AHS stabili
- 2) la difficoltà concettuale nella progettazione di AHS pedagogicamente efficienti

Nel corso degli ultimi due decenni, lo sviluppo degli AHS è passato per due grandi tappe (Brusilovsky, 2001). Inizialmente, gli AHS erano concepiti come sistemi legati a determinati contenuti, ossia dipendenti da un determinato dominio di applicazione. Storicamente, questa fase, iniziata attorno al 1993, è terminata all'incirca nel 1996, sebbene alcuni sistemi concepiti in questo modo siano tuttora usati. In larga parte, questi sono sistemi applicativi costruiti su contenuti specifici, come il C-Book per la programmazione in C (Kay & Kummerfeld, 1994), AST per la statistica (Spechi, Weber, Heitmeyer & Schoch, 1997), o ANATOM TUTOR per l'anatomia (Beaumont, 1994). La seconda tappa è iniziata con lo sviluppo di un meta-modello per la progettazione di AHS, che ha portato ad una concezione più astratta, e certamente più versatile ai fini della ideazione, di tali sistemi. Il modello è stato codificato come AHAM reference model (cfr. Figura 1, De Bra, Houben & Wu, 1999). In questo modo sono state poste le basi per lo sviluppo di *applicazioni aperte*, ossia indipendenti dal dominio di riferimento, chiamate *piattaforme adattative*, che costituiscono il supporto per la produzione di *applicazioni adattative* legate a contenuti e comportamenti specifici. L'esempio più conosciuto di piattaforma adattativa è AHA! (*Adaptive Hypermedia for All!*, De Bra, Aert, Smith & Stash, 2002), affiancato da ADLEGO (Armani, 2005).

Attualmente, lo sviluppo della ricerca legata al *Semantic Web* e allo sviluppo di XML ha costituito un ulteriore stimolo per proseguire nella direzione indicata, mentre un numero crescente di strutture adattative sono impiegate a scopi commercia-

li: la pagina personale di Amazon è generata in modo adattativo, suggerendo i testi possibilmente più interessanti per l'utente, mentre Google usa una procedura adattativa per selezionare voci nella pagina di ricerca. Si osservi, infine, che l'uso continuo da parte degli utenti ha portato a non percepire più il carattere adattativo di questi strumenti, il cui comportamento è ormai percepito come standard. Ciò è di estremo interesse per quanto concerne l'analisi dei problemi etici legati allo sviluppo di nuovi strumenti informatici, dato che ciò che appare oggi come problematico potrebbe essere tale solo per un errore di prospettiva, dovuto ad un utilizzo estremamente ridotto di uno strumento di questo tipo.

2.1. AHS: elementi chiave

Gli AHS sono applicazioni – generalmente basate sul web – che implementano strategie adattative di formazione che agiscono su tre elementi (Benyon & Murray, 1993):

- 1) **Modello dei contenuti:** è un modello concernente i contenuti che devono essere appresi, come concetti o teorie, o i materiali relativi, come testi o pagine multimediali;
- 2) **Modello dell'utente:** è un modello che intende rappresentare il profilo, le preferenze e le azioni di un utente tipo;
- 3) **Modello di adattamento:** è un insieme di regole di adattamento che determina il modo e gli elementi del sistema da adattare in risposta all'attività dell'utente.

Consideriamo i tre modelli più da vicino.

(i) *Modelli dei contenuti*

I modelli dei contenuti sono strutture complesse composte da diversi elementi che rispecchiamo l'approccio e il fine del AHS. Tali elementi possono essere oggetti astratti, come teorie o concetti, o concreti, come testi o pagine web, liberi o connessi da link, introdotti per specificare relazioni semantiche o relazioni di accesso tra contenuti di diverso livello. Particolarmente importante è la *granularità* dei modelli di contenuti, ossia la loro capacità di descrivere e presentare i diversi contenuti in modo generale, indicando essenzialmente i temi e i concetti fondamentali, o in modo di volta in volta più specifico, proponendo dettagliatamente i temi e i concetti mediante testi appositamente selezionati. Tali modelli sono generalmente prodotti dai programmatori e sono relativamente stabili all'interno del sistema.

(ii) *Modelli degli utenti*

I modelli degli utenti sono strutture di dati che rappresentano ciò che il sistema conosce dell'utente e sono comunemente composti da una parte statica, la scheda anagrafica dell'utente, e da una parte dinamica, che memorizza il comportamento dell'utente rispetto al sistema. La parte dinamica può includere una duplicazione del modello dei contenuti in modo da tracciare le azioni dell'utente sul sistema fino ad un certo punto nel tempo, una soluzione piuttosto diffusa, chiamata *overlay model*. Una seconda soluzione consiste nell'abbinare l'utente allo *stereotipo* più prossimo presente nel sistema, ossia ad un profilo di utente ideale predefinito e incluso nel modello. I modelli degli utenti sono generalmente definiti dal sistema e aggiornati in tempo reale, a prescindere da un contributo diretto dell'utente differente dalla registrazione iniziale. Tuttavia, sotto questo rispetto i sistemi possono variare, includendo modelli di utente di diverso tipo:

- modelli chiusi, i cui dati sono visibili solo dal sistema;
- modelli visibili, i cui dati sono accessibili all'utente;
- modelli aperti, i cui dati sono modificabili dall'utente.

Chiaramente, la scelta di un tipo di modelli è determinata dall'approccio alla formazione scelto da chi costruisce il sistema, in cui si rispecchia una differente concezione della relazione tra utente e sistema.

(iii) *Modelli di adattamento*

I modelli di adattamento sono, come si è osservato, insiemi di regole che determinano in che modo il sistema si comporta e si adatta in risposta al comportamento dell'utente. Il fine principale dei modelli di adattamento è triplice:

- controllare ed evitare la ridondanza nell'accesso ai contenuti
- proporre il materiale migliore rispetto al profilo e alle preferenze dell'utente
- proporre il percorso migliore per l'accesso al materiale rispetto al profilo dell'utente.

2.2. AHS: strumenti di adattamento

Che cosa consente agli AHS di adattarsi ai propri utenti? Secondo Brusilovsky (1996), gli AHS possono operare a livello dei contenuti (presentazione adattativa) o a livello dei link (navigazione adattativa) e differenti strumenti di adattamento sono identificabili a ciascun livello.

(i) Presentazione adattativa

La presentazione adattativa consente di modificare la presentazione del materiale di studio a seconda delle risposte dell'utente o della lista delle pagine visitate. Gli strumenti principali mediante i quali si attua una presentazione adattativa sono i seguenti:

- applicazioni adattative multimediali: possono selezionare i *media* – testi, audio, video – con i quali operare la migliore presentazione dei contenuti dato il profilo dell'utente e i mezzi a disposizione.
- applicazioni adattative di presentazione del testo: possono intervenire sul testo stesso che viene visualizzato sulla pagina, selezionando il linguaggio, rendendo visibile o invisibile porzioni di testo o proponendo differenti versioni dello stesso testo. Il testo può essere adattato mediante la generazione automatica di sommari o l'azione diretta sul testo, il modo da restituire porzioni di lunghezza variabile, inserire o eliminare porzioni, e così via.
- applicazioni adattative strategiche: possono selezionare e modificare la struttura di accesso ai contenuti, passando per esempio da una modalità di apprendimento per presentazione ad una modalità apprendimento per scoperta o mediante esercizi.

Un esempio può chiarire quanto indicato. Si immagini uno studente di storia dell'arte che usa un AHS per studiare storia medievale e che intende accedere alla parte relativa alla diffusione dei monasteri in Europa. Il sistema implementa una presentazione adattativa dei contenuti a due livelli: adattamento dei testi e dei mezzi di comunicazione. In base al profilo dell'utente, il sistema è in grado di selezionare una modalità di comunicazione che include immagini di dipinti, una modalità certamente differente da quella che potrebbe selezionare davanti ad uno studente di scienze politiche. Analogamente, i testi selezionati includeranno contenuti particolarmente interessanti per il profilo culturale e gli interessi dello studente. Inoltre, al momento del primo accesso ai contenuti, il sistema potrebbe oscurare alcune parti dei testi da rendere visibili in un secondo momento (Hothi, Hall & Sly, 2000).

(ii) Navigazione adattativa

La navigazione adattativa consente di modificare la visibilità, rispetto alla presenza o all'ordine, dei link di navigazione tra i documenti, sulla base del profilo dell'utente. Gli strumenti di supporto alla navigazione adattativa possono essere classificati nel modo seguente.

- 1) **adattamento dei link**, che include
 - a) *ordinamento*, ossia modificazione dell'ordine dei link, p.e. in un menu
 - b) *introduzione*, in cui un link è generato e visualizzato specificamente per un utente
 - c) *attivazione / disattivazione*, momentanea o permanente
 - d) *oscuramento*, operazione inversa rispetto alla introduzione
 - e) *annotazione*, in cui lo stato dei link – adatto, consigliato, sconsigliato, ecc. – è definito rispetto al profilo dell'utente.
- 2) **adattamento della mappa**, in cui si modifica una struttura complessiva di navigazione, come la mappa del sito o del corso.
- 3) **assistenza diretta**, in cui si genera e si visualizza un percorso di navigazione personalizzato, p. e. mediante un assistente in linea.

Se torniamo all'esempio dello studente in storia dell'arte, lo studio della storia medievale potrebbe essere assistito da una guida adattativa, come un cavaliere o una principessa, che presenta il sito e il suo contenuto, le sezioni da visitare o già visitate, e questo costituirebbe un esempio di assistenza diretta. Il corso potrebbe anche includere una mappa, in cui si potrebbero mostrare diversi livelli di dettaglio a seconda della preparazione e dei progressi compiuti dallo studente. Infine, un ulteriore soccorso potrebbe venire dall'ordinamento dei link, in base al quale l'ordine dei link è modificato per mostrare le pagine più importanti da visitare e quelle già visitate.

In conclusione, osserviamo che le strategie e gli strumenti adattativi non hanno senso in se stessi, indipendentemente dalla funzione che svolgono nel contesto della formazione: il loro significato e la loro importanza è infatti da valutare in relazione alla funzione di supporto rispetto ad una precisa strategia formativa, allestita per conseguire una migliore formazione dello studente dati i contenuti e le teorie a disposizione (Armani & Botturi, 2005). Come meglio vedremo, le applicazioni analizzate in seguito fanno uso di strumenti di navigazione adattativa, come l'assistenza diretta e l'oscuramento, e di presentazione adattativa dei testi al fine di supportare un apprendimento basato sullo studio dei casi e sull'induzione.

3. AHS: gli attori in gioco nella formazione

Problemi di tipo etico si manifestano nella prassi decisionale di individui che agiscono in circostanze e contesti specifici. I principi etici definiti per orientare la prassi

si sono quindi utili nella misura in cui indirizzano tali individui nel prendere decisioni particolari rispetto a casi particolari, decisioni che mirano ultimamente al conseguimento di un certo fine, identificato come il *bene proprio* in un determinato processo. In questo senso, per delineare un approccio consistente e strutturato ai temi etici implicati nell'uso degli AHS nel contesto della formazione, è essenziale innanzitutto identificare quali sono i principali attori in gioco nella produzione dei sistemi adattativi. L'identificazione degli attori avverrà sulla base di uno scenario di produzione ideale che verrà poi esemplificato concretamente nello studio dei casi.

3.1. Attori e ruoli nella produzione degli AHS

I principali ruoli, intesi come insiemi di competenze e funzioni, coinvolti nella produzione e nell'uso degli AHS nel contesto di uno specifico progetto di formazione, sono i seguenti.

L'**esperto di contenuti**, chiamato anche *Subject-Matter Expert* = SME nella letteratura relativa alla progettazione industriale, ha il compito (i) di lavorare con l'*instructional designer* e l'esperto di AHS al fine di progettare il sistema e (ii) di preparare il contenuto effettivo del sistema sotto forma di materiale formativo. Le sue competenze sono direttamente connesse con il contenuto della formazione. Dal punto di vista etico, l'esperto di contenuti è responsabile della determinazione del fine della formazione e dei mezzi teorici per la sua attuazione.

L'*instructional designer*, in collaborazione con l'esperto di contenuti, ha il compito di definire la strategia supportata dal sistema e, in collaborazione con l'esperto AHS, ha il compito di adattare questa strategia alle risorse e alle potenzialità del sistema stesso o di specificare le condizioni per lo sviluppo di un sistema in grado di attuare al meglio la strategia definita. Le sue competenze sono di tipo interdisciplinare e includono un'ottima preparazione in tecniche di formazione e di comunicazione e nella conoscenza dei sistemi (Richiy, Fields & Foxon, 2001). Dal punto di vista etico, l'*instructional designer* è responsabile della progettazione e dello sviluppo dei mezzi attraverso i quali il fine della formazione deve essere conseguito.

L'**esperto di AHS**, in collaborazione con l'*instructional designer*, implementa la strategia formativa in uno specifico sistema e definisce le sue componenti principali, ovvero il modello dei contenuti, il modello degli utenti e il modello di adattamento. Dal punto di vista etico, l'esperto di AHS è responsabile del trasferimento corretto delle idee contenute nel progetto in un sistema reale.

Il **media producer** è colui che sviluppa l'apparato mediatico (audio, video, testi, immagini, ecc., chiamati anche frammenti o *learning objects*). L'apparato mediatico ha lo scopo di comunicare i contenuti ed è progettato tenendo conto dei requisiti

specificati nella strategia formativa e dei limiti propri del sistema, e quindi in collaborazione con l'*instructional designer* e con l'esperto di AHS.

Il **formatore**, infine, è colui che usa concretamente il sistema, come mezzo specifico di formazione, durante un corso, per supportare le attività degli studenti, i quali diventano così gli utenti finali del sistema. Il formatore è il responsabile del corso, essendo la persona che assume la direzione del processo formativo e del conseguimento degli scopi previsti nel contratto formativo (Dufeu, 1994; Brousseau, 1986).

3.2. La distribuzione del lavoro nella produzione degli AHS

La presentazione dei ruoli appena conclusa fornisce chiaramente una visione astratta del tipo di lavoro che sta alla base dello sviluppo di un sistema formativo di tipo AHS. Infatti, nella pratica, i ruoli possono essere fusi insieme e assegnati alla stessa persona che può, per esempio, nello stesso tempo, svolgere la funzione di *instructional designer* ed esperto AHS, oppure di esperto di contenuti e di formatore. Viceversa, alcuni ruoli possono essere condivisi tra più persone, così che, per esempio, il ruolo del *media producer* può essere condiviso da un grafico e da un esperto di produzione audio-video, e il ruolo del formatore può essere condiviso da un docente e da un tutor. In ogni caso, e questo è il punto fondamentale, le decisioni relative alla produzione e all'uso di un AHS sono generalmente condivise e coinvolgono più persone allo stesso tempo, in modo da richiedere comunemente persone con competenze interdisciplinari.

Inoltre, queste stesse persone si trovano in alcuni casi a lavorare in gruppo, ad eccezione degli studenti, gestire un progetto dalla fase iniziale alla produzione finale. In altri casi, uno stesso ruolo può essere distribuito in un processo discontinuo di produzione (Peters, 2002), nel corso del quale il contenuto è preparato, quindi implementato separatamente in un AHS e infine utilizzato in un ambiente differente. Uno scenario come questo, accentua fortemente le differenze nei compiti, nelle concezioni e nelle responsabilità implicite in ciascun ruolo.

4. Il codice etico della AECT

La *Association for Educational Communications and Technologies* (AECT), una delle associazioni professionali leader nel campo delle tecnologie per la formazione, ha sede negli Stati Uniti e la sua missione è quella di sostenere la ricerca e l'eccellenza nella progettazione, nella produzione, nell'uso e nella gestione di tecnologie

per la formazione in diversi ambiti. Tra i suoi scopi, vi è la promozione di politiche in grado di tutelare dal punto di vista etico lo svolgimento dell'attività di formazione ad ogni livello. In vista di ciò, la AECT ha istituito, a partire dagli anni '70, un comitato di etica professionale, con lo scopo di sviluppare un codice di etica professionale, lo AECT *Code of Professional Ethics* (AECT, 2001). Questo documento è attualmente l'unico codice strutturato prodotto dalla comunità dei professionisti nel campo delle tecnologie della formazione e costituisce, di conseguenza, il migliore punto di partenza per un'analisi dei problemi etici, e dei corrispondenti principi, derivanti dell'uso degli AHS nell'ambito della formazione.

Il codice presenta un insieme di principi etici, finalizzati ad aiutare i membri nel tenere una condotta professionale di alto livello e ad orientare in modo positivo le decisioni da prendere in situazioni complesse dal punto di vista etico. Il codice è concepito come uno strumento di supporto per i membri dell'associazione, sebbene non sia legalmente vincolante e non richieda l'accettazione formale da parte degli stessi. I principi che include sono suddivisi in tre gruppi:

- 1) gli impegni verso gli individui
- 2) gli impegni verso la società
- 3) gli impegni verso la professione

Sebbene i principi di tutti e tre i gruppi abbiano ampia applicazione pratica e costituiscano un orientamento per i professionisti del settore nello svolgimento della propria attività, la considerazione in prospettiva etica l'uso degli AHS consente di limitare la presente analisi ad una selezione di principi di specifico interesse per il caso trattato (così, per esempio, le questioni legate al copyright o all'abuso di potere sono certamente importanti per l'etica professionale, ma non sono direttamente pertinenti rispetto al tema da noi trattato, perché non sono influenzati dall'uso di strumenti quali gli AHS). I principi selezionati sono inclusi nel primo dei gruppi indicati e sono quindi connessi agli impegni nei confronti degli individui, ossia degli utenti finali dei mezzi di formazione, in opposizione ai principi relativi alle relazioni professionali o alle responsabilità di gestione. I principi sono proposti qui di seguito, per consentire al lettore di concentrarsi su un insieme determinato di temi etici pertinenti e preparare così la successiva analisi dei casi.

In fulfilling obligations to the individual, the members [of AECT]:

1.1. Shall encourage independent action in an individual's pursuit of learning and shall provide access to varying points of view. 1.2. Shall protect the individual rights of access to materials of varying points of view. 1.3. Shall guarantee to each individual the opportunity to participate in any appropriate program. 1.4. Shall conduct professional business so as to protect the privacy and maintain the personal integrity of the individual. 1.5.

Shall follow sound professional procedures for evaluation and selection of materials and equipment. ... 1.8. Shall in the design and selection of any educational program or media seek to avoid content that reinforces or promotes gender, ethnic, racial, or religious stereotypes. Shall seek to encourage the development of programs and media that emphasize the diversity of our society as a multicultural community.

Nell'adempiere agli obblighi verso l'individuo, i membri:

1.1. Devono incoraggiare l'indipendenza nella ricerca individuale del sapere e dare accesso a differenti punti di vista. 1.2. Devono proteggere il diritto individuale ad accedere a diversi punti di vista. 1.3. Devono assicurare ad ogni individuo l'opportunità di partecipare a ciascun programma appropriato. 1.4. Devono svolgere i loro compiti professionali in modo da proteggere la privacy e salvaguardare l'integrità personale dell'individuo. 1.5. Devono seguire procedure professionali appropriate per la valutazione e la selezione dei materiali e dei mezzi di formazione. ... 1.8. Devono cercare di evitare, nel progetto e nella selezione di ciascun programma o mezzo formativo, contenuti che intensifichino o promuovano stereotipi di genere, etnia, razza o religione. Devono cercare di incoraggiare lo sviluppo di programmi e mezzi che enfatizzino la diversità della nostra società, intesa come comunità multiculturale.

Nella sezione 7 i casi di studio saranno analizzati alla luce di questi principi, mentre nella sezione 8 saranno tratte alcune conclusioni circa le prospettive per future ricerche in ambito di etica della formazione.

5. Lo stato attuale della pratica della formazione

Il codice etico della AECT costituisce una solida base per argomentare dal punto di vista etico nell'ambito delle tecnologie della formazione, ma è effettivamente usato? Si è chiarito in precedenza che i principi etici sono tali soltanto in quanto incarnati nella pratica decisionale degli individui coinvolti in situazioni problematiche, di modo che nessun principio è efficace nella prassi se chi agisce non è consapevole dell'esistenza di problemi etici relativi alla situazione in cui agisce. Si può allora dire che gli esperti di contenuti, gli *instructional designers*, gli esperti di AHS, ecc. sono consapevoli dei problemi etici impliciti nella progettazione e produzione di un sistema di supporto per la formazione? In uno studio recente (Lin, 2006), condotto su una vasta gamma di fonti, i principali problemi di tipo etico, identificati come problemi concernenti l'attività della formazione, sono cinque:

- copyright
- privacy
- accessibilità delle risorse (web)

- diversità e disuguaglianza
- uso appropriato dei mezzi di formazione

Lin ha poi intervistato 20 professionisti per vedere se tali problemi erano effettivamente percepiti come rilevanti nella loro prassi. I risultati hanno indicato che tre tra i cinque problemi, precisamente copyright, privacy, accessibilità, erano effettivamente percepiti come tali e che tre altri problemi apparivano rilevanti, sebbene non presenti nella lista:

- (i) il rispetto della diversità delle culture e delle preparazioni;
- (ii) il risolvere i conflitti di interessi;
- (iii) il professionalismo.

L'ultimo punto concerne il bilanciare i problemi posti dalla situazione formativa e le soluzioni tecnologiche identificate per dare loro soluzione. I risultati presentati da Lin sono interessanti, perché manifestano come la letteratura sull'argomento appare non aggiornata rispetto ai problemi che effettivamente emergono nella prassi dello sviluppo dei sistemi per la formazione. Tuttavia, i temi emersi sono presenti nel codice della AECT e ciò conferma la scelta di tale codice come punto di riferimento per l'analisi. Inoltre, tali risultati sono, dal nostro punto di vista, generali e concernono quindi ogni tipo di applicazione della tecnologia alla formazione. Quali sono allora i problemi di tipo etico specificamente posti dall'uso di sistemi intelligenti quali gli AHS nell'ambito della formazione? A questa domanda si risponderà nella sezione 7, dopo avere preso in considerazione gli studi di caso.

6. Tre studi di caso

I tre studi di caso presentati in questa sezione costituiscono solo un piccolo campione di tutti gli AHS attualmente esistenti o possibili. La loro selezione è basata su tre criteri: (a) opportunità, ossia disponibilità di descrizioni complete dei sistemi; (b) varietà, in quanto si tratta di sistemi che presentano alcune interessanti differenze; (c) complementarità, in quanto si tratta di sistemi che rappresentano uno spettro molto ampio delle strategie formative, strategie di adattamento e implementazione di strumenti adattativi.

6.1. INSPIRE

INSPIRE (Grigoriadou, Papanikolaou, Kornilakis & Magoulas, 2001) è un AHS

progettato per sessioni di studio individuale ed è basato sulla personalizzazione del percorso di apprendimento e del contenuto attraverso l'uso di un profilo dell'utente piuttosto complesso. È stato sviluppato e utilizzato come supporto per un corso di Architettura dei Computer, per dare la possibilità agli studenti di accedere a sessioni di studio personalizzate. Quando accede al sistema, lo studente specifica un obiettivo di apprendimento per la sessione in corso. Il sistema propone sia un test per stabilire il livello di conoscenza iniziale dello studente sul tema specificato, sia un test per stabilire lo stile di apprendimento dello studente. Le informazioni raccolte da questi test sono usate sia per generare una lezione personalizzata definendo un percorso sui materiali disponibili al fine di conseguire l'obiettivo indicato, sia per adattare la presentazione dei materiali e l'interfaccia di navigazione allo stile di apprendimento dello studente. Inoltre, mentre lo studente procede nel percorso, il sistema osserva le interazioni attuate e aggiorna in modo dinamico il profilo, così da migliorare la strategia di adattamento.

Quali sono i problemi etici in gioco nell'uso di sistemi come INSPIRE in sede di formazione? La discussione dei problemi sarà più estesa in questo caso e servirà da base per i prossimi studi.

Il vero lavoro compiuto da INSPIRE – lavoro tipico di una gran parte degli AHS – consiste nel selezionare uno specifico percorso di apprendimento tra molti possibili, in modo da soddisfare al meglio l'obiettivo dell'utente, data la conoscenza di base e lo stile di apprendimento che lo caratterizzano. Ciò risponde ad un preciso principio formativo, la personalizzazione, ma insieme solleva un problema connesso con il principio 1.1 del codice della AECT, in base al quale occorre privilegiare un accesso a vari punti di vista. Ciò che il sistema fa, infatti, è di indirizzare l'utente nell'assumere una prospettiva specifica, determinata dal percorso selezionato, impedendogli di esplorare attivamente altri percorsi e prospettive. Chiaramente, questo comportamento non caratterizza ogni AHS: i sistemi potrebbero solo proporre un percorso e indicare insieme altre possibili vie e gli utenti potrebbero avere la possibilità di spegnere il carattere adattativi del sistema. Così come in altre questioni etiche, si è quindi di fronte ad un problema di ponderazione tra accesso a vari punti di vista ed efficienza nel conseguimento degli obiettivi formativi, un problema che può essere affrontato solo caso per caso, valutando nella situazione concreta i pro e i contro.

Un secondo punto, concernente la maggior parte degli AHS, e in generale delle applicazioni ICT, è quello della privacy. Tali sistemi, infatti, utilizzano informazioni avute dagli utenti per definire il loro profilo, ossia l'elemento base per determinare l'adattamento del sistema. Attualmente gli utenti non fanno in alcun modo quali

informazioni sono registrate e per quanto tempo saranno in memoria e non c'è nessuna richiesta formale di consenso per il trattamento delle informazioni. Il tema della privacy, per quanto noto, può diventare molto più problematico in relazione a sistemi intelligenti che osservano il comportamento di un utente e lo registrano in modo difficilmente controllabile. Il tema quindi è sensibile rispetto al principio 1.4. del codice della AECT, in base al quale la privacy e l'integrità personale dell'individuo deve essere protetta.

Un terzo punto emerge in relazione alla selezione del materiale da presentare allo studente. Assumiamo per un momento il punto di vista di un formatore che decide di usare un AHS come INSPIRE nel suo corso. L'aspetto peculiare di questo sistema, l'aspetto che lo rende "intelligente", è che è in grado di eseguire compiti che potevano essere eseguiti in precedenza solo da attori umani. In questo caso, il sistema "siede" con lo studente e "scopre" il modo migliore per insegnare la materia, compiti che in assenza di un AHS possono essere svolti solo da un docente o da un tutor. Il docente seleziona il materiale ed è responsabile per le scelte che compie, e nessuno dubita che sia in grado di scegliere in modo sensato. Tuttavia, lo stesso docente è anche in grado di scegliere un AHS nello stesso modo? Quali informazioni sono necessarie per giudicare della qualità delle decisioni di un sistema nei confronti degli studenti? Tali informazioni sono poi disponibili? La questione può apparire semplice se la materia che si insegna è informatica, ma come cambiano le cose se la materia è la storia dell'arte o la filosofia? Il codice della AECT stabilisce, con il principio 1.5, che occorre adottare una procedura appropriata per la selezione del materiale e dei mezzi di formazione, ma come è possibile disporre di una procedura di selezione appropriata nei casi in cui la procedura stessa è definita da professionisti, come l'esperto di AHS e l'*instructional designer*, che lavorano separatamente? Si comprende che, se non si dispone di tutor, un AHS è comunque una risorsa importante. Tuttavia, l'uso di questa risorsa implica decisioni, che interessano aspetti di tipo etico, circa la sua affidabilità nel proporre una conoscenza oggettiva e critica.

Infine, un ultimo punto emerge in relazione al funzionamento del modello di adattamento, implementato in INSPIRE e in AHS simili, basato sul profilo dell'utente. In questi sistemi il profilo dell'utente è abbinato, implicitamente o esplicitamente, ad un profilo incluso in una classe predefinita ed è tale da consolidare almeno potenzialmente gli stereotipi codificati in tali profili. Il punto è sensibile all'impegno proposto nel principio 1.8. del codice della AECT in base al quale occorre evitare ogni sorta di discriminazione legata a stereotipi. Si osservi, poi, che gli stereotipi

potrebbero essere connessi non solo agli stili di apprendimento, ma anche al genere o all'etnia.

6.2. PUSH

PUSH (Höök, 1997) è un AHS basato su un motore alla ricerca di tipo adattativo. È stato progettato per aiutare gli studenti ad impraticarsi con sistemi di *design* chiamati XXX. Gli utenti di PUSH possono cercare un termine nell'interfaccia del sistema e ottenere una selezione degli *elementi informativi* rilevanti. PUSH mostra automaticamente le voci più rilevanti e indica solo il titolo delle altre che, per essere mostrate, richiedono l'intervento dell'utente, che consiste nel cliccare sul titolo per visualizzare il contenuto.

Höök (1997) presenta uno studio in cui sono comparati i comportamenti e i risultati di utenti di PUSH che hanno utilizzato il sistema nella versione adattativa e nella versione con adattamenti spenti, in cui il sistema non presentava automaticamente le voci più rilevanti, ma solo i titoli in relazione ad ogni voce (più o meno come in Google, dove è l'utente che decide quale pagina vedere tra quelle proposte). I risultati dello studio hanno mostrato, in primo luogo, che non c'è nessuna differenza nel tempo impiegato dai due gruppi nel completare i loro compiti, in secondo luogo, che gli utenti del sistema nella versione adattativa si affidano alle scelte del sistema, nel senso che non visualizzano le informazioni non visualizzate automaticamente dal sistema, in terzo luogo, che gli utenti non percepiscono il sistema come adattativo e lo usano semplicemente come un sistema di ricerca.

Questi risultati sono interessanti, perché gettano luce su due punti etici identificati in precedenza analizzando INSPIRE. Il principio 1.1 del codice della AECT stabilisce che occorre dare accesso ad una varietà di approcci e punti di vista, mentre i risultati della ricerca mostrano chiaramente che gli utenti di PUSH sono indirizzati nella scelta delle informazioni, dato che è il sistema ad aprire i testi legati ai titoli considerati dal sistema più rilevanti, e non sono stimolati ad accedere a più informazioni di quelle mostrate dal sistema. L'efficienza nella scelta delle informazioni è quindi da valutare contro la perdita di curiosità nei confronti di altre informazioni potenzialmente rilevanti. Si tratta ancora di un problema di ponderazione in cui appare chiaro che l'utente tende ad affidarsi ad un sistema che dimostra un qualche tipo di "intelligenza" nella selezione dell'informazione e modifica di conseguenza il proprio comportamento.

Inoltre, il punto indicato in precedenza è in tensione con il principio 1.5. del codice della AECT, per quanto concerne la procedura di selezione dei materiali. Lo studio mostra, infatti, che gli utenti non percepiscono il sistema come adattativo e, di

conseguenza, non agiscono rispetto al sistema in modo riflessivo e critico, come farebbero rispetto ad una persona: le informazioni presentate dal sistema sembrano considerate come l'esito di calcoli, affidabili e corretti, e non come l'esito di una procedura che potrebbe presentare dei problemi, e questo vale sia in relazione ai docenti che decidono di impiegare il sistema nei loro corsi sia in relazione agli studenti che lo usano. Gli utenti non sono abituati a mettere in questione il funzionamento interno del sistema e questo incide sul loro giudizio circa l'affidabilità e la correttezza delle scelte di un AHS. Questo tema è destinato a diventare sempre più pressante, data la diffusione di sistemi "intelligenti" che, sebbene non siano percepiti come propriamente intelligenti, tuttavia sono considerati infallibili rispetto ai possibili risultati a cui giungono. In effetti, gli utenti non mettono in discussione la selezione dei contenuti operata da Google o la lista di libri che potrebbero essere interessanti proposta da Amazon. Il problema in questo caso consiste nel prendere coscienza delle possibili limitazioni imposte dalle selezioni operate dai sistemi e dalla perdita di giudizio critico nei confronti dei risultati di sistemi intelligenti.

Si osservi, infine, che, anche nel caso di PUSH, è presente un problema di tutela della privacy.

6.3. ADELGO

ADELGO è una piattaforma adattativa sperimentale sviluppata dall'Istituto per le Tecnologie per la Comunicazione dell'Università di Lugano (Armani, 2004, 2005). ADELGO è un supporto per diversi strumenti di navigazione e presentazione adattativa di contenuti ed è stato usato per sviluppare un'unità didattica *on line* di psicologia (Armani & Botturi, 2005). L'unità didattica è stata disponibile agli studenti per una settimana e richiedeva un'ora di attività. L'unità assumeva lo stesso approccio del testo da cui era derivata, ossia un approccio orientato all'apprendimento mediante studio di casi. Il tema trattato era introdotto come problema, si passava poi alla discussione di alcuni esperimenti, da cui si traeva una precisa conclusione. L'unità era quindi suddivisa in tre sezioni: nella prima si presentava una breve introduzione; nella seconda si accedeva ad un laboratorio virtuale dove venivano presentati gli esperimenti; infine, nella terza, era proposta una lezione che presentava la conclusioni tratte dalla considerazione degli esperimenti.

Tutti gli esperimenti presentavano la stessa struttura. Si poneva una questione. Si spiegava la logica dell'esperimento. Infine, si chiedeva allo studente di dare la propria interpretazione dei possibili risultati di uno specifico esperimento, rispondendo a una domanda. Le risposte possibili erano solo due: l'una corretta, l'altra scorretta o incompleta. A seguito della risposta dello studente, il sistema reagiva

adattandosi alla risposta, classificandola come indicativa di un particolare approccio alla disciplina, e completando il profilo dell'utente. Dopo avere completato almeno tre esperimenti, lo studente accedeva alla sezione conclusiva, in forma di lezione, in cui si proponeva un'introduzione compiuta alla teoria di Karmiloff-Smith. La presentazione era personalizzata sulla base dei risultati della sezione sperimentale.

L'analisi di questo sistema consente di completare le osservazioni proposte precedentemente. Innanzitutto, per quanto concerne il principio 1.1. del codice della AECT, agli studenti è preclusa dall'inizio la possibilità di sapere qualcosa di più delle teorie psicologiche alternative rispetto alla teoria per supportare la quale gli esperimenti sono stati scelti, dato che il sistema non consente di tornare in un secondo momento su tali teorie. In aggiunta a questo, per quanto concerne il principio 1.5. del codice della AECT, occorre osservare che il modello dell'utente e il modello di adattamento appaiono più problematici dal punto di vista dell'esperto di contenuti, dei corrispondenti modelli presi in esame nei casi precedenti. I due modelli sono infatti basati sul contenuto che si intende insegnare e sono sviluppati dalla prospettiva di un particolare docente. Un altro docente dovrebbe essere informato con precisione dei criteri di progettazione dei due modelli per essere in grado di valutare correttamente il modo in cui usare il sistema per svolgere un'unità didattica. Inoltre, la ricerca attuale sull'uso delle risorse formative (cfr. Parrish, 2004, Cantoni & Botturi, 2005), mostra che il formatore tende generalmente ad adattare le risorse sviluppate da altri. Ma adattare un sistema come ADELGO senza conoscere precisamente il suo modello di adattamento solleva una questione ulteriore dal punto di vista della responsabilità circa ciò che si insegna.

Infine, il tema della privacy si pone qui ad un differente livello. I profili degli utenti sono basati principalmente sul tipo di conoscenza di sfondo dell'utente stesso e, sebbene nel caso analizzato l'informazione non sia critica, non è difficile immaginare l'uso di un sistema simile per profilare gli studenti sulla base di informazioni circa pregiudizi su eventi storici (come il Colonialismo o il Nazismo) o circa stereotipi di tipo sociale o etnico.

7. È veramente importante l'etica nell'educazione?

La breve analisi dei tre studi di caso mostra che le questioni etiche identificate e codificate nei principi esposti del codice della AECT sono effettivamente questioni critiche nello sviluppo degli AHS: l'accesso a diversi punti di vista, la responsabilità

nella selezione dei materiali e la privacy sono temi importanti da affrontare se si usa un sistema intelligente come supporto alla formazione.

Si potrebbe pensare che le conseguenze etiche di scelte sbagliate in questo campo non sarebbero dopo tutto tragiche. Tuttavia, per saggiare quanto sia stringente questo argomento, spostiamo l'attenzione all'uso degli stessi sistemi nel campo della medicina, posto che gli obiettivi siano l'istruzione e la salute.

Quando inizia un corso, un docente cerca innanzitutto di capire con che tipo di studenti ha a che fare (il loro livello medio, le loro attitudini, il loro stile di apprendimento) a partire dal loro comportamento. In modo analogo, il medico cerca di capire con che tipo di paziente ha a che fare, a partire dall'analisi dei suoi sintomi e dai risultati delle analisi a cui è stato sottoposto. Il medico è quindi in grado di proporre una diagnosi, così come il docente è in grado di proporre un modello di studente su cui lavorare. Infine, il medico determina una cura a partire dalla diagnosi effettuata, così come il docente determina una strategia, adattativa, di insegnamento, a partire dal duo modello di studente, il primo cercando di ottenere la salute del paziente, l'altro cercando di conseguire i propri obiettivi didattici.

Se ci basiamo sull'analogia proposta, allora possiamo dire che un docente sta un AHS sta come un medico sta ad un sistema intelligente che può:

- i) cercare sintomi ed effettuare analisi
- ii) eseguire diagnosi
- iii) determinare cure

Sebbene un sistema di questo tipo sia realizzabile, è probabile che non ci sentiremmo completamente a nostro agio nelle mani di una macchina e che preferiremmo essere visitati e curati da un medico umano. Infatti, un qualsiasi errore di analisi o scelta, ad un qualsiasi livello, metterebbe in discussione la nostra salute, un valore che tutti condividiamo.

Ebbene, la formazione è un elemento fondamentale per dare forma, oltre che al proprio profilo professionale, alla propria personalità. In questo caso un errore di analisi o di scelta nel metodo o nei materiali proposti potrebbe avere conseguenze negative importanti su di noi, come radicare un certo pregiudizio o un certo stereotipo, o come non consentire lo sviluppo di un pensiero oggettivo e critico. In questo senso, scelte non vagliate dal punto di vista etico possono influire su di noi ed impedire il conseguimento di obiettivi formativi primari come quelli indicati. Sebbene queste conseguenze siano meno visibili delle possibili conseguenze di un errore medico, siamo veramente convinti che incidano su un valore meno prezioso? Siamo quindi veramente convinti che non occorra sviluppare un'estesa riflessione etica sui

problemi derivanti dall'uso degli AHS nell'ambito della formazione, in analogia con la riflessione che certamente si svilupperebbe nel caso in cui ci trovassimo a valutare i problemi derivanti dall'introduzione, nel contesto della sanità, di procedure per analisi, diagnosi e cure assistite da sistemi adattativi?

8. Conclusione

Lo scopo principale di questo contributo era quello di identificare e analizzare questioni etiche legate all'uso di sistemi intelligenti e adattativi nel campo della formazione. Le principali questioni emerse sono connesse con i seguenti punti.

8.1. Possibilità di accesso a diversi punti di vista e prospettive

La domanda fondamentale a questo proposito è la seguente: gli AHS possono essere introdotti senza alcun controllo critico da parte delle istituzioni preposte alla formazione? Gli stessi AHS dovrebbero essere valutati, quanto all'oggettività dei contenuti, unicamente dalle istituzioni in cui sono adottati o dovrebbero già essere introdotti con una certificazione circa la capacità di dare accesso a prospettive diverse e non limitanti? In questo caso, quale dovrebbe essere l'istituzione preposta alla certificazione? Il mettere in luce questi interrogativi è importante, perché sono gli stessi interrogativi alla base dell'esistenza, in diversi stati, di concorsi pubblici che stabiliscono quali persone sono adatte a prestare formazione, sulla base di una valutazione il più possibile oggettiva delle conoscenze, competenze e capacità di ciascuna.

8.2. Responsabilità nella selezione del materiale e dei mezzi di formazione

In questo caso la domanda che ci poniamo è la seguente: la produzione di uno strumento di formazione dal tipo AHS vede coinvolti diversi attori in una complessa rete di interazione; in che modo si ripartisce la responsabilità circa l'efficacia dello strumento tra coloro che presiedono alla sua produzione? In altri termini, esiste, o dovrebbe esistere, un modo per consentire a chi fruisce di un tale strumento di identificare chi è responsabile di una possibile non osservanza del contratto di formazione? Il caso della formazione in presenza, dove un docente si confronta direttamente con una classe, è paradigmatico: il responsabile della formazione è unico e identificabile. Il caso della formazione assistita, come abbiamo visto, presenta una complessità che non consente alcuna identificazione di tipo simile.

8.3. Problema della privacy e dei profili dell'utente legati a stereotipi di vario tipo

Al contrario delle precedenti, la domanda relativa all'esigenza di privacy nella selezione e nel trattamento di dati sensibili o personali, nel caso in cui questi dati siano gestiti da macchine, è già oggetto di una attenta considerazione in diversi ambiti. In relazione alla formazione ci limitiamo a constatare che rispetto all'uso di strumenti quali gli AHS non esiste ancora una regolamentazione specifica e condivisa.

La discussione di questi temi ha messo in luce in che modo tali problemi emergono nell'uso degli AHS. I risultati della discussione possono ora essere sintetizzati in sette principi che, dal nostro punto di vista, potrebbero essere adottati come punti orientativi per coloro che si occupano di sviluppo di sistemi adattativi per la formazione.

1. Rispetto al problema della diversità dei punti di vista
 - gli AHS devono dare accesso in linea di principio ad ogni contenuto disponibile e riconosciuto come pertinente dalla comunità scientifica di riferimento, anche se non è contemplato dal sistema adattativo di navigazione
 - gli utenti possono accettare positivamente l'adattatività del sistema o scegliere di usare una versione non adattativa
2. Rispetto al problema della responsabilità nell'istruzione
 - gli sviluppatori di AHS devono seguire una politica di trasparenza rispetto ai docenti (e agli studenti), descrivendo chiaramente in che modo sono definiti i modelli dei contenuti, degli utenti e di adattamento.
 - il punto precedente è sensato solo se i docenti (e gli studenti) hanno una preparazione sufficiente per comprendere le informazioni fornite degli sviluppatori
3. Rispetto al problema della privacy e della profilazione
 - gli sviluppatori di AHS devono dichiarare quali informazioni sono memorizzate nel sistema e come sono usate nel corso della profilazione, domandando esplicitamente l'accettazione da parte dell'utente
 - gli AHS devono essere protetti contro il furto di informazioni o dati sensibili
 - gli utenti devono poter vedere il proprio profilo e modificare le informazioni presenti

Il secondo scopo del contributo era quello di sviluppare un metodo di analisi relativo a questioni etiche in un ambito concreto come quello delle applicazioni di

sistemi intelligenti nell'interazione con l'uomo, scopo che speriamo aver conseguito con il presente testo, che si propone come un primo passo nella ricerca etica applicata a questo campo.

9. Bibliografia

- AECT (n.d.). *AECT Web Site*. Retrieved on July 5th, 2007 from www.aect.org.
- AECT (2001). *A Code of Professional Ethics. A Guide to Professional Conduct in the Field of Educational Communications and Technology*. Association for Educational Communications and Technologies.
- Armani, J. (2005). *Taming Adaptive Technologies for Education*. Unpublished doctoral dissertation. Università della Svizzera italiana, Lugano, Switzerland. Biblioteca Universitaria di Lugano.
- Armani, J. (2004). Shaping Learning Adaptive Technologies for Teachers: a Proposal for an Adaptive Learning Management System. In *Proceedings of ICALT 04*, Jonsuu, Finland, 783-785.
- Armani, J. & Botturil, L. (2005). Bridging the Gap with MAID: A Method for Adaptive Instructional Design. In Chen, S.Y. & Magoulas, G.D. (eds.), *Advances in Web-based Education: Personalized Learning Environments*, Hershey, PA: Idea Group, 147-177.
- Atutor (n.d.). Atutor website. www.atutor.org.
- Beaumont, C. (1994). *User modelling in the interactive anatomy tutoring system ANATOM-TUTOR*, in *User Models and User Adapted Interaction*, 4.
- Benyon, D. & Murray, D. (1993). Adaptive systems: from intelligent tutoring to autonomous agents. *Knowledge-based Systems*, 6 (4), 197-219.
- Brousseau, G. (1986). Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 7 (2), 33-115.
- Brusilovsky, P. (2001). Adaptive hypermedia. *User Modeling and User-Adapted Interaction* 11(1-2), 87-110.
- Brusilovsky, P. (1996). Methods and techniques of adaptive hypermedia. *User Modeling and User Adapted Interaction* 6 (2-3), 87-129.
- Cantoni, L. & Botturi, L. (2005). eLearning Meeting Modular Education, the Case of Learning Objects. *Revue Suisse de Sciences de l'éducation / Rivista svizzera di*

scienze dell'educazione / Schweizerische Zeitschrift für Bildungswissenschaften RSSE/SZBW, 27 (2), 231-251.

- De Bra, P., Aerts, A., Smith, D. & Stash, N. (2002). AHA! Version 2.0 more adaptation flexibility for authors. *Proceedings of ELEARN 2002*, Montreal, Canada, 240-246.
- De Bra, P., Houben, G.-J., & Wu, H. (1999). AHAM: A Dexter-based reference model for adaptive hypermedia. *Proceeding of ACM Hypertext '99*, 147-156.
- Dufeu, B. (1994). *Teaching Myself*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Grigoriadou, M., Papanikolaou, K., Kornilakis, H., & Magoulas, G. (2001). INSPIRE: An Intelligent System for Personalized Instruction in a Remote Environment. *Proceedings of the 3rd workshop on Adaptive Hypertext and Hypermedia AH'01*, Sonthofen, Germany, 13-17 July, 31-40.
- Gutek, G. L. (1995). *A History of the Western Educational Experience* (2nd ed.). Prospect Heights, IL: Waveland Press.
- Heinrich, R., Molenda, M. & Russell, J. (1993). *Instructional Media and new Technologies of Instruction* (4th edition). New York: Macmillan.
- Höök, K. (1997). Evaluating the Utility and Usability of an Adaptive Hypermedia System. *Proceedings of the 2nd international conference on Intelligent user interfaces*, 179-186.
- Kay, J., & Kummerfeld, R. (1994). An Individualised Course for the C Programming Language. *Proceedings of the Second International WWW Conference: Mosaic and the Web*.
- Lin, H. (2006). The Ethics of Instructional Technologies: Issues and Coping Strategies Experienced by Professional Technologists in Design and Training Situations in Higher Education. Paper presented at the *2006 AECT Convention*, October 11th, 2006.
- Morrison, G. R., Ross, S. M. & Kemp, J. E. (2003). *Designing Effective Instruction* (4th edition). NJ: Wiley & Sons.
- Hothi, J., & Hall, W. (1998). An evaluation of adapted hypermedia techniques using static user modeling. *Proceedings of the 2nd Workshop on Adaptive Hypertext and Hypermedia, HYPERTEXT 1998*, Pittsburg, USA. Retrieved online on August 10th, 2007, from <http://www.wis.win.tue.nl/ah98/Hothi/Hothi.html>.
- Parrish, P.E. (2004). *The Trouble with Learning Objects, Educational Technologies Research and Development*, 52 (1), 49-67.

- Peters, O. (2002) *Distance Education in Transition. New Trends and Challenges*. Oldenburg: Bibliotheks- und Informationssystem der Universität Oldenburg.
- Richey, R. C., Fields, D. C. & Foxon, M. (2001). *Instructional Design Competencies: the Standards*. NY: ERIC Clearinghouse on Information & Technologies, Syracuse University.