Ý TƯỞNG XÂY DỰNG
NGÂN HÀNG CÂU HỎI ĐÁNH GIÁ NĂNG LỰC HỌC SINH PHỔ THÔNG

NGUYỄN THỊ LAN PHƯƠNG*

Ngày nhận bài: 07/12/2016; ngày sửa chữa: 19/12/2016; ngày duyệt đăng: 19/12/2016.

Abstract: *The article mentions an overview of the theoretical background (Item response theory, the algorithm estimates the item parameters and capacity of candidates) to build an Item bank and points out the role of Item bank in the process of teaching and assessment. Based on Item response theory, the article proposes a process of building an item bank to assess competence of students.*

Keywords*: Item bank, learner's competence assessment, item response theory, classical test theory, item calibration.*

Lịch sử phát triển chương trình giáo dục thế giới trải qua nhiều giai đoạn khác nhau, trong đó nổi bật là tiếp cận *nội dung*, tiếp cận *tiến trình* và tiếp cận *kết quả đầu ra*. Trong tiếp cận đầu ra, gần đây có xu hướng phát triển chương trình tiếp cận năng lực (NL) - nhấn mạnh việc phát triển những khả năng của người học từ những kiến thức, kĩ năng các môn học.

Việc phát triển chương trình tiếp cận NL luôn bao hàm cả việc phát triển một phương thức đánh giá NL, với những phương tiện, công cụ đánh giá phù hợp. Bài viết nêu ý tưởng về việc xây dựng một trong những công cụ, phương tiện đánh giá NL đó là *Ngân hàng câu hỏi (CH)*, gồm 3 nội dung chính: Tổng quan lí thuyết test cổ điển và ứng đáp CH; Vai trò của ngân hàng CH khi thực hiện chương trình giáo dục; Đề xuất ý tưởng xây dựng ngân hàng CH đánh giá NL học sinh.

1. Tổng quan lí thuyết test cổ điển và lí thuyết ứng đáp CH

Lí thuyết test cổ điển (Classical Test Theory - CTT) và lí thuyết ứng đáp CH (Item Response Theory - IRT) là hai khung phân tích thống kê phổ biến để thiết kế và phân tích CH test. CTT được phát triển trước với những công thức thống kê tương đối đơn giản, trong khi IRT phức tạp hơn. *Bảng 1* tóm tắt sự khác nhau giữa CTT và IRT.

1.1. Ước tính các tham số CH và NL thí sinh: Ước tính NL thí sinh của CTT là dựa vào tổng điểm bài test và chỉ số độ khó CH là tỉ lệ thí sinh trả lời đúng (độ khó một CH thấp/cao khi tỉ lệ thí sinh trả lời đúng cao/thấp). Và như vậy, không chỉ NL của thí sinh, mà độ khó CH có thể thay đổi theo mẫu: NL thí sinh phụ thuộc vào tổng điểm bài test (điểm bài test cao/thấp thì thí sinh có NL cao/thấp); Độ khó một CH phụ thuộc vào NL của nhóm thí sinh (nếu nhóm thí sinh giỏi/ kém thì câu hỏi đó có chỉ số độ khó thấp/ cao). Sai số chuẩn của đo lường (Standard Error of Measurement - SEM) trong CTT được tính toán thông qua chỉ số độ tin cậy của bài test, vì vậy SEM không thay đổi giữa các thí sinh. Còn với IRT, mô hình hóa xác suất trả lời đúng đối với *CH nhị phân* (phản ứng của học sinh có hai mức 0: sai, 1: đúng) và *CH đa phân* (phản ứng của học sinh nhiều hơn 2 mức). Xác suất này phụ thuộc vào "độ khó

Bảng 1. Tổng hợp sự khác nhau giữa CTT và IRT

	CTT	*IRT*
Phụ thuộc mẫu	Các tham số CH phụ thuộc vào mẫu thí sinh	Các tham số CH độc lập với mẫu thí sinh
Phụ thuộc CH	Ước tính khả năng của thí sinh phụ thuộc vào tổng số điểm test	Ước tính khả năng của thí sinh phụ thuộc vào CH test
Độ tin cậy (là sai số đo lường)	Tất cả các điểm chấm có cùng độ tin cậy	Mỗi giá trị NL có độ tin cậy riêng biệt
Độ khó CH	Tất cả CH đóng góp như nhau vào tổng điểm (tổng điểm là đại diện cho NL thí sinh)	Độ khó CH hỏi có trọng số đóng góp khác nhau để ước tính NL thí sinh
Độ phân biệt CH (phân biệt học sinh giỏi và kém)	Độ phân biệt không được xem xét khi chấm điểm cho thí sinh	Độ phân biệt đóng góp vào ước tính NL thí sinh, ngoại trừ ở mô hình đòi hỏi phải cân bằng
Thang tham chiếu	Mức độ khó CH và NL thí sinh tham chiếu các thang khác nhau (ví dụ độ khó CH theo Bloom, NL theo thang 0, 1,... 10 điểm	Mức độ khó CH và NL thí sinh được tham chiếu trên cùng thang đo Logit

*** Viện Khoa học Giáo dục Việt Nam**

CH" và "NL thí sinh". Với CH nhị phân (như câu hỏi trắc nghiệm khách quan), các mô hình phổ biến là một tham số (one-parameter logistic - 1PL), hai tham số (two-parameter logistic - 2PL) mô hình và ba tham số (three-parameter logistic - 3PL) như dưới đây, với $P_j(\theta)$: xác xuất trả lời đúng câu hỏi j của thí sinh có NL θ; a_j: độ phân biệt của CH j; b_j : độ khó CH j; c_j: độ đoán mò của CH j. Mô hình 1PL đơn giản nhất nhưng đòi hỏi hai giả thiết mạnh là tất cả các CH có độ phân biệt cân bằng và không có cơ hội đoán mò. Mô hình 2PL giả thiết không có cơ hội đoán mò nhưng cho phép có độ phân biệt khác nhau. Còn với mô hình 3PL, cho phép cả ba tham số đều có thể khác nhau.

1PL: $P_j(\theta) = \frac{1}{1+e^{-(\theta - b_j)}}$;

2PL: $P_j(\theta) = \frac{1}{1+e^{-a_j(\theta - b_j)}}$; và

3PL: $P_j(\theta) = c_j + \frac{1-c_j}{1+e^{-a_j(\theta - b_j)}}$.

Với những CH đa phân (như câu tự luận), việc mô hình hóa dữ liệu đáp ứng của thí sinh thông qua một số mô hình như Graded response model, Partial credit model, Generalized partial credit model, Rating scale model,....

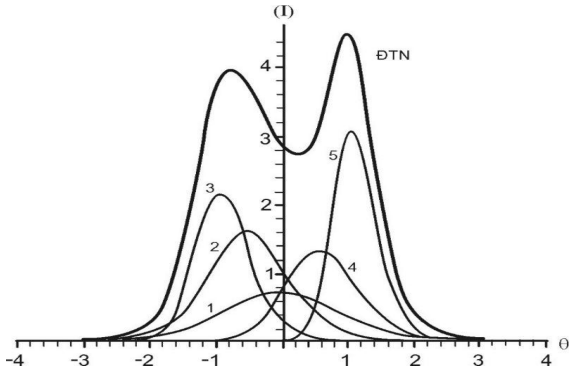
Trong IRT, NL thí sinh và các tham số CH là bất biến trong mẫu. Điều này có nghĩa, nếu một tập hợp các CH có độ khó khác nhau cùng được một thí sinh thực hiện, chúng đều đưa ra ước tính khả năng của thí sinh tương tự nhau; nếu các nhóm thí sinh khác nhau cùng tham gia trả lời một CH, ước tính giá trị các tham số cho CH đó cũng đều như nhau.

1.2. Hàm thông tin của CH và bài test: Một CH cung cấp lượng thông tin khác nhau về các thí sinh có NL khác nhau. Nếu CH quá dễ/ khó, hầu hết thí sinh đều trả lời đúng/ sai, thì CH đó không cho chúng ta thông tin nào về NL của thí sinh. Vì vậy, tính thông tin của các CH càng cao, bài test càng có giá trị ứng dụng.

A.Birnbaum đưa ra biểu thức tính thông tin của CH là $I_i(\theta_j) = \frac{[P_i'(\theta_j)]^2}{P_i(\theta_j)(1-P(\theta_j)}$ với $I_i(\theta_j)$ là thông tin cung cấp bởi CH thứ i ở NL $\theta_j, P_i'(\theta_j)$, là đạo hàm của $P_i(\theta_j)$. Từ đó ta thấy, thông tin của CH càng cao khi: b càng gần bằng θ, a càng lớn và c càng gần bằng 0.

Hàm thông tin của bài test là tổng các hàm thông tin của các câu hỏi, tức là:

$$I(\theta_j) = I_1(\theta_j) + I_2(\theta_j) + ... + I_n(\theta_j) = \sum_{i=1}^{n} I_i(\theta_j)$$



Hình 1. Hàm thông tin của bài test

Mức thông tin chung của bài test cao hơn nhiều so với mức thông tin của từng CH (tức là một bài test sẽ đo NL chính xác hơn so với một CH), và bài test dài thường đo NL chính xác hơn bài test ngắn. Tùy theo tính chất các CH tạo mà hàm thông tin sẽ có giá trị lớn (tức là đo chính xác) ở các khoảng NL xác định nào đó, và có giá trị bé (tức là đo kém chính xác) ở các khoảng NL khác. *Hình 1* mô tả hàm thông tin của bài test gồm 5 CH: Các CH 1, 2, 3, 4 và 5 có giá trị lớn lần lượt ở các khoảng NL 0, -0,7, -3, 0,5 và 1,4; Bài test có giá trị lớn ở các khoảng NL -1 và 1, có giá trị rất nhỏ ở các khoảng NL <-2 và >2.

1.3. Một số thuật toán dùng để ước tính tham số CH và NL thí sinh: Ước tính các tham số CH hoặc NL thí sinh dựa trên các thuật toán thống kê.

- Khi các tham số CH đã biết (tức là, đã được định cỡ), thuật toán phổ biến cho việc ước lượng khả năng θ của thí sinh là ước lượng khả năng tối đa (Maximum Likelihood Estimation - MLE).

- Khi cả hai tham số CH và NL thí sinh cùng đồng thời được tính toán, thuật toán kết nối ước lượng khả năng tối đa (Joint Maximum Likelihood Estimation - JMLE) có thể được sử dụng. JMLE hiệu quả đối với mô hình 1PL, nhưng gặp khó với những mô hình phức tạp và số lượng lớn thí sinh, còn MLE thường được sử dụng đối với mô hình 2PL và 3PL.

2. Vai trò của ngân hàng CH khi thực hiện chương trình giáo dục

2.1. Khái niệm ngân hàng CH: Đôi khi thuật ngữ "ngân hàng câu hỏi" (item bank, IB) dùng để chỉ một bộ sưu tập các CH đánh giá bất kì. Tuy nhiên, "ngân hàng" thường chỉ một tập hợp các CH test được định cỡ cẩn thận và tập trung mô tả một biến ẩn nhất định.

Trong đó, CH được định cỡ là CH được xác định độ khó, độ phân biệt, sự đoán mò, độ tin cậy,... Những chỉ số này còn được gọi là các tham số của CH.

Khi một IB được sử dụng để đo lường kết quả giáo dục, nó có thể đại diện cho một/ các mạch của chương trình giáo dục. Một chương trình có thể hình dung như một tập hợp các mạch học tập liên quan với nhau, mỗi mạch được thể hiện qua hệ thống các nhiệm vụ đa tầng - từ đơn giản đến phức tạp, từ tiểu học đến trung học,... Mỗi CH được viết dưới dạng nhiệm vụ, đại diện cho một mạch cụ thể. Việc định cỡ CH trong IB sẽ cung cấp một bản đồ chương trình, để từ đó xác định các chiến lược giảng dạy phù hợp.

Bảng 1 liệt kê một số ví dụ về các loại bản đồ này. Chẳng hạn, IB thứ hai được mã hóa là NWEA, có ba mạch: Toán có 1587 câu hỏi từ lớp 1 đến lớp 12, được sử dụng cho đánh giá cấp trường; Nghệ thuật ngôn ngữ có 1184 câu hỏi từ lớp 1 đến lớp 12, được sử dụng cho đánh giá cấp trường; Đọc hiểu có 1080 câu hỏi từ lớp 1 đến lớp 12, được sử dụng cho đánh giá diện rộng cấp tỉnh.

Bảng 1. Ví dụ về một số IB (theo Elliott, 1983)

Mã	Chủ đề	Số CH	Mục tiêu	Sử dụng
1. NBME	I- Khoa học y học II- Khoa học lâm sàng III- Năng lực lâm sàng	9452 8629 6865	Năm thứ hai Năm thứ tư Năm thực hành đầu tiên	18000 lần mỗi năm 15000 lần mỗi năm 13000 lần mỗi năm
2. NWEA	Toán Nghệ thuật ngôn ngữ Đọc hiểu	1587 1184 1080	Từ lớp 1 đến 12 Từ lớp 1 đến 12 Từ lớp 1 đến 12	Tất cả các trường Tất cả các trường Khảo sát diện rộng tỉnh
3. DETR	Toán Đọc hiểu Viết	2200 2100 500	Từ lớp 1 đến 8 Từ lớp 1 đến 8 Từ lớp 6 đến 8	Khảo sát diện rộng tỉnh Khảo sát diện rộng tỉnh Khảo sát quốc gia

Quy trình xây dựng IB tương đối phức tạp, có thể tóm lược hai giai đoạn chính. Đầu tiên, thiết lập ma trận cấu trúc các mạch của chương trình mà sẽ được đại diện bởi các CH, và xác định đối tượng sẽ sử dụng IB. Vấn đề quan trọng ở đây là xác định, sắp xếp mức độ khó kì vọng của các CH. Điều này sẽ cung cấp khung khái niệm để tham chiếu, điều chỉnh giá trị của công cụ đánh giá. Tiếp theo, cân nhắc các mô hình đo lường được sử dụng để xây dựng một IB - đây là một hệ thống nhằm ước tính các tham số của biến ẩn, xem như là tham chiếu để mô tả các mạch của chương trình. Mỗi CH được viết để đại diện cho một thành tố của mạch tại một thời điểm phát triển nhất định của biến học tập. Việc định cỡ CH rất quan trọng, bởi đó chính là cụ thể hóa mô hình phát triển của mạch chương trình. Trong đó, những CH được định cỡ thấp sẽ mô tả các nhiệm vụ dễ (xác định yêu cầu cuối tiểu học); những CH được định cỡ cao mô tả các nhiệm vụ khó (xác định yêu cầu cuối trung học) của mạch chương trình. Sự tiến triển qua các CH theo thứ tự định cỡ của chúng từ thấp đến cao sẽ mô tả con đường mà hầu hết các học sinh phải trải qua trong quá trình học tập.

2.2. Vai trò của ngân hàng CH: Việc sử dụng IB trong quá trình thực hiện chương trình giáo dục rất hữu ích, thể hiện qua 4 khía cạnh chủ yếu sau đây:

- Đối với giảng dạy: Một IB được thiết kế tốt có thể cung cấp cơ sở cho việc thiết kế các test tốt cho mọi mục đích: Học sinh có thể lựa chọn các CH sẵn có trong ngân hàng phù hợp với mức độ phát triển của mình; Mặc dù số lượng CH, mức độ khó và nội dung đo lường có thể được xác định riêng cho mỗi học sinh nhưng vẫn không làm mất khả năng so sánh giữa các học sinh, bởi chúng đã được cân bằng với nhau. Một ngân hàng được tổ chức tốt cho phép giáo viên thiết kế một loạt bài test. Họ không cần phải thiết kế test và quản lí nó theo lớp học, trường học, hoặc địa phương, mà chỉ cần xem xét ai là người được đo và nhằm mục đích gì để lựa chọn CH phù hợp. Giáo viên có thể điều chỉnh bài test với mục tiêu giáo dục riêng mà vẫn đảm bảo gắn kết với những thành tố cốt lõi chung của IB. Họ có thể viết, đưa vào ngân hàng và sử dụng các CH mới sau khi chứng tỏ các CH mới này phù hợp với ngân hàng. Các CH có độ khó phủ rộng trên thang đo nên có thể kết xuất được các bài khảo sát cần thiết để đánh giá chất lượng giáo dục trên diện rộng (cấp huyện, tỉnh, quốc gia). Mỗi CH đã chi tiết các mục tiêu cụ thể, từ đó có thể được lựa chọn để thực hiện các phép đo, lập kế hoạch giảng dạy, xác định vị trí cá nhân, tuyển sinh hay chứng nhận việc hoàn thành chương trình giáo dục.

- Đối với đo lường tâm trắc học: IB sẽ giúp phát triển và kiểm soát được chất lượng giáo dục địa phương mà không mất đi tính so sánh mặt bằng chung toàn quốc. Các cơ sở định lượng để so sánh khách quan giữa các học sinh, hoặc giữa các thời điểm khác nhau của cùng một học sinh, có thể đạt được thông qua các CH chung (CH cầu) giữa các mạch chương trình. Khi các CH có chung nội dung thường được định cỡ cho một biến ẩn chung, mỗi CH đại diện cho một vị trí trên

đường phát triển của biến đó và các vị trí khác nhau được đại diện bởi các CH có độ khó khác nhau. Từ đó, có thể suy ra mức độ làm chủ kiến thức, kĩ năng của học sinh thông qua phản ứng của họ với các CH đại diện cho một vị trí cụ thể của biến ẩn. Vị trí của một học sinh trên đường phát triển sẽ có thể đối sánh với bất kì ai đã tham gia thực hiện các CH trong ngân hàng, chứ không phải chỉ đơn thuần là trong số những người đã thực hiện các CH tương tự. Điều này cung cấp một tham chiếu chuẩn cho mọi học sinh - những người đã tham gia vào các test kết xuất từ ngân hàng. Các CH có thể được viết, quản lí, chấm điểm tại địa phương và nó có thể được sử dụng để phân tích, báo cáo và sử dụng vào quá trình giảng dạy và học tập. Việc định cỡ các CH tạo cơ sở cho việc phân tích bởi nó cho phép đánh giá trực tiếp của sự nhất quán của mỗi phản ứng của học sinh. Giáo viên có thể vận dụng nhiều loại tham chiếu chuẩn, tiêu chí,... để xác định vị trí và chẩn đoán thành tích của họ.

- *Đối với việc thực hiện chương trình:* Một ngân hàng vẫn có thể chấp nhận các CH mới mà không cần phải tổ chức thử test trên diện rộng. Điều cần thiết là phân tích phản ứng của học sinh đối với từng CH mới phù hợp với vị trí ước tính của em trên đường phát triển của mạch chương trình. CH mới có cùng nội dung có thể được bổ sung vào ngân hàng nếu nó đạt các yêu cầu định cỡ quy định. Điều này có nghĩa, hệ thống CH sẵn có trong ngân hàng có thể dược phát triển. Từ đó, giáo viên có thể sử dụng cho mục đích giảng dạy, đánh giá và xây dựng các mục tiêu giảng dạy tương lai. Kết quả trả lời test không chỉ có thể sử dụng để đánh giá chất lượng giảng dạy của giáo viên mà có thể còn để so sánh kết quả giảng dạy giữa các giáo viên. Cơ hội so sánh này cho phép giáo viên có thể kiểm tra cùng một chủ đề, với những học sinh đã học tập, làm việc với những giáo viên khác nhau. Với sự quy chiếu của các mạch chương trình, có thể nhận ra sự khác biệt tinh tế trong những cách dạy học khác nhau.

- *Đối với học sinh:* Một hệ thống đo lường giáo dục cần được thực hiện phù hợp với nhiều học sinh, ở nhiều hoàn cảnh khác nhau. Đôi khi học sinh đoán mò, mắc lỗi bất cẩn khi vội vàng, hay hiểu sai... đều có thể làm cho điểm số của bài test không thể hiện đúng thực chất NL của họ. Một phân tích sự phù hợp giữa mô hình đo lường và các phản ứng của học sinh là hết sức cần thiết để đảm bảo sự công bằng cho mọi người học. Khi một học sinh được yêu cầu thử một CH, mục đích là xem xét liệu có sự khác biệt đáng kể nào giữa khả năng của em và độ khó của CH. Các mô hình logic đơn giản (simple logistic model) cho thấy sự tương tác giữa học sinh và CH giúp loại trừ các tham số không phù hợp với mô hình dự kiến.

3. Đề xuất ý tưởng xây dựng ngân hàng CH đánh giá NL học sinh

Để đánh giá được sự phát triển NL người học, cần có những công cụ, phương tiện đo lường khoa học. Xây dựng một "*ngân hàng câu hỏi*" là lựa chọn của chúng tôi bởi vì: Sử dụng IB, không những phân tích được chính xác NL cá nhân tại một thời điểm mà còn có thể xác định sự tiến bộ của họ dọc theo thời gian, còn có thể so sánh sự tăng trưởng thành tích giữa các cá nhân, giữa các nhóm theo thời gian, theo giai đoạn giáo dục (lớp học, cấp học). Để có thể có một ngân hàng CH, cho dù ở dạng đơn giản nhất, cũng đòi hỏi phải thực hiện ít nhất 8 hoạt động cơ bản sau đây:

- Nghiên cứu các lí thuyết cơ sở về IB: lí thuyết đáp ứng CH; định cỡ CH/ nhiệm vụ (tức là cách tính toán độ khó, độ phân biệt, độ phỏng đoán, độ tin cậy, độ giá trị); phương thức chọn mẫu để thử nghiệm CH/ nhiệm vụ; phương pháp cân bằng CH/ nhiệm vụ (tức là cách thức đưa các CH/ nhiệm vụ được thực hiện ở nhiều thời điểm khác nhau về cùng thang đo)...

- Xây dựng ngân hàng CH: Phân tích và thiết kế hệ thống của ngân hàng CH (là mô hình chức năng); Xây dựng cơ chế hoạt động của ngân hàng đó (là cách thức chiết xuất CH từ ngân hàng để đảm bảo phù hợp với khả năng cá nhân; cách phân tích, xử lí kết quả; cách thức báo cáo kết quả đo lường NL cá nhân hoặc nhóm theo thời điểm, theo thời gian, theo lớp học, cấp học).

- Xác định khái niệm, thiết lập cấu trúc (hợp tố, yếu tố, hành vi, và chỉ số chất lượng) và phác thảo đường phát triển (đưa ra nhiều mức độ từ thấp đến cao) của các NL sẽ dự kiến phát triển.

- Thiết kế hệ thống CH/ nhiệm vụ để đảm bảo có thể đo lường mỗi hành vi, mỗi yếu tố, của từng NL theo các mức độ phát triển dự kiến (theo lứa tuổi, theo môn học).

- Triển khai hệ thống CH/ nhiệm vụ đó trên các mẫu học sinh đại diện phù hợp với quy định của IB.

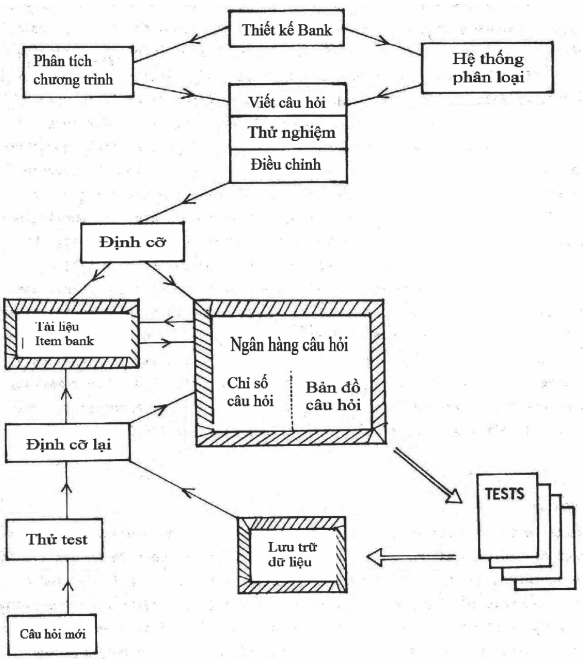
- Phân tích, định cỡ và cân bằng CH để xác định được những CH phù hợp với ngân hàng, những CH có thể tiếp tục được chỉnh sửa và CH bắt buộc phải loại bỏ vì không đáp ứng yêu cầu tiên quyết.

- Đưa những CH đã đáp ứng yêu cầu vào ngân hàng. Lưu trữ, cập nhật, chỉnh sửa, và bảo trì, bảo quản ngân hàng.

- Sử dụng ngân hàng để: Thiết kế các đề kiểm tra phù hợp với khả năng của từng đối tượng, từng mục

đích đo lường, đánh giá khác nhau; Lập kế hoạch giảng dạy phù hợp với mục tiêu giáo dục.

Sơ đồ 1 mô tả tiến trình thực hiện xây dựng IB đánh giá NL học sinh đã nói trên.



Sơ đồ 1. Tiến trình thực hiện xây dựng IB đánh giá NL học sinh

* * *

Lí thuyết ứng đáp CH đã cung cấp công thức, thuật toán để giúp cho quá trình ước tính NL thí sinh trên cơ sở mức độ khó của những CH/ nhiệm vụ mà thí sinh đó đã thực hiện. Vận dụng những thành tựu này để xây dựng một ngân hàng CH (dựa vào khung một ngân hàng rỗng) đánh giá NL người học theo hướng: Xây dựng cấu trúc các thành tố của NL và mô hình phát triển NL từ lớp 1 đến lớp 12; Biên soạn hệ thống CH/ nhiệm vụ đo lường từng thành tố của NL, theo từng mức độ phát triển NL; Lựa chọn mẫu học sinh tương tác với hệ thống CH đó; Định cỡ CH và chỉnh sửa đưa vào ngân hàng rỗng; Sử dụng hệ thống CH trong ngân hàng để đo lường, đánh giá và dạy học nhằm phát triển NL cho học sinh. ❑

Tài liệu tham khảo

[1] Benjamin D. Wright and Susan R. Bell (1984). *Item Banks: What, Why, How*. Journal of Educational Measurement 21 (4) pp. 331-345, Winter 1984.

[2] Elliott, C.D. (1983). *British ability scales, manuals 1- 4.* Windsor, Berks: NFER-Nelson.

[3] Rasch, G. (1980). *Probabilistic models for some intelligence and attainment tests.* Chicago: University of Chicago Press. (Original work published 1960).

[4] Smith, R. M. (1984). *Validation of individual response patterns*. In International Encyclopedia of Education. Oxford: Pergamon Press.

[5] Yi Zheng (2014). *New methods of online calibration for item bank replenishment*. Submitted in partial ful?llment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy in Educational Psychology in the Graduate College of the University of Illinois at Urbana-Champaign.

Những nghiên cứu về thiết kế...

(Tiếp theo trang 130)

Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Sư phạm Hà nội, số 4, tr 63-70.

[12] Trịnh Đông Thư (2007). *Sử dụng bài tập để rèn luyện cho sinh viên kĩ năng soạn bài học sinh học*. Luận án tiến sĩ Giáo dục học. Đại học Sư phạm Hà Nội.

[13] Vũ Xuân Hùng (2011). *Tiếp cận năng lực thực hiện trong thiết kế dạy học của giáo viên dạy nghề*. Luận án tiến sĩ Giáo dục học, Viện Khoa học Giáo dục Việt Nam.

[14] Tạ Quang Tuấn (2012). *Phương pháp viết các mục tiêu nhận thức trong dạy học*. Tạp chí Khoa học Giáo dục, Viện Khoa học Giáo dục Việt Nam, số 76, tr 45-48.

[15] Anderson and Krathwohl (2000). *Bloom's Taxonomy Revised*. The Second Principle The work of Leslie Owen Wilson, Ed. D.

[16] Nguyễn Văn Hồng - Ninh Thị Bạch Diệp (2012). *Quy trình thiết kế và tổ chức bài học bằng giáo án điện tử*. Tạp chí Giáo dục, số 277, tr 47-48.

[17] Huỳnh Trọng Dương (2005). *Thiết kế bài dạy học vật lí theo hướng tích cực hóa hoạt động nhận thức của học sinh trung học cơ sở*. Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Huế, số 6, tr 53.

[18] Vũ Thị Sơn (2009). *Dạy học tích hợp và khả năng áp dụng vào thực tiễn giáo dục Việt Nam*. Tạp chí Dạy và Học ngày nay, (6), tr 21-25.

[19] Đỗ Hương Trà (2015). *Nghiên cứu dạy học tích hợp liên môn: Những yêu cầu đặt ra trong việc xây dựng, lựa chọn nội dung và tổ chức dạy học*. Tạp chí Khoa học, Đại học Quốc gia Hà Nội, tập 31, số 1, tr 44-51.

[20] Cục Nhà giáo và Cán bộ quản lí cơ sở giáo dục - Bộ GD-ĐT (2014). *Tài liệu tập huấn về dạy học ở trường phổ thông*.

[21] Nguyễn Hồng Lĩnh (2015). *5 bước thiết kế bài học tích hợp, liên môn*. http://www.baomoi.com/5-buoc-thiet-ke-bai-hoc-tich-hop-lien-mon/c/17101307.epi, đăng tải ngày 21/7/2015.

[22] Đỗ Hương Trà (chủ biên) (2015). *Dạy học tích hợp - Phát triển năng lực học sinh (Quyển 1 - Khoa học tự nhiên)*. NXB Đại học Sư phạm.