

ĐÁNH GIÁ NĂNG LỰC TOÁN HỌC CỦA HỌC SINH THEO ĐỊNH HƯỚNG PISA: KHẢO SÁT TẠI THÀNH PHỐ CẦN THƠ

Bùi Anh Tuấn¹ và Nguyễn Minh Luân²

¹ Khoa Sư phạm, Trường Đại học Cần Thơ

² Học viên cao học ngành Lý luận và Phương pháp dạy học Toán K19, Khoa Sư phạm

Thông tin chung:

Ngày nhận: 18/04/2014

Ngày chấp nhận: 27/06/2014

Title:

The assessment of mathematical competence of high school students toward the perspectives of PISA in Can Tho City

Từ khóa:

PISA, đánh giá năng lực toán học

Keywords:

PISA, the assessment of mathematical competence

ABSTRACT

This article indicates the viewpoint, the approach and the basic content of the assessment of mathematical competence in PISA. From these perspectives, we conduct the survey and show some initial results of high school students' mathematical competence in Can Tho City.

TÓM TẮT

Bài viết nghiên cứu quan điểm, cách tiếp cận và nội dung cơ bản về phương pháp đánh giá năng lực học sinh theo PISA. Từ cơ sở này, chúng tôi trình bày quá trình khảo sát và các kết quả bước đầu về việc tiến hành đánh giá năng lực toán học của học sinh tại thành phố Cần Thơ.

1 GIỚI THIỆU

Trong Chương trình hành động giai đoạn 2011 – 2016, Bộ Giáo dục & Đào tạo (2012) đã đề cập đến việc tham gia đánh giá năng lực học sinh theo PISA. Tuy nhiên, để tiến hành việc đánh giá này, một vấn đề được đặt ra là: *Với cách dạy và học hiện nay, liệu rằng học sinh có thể thích ứng với cách đánh giá theo PISA hay không?* Trong bài viết này, chúng trả lời một phần câu hỏi nêu trên thông qua một khảo nghiệm nhỏ tại TP. Cần Thơ về việc đánh giá năng lực toán học của học sinh theo định hướng PISA.

2 CƠ SỞ LÝ LUẬN

2.1 Lịch sử hình thành và nội dung chương trình đánh giá học quốc tế PISA

Vào năm 1997, Tổ chức Hợp tác và Phát triển

Kinh tế (Organisation for Economic Co-operation and Development - OECD) của các nước công nghiệp phát triển nhất trí tham gia vào một dự án xây dựng các tiêu chí, phương pháp, cách thức kiểm tra và so sánh học sinh giữa các nước OECD và các nước khác trên thế giới. Chương trình này có tên là *Chương trình đánh giá học sinh quốc tế (Programme for International Student Assessment - PISA)*.

PISA hoạt động với chu kỳ ba năm một lần và lần đầu tiên vào năm 2000. PISA đánh giá trên bốn lĩnh vực: Khoa học, Đọc hiểu, Toán học và Khả năng giải quyết vấn đề. Nhưng mỗi lần đánh giá, PISA chọn một lĩnh vực làm trọng tâm và hai phần ba số câu hỏi tập trung vào lĩnh vực đó. Cụ thể như sau (phần in hoa là phần trọng tâm của năm đánh giá):

Bảng 1: Bảng các môn đánh giá của PISA từ 2000 đến 2015

Năm	2000	2003	2006	2009	2012	2015
Đối tượng đánh giá	ĐỌC Toán học Khoa học	Đọc TOÁN Khoa học Giải quyết vấn đề	Đọc Toán học KHOA HỌC	ĐỌC Toán học Khoa học	Đọc TOÁN Khoa học Giải quyết vấn đề	Đọc Toán học KHOA HỌC

2.2 Phương pháp đánh giá của PISA

Tất cả học sinh được đánh giá qua bài kiểm tra kéo dài *tổng thời gian hai giờ*, gồm bốn lĩnh vực: khoa học, đọc hiểu, toán học và khả năng giải quyết vấn đề. Việc thực hiện PISA bao gồm khâu thiết kế bài kiểm tra và chọn trường thực nghiệm.

Để cung cấp các ước tính hợp lệ của thành tích học sinh và đặc điểm, PISA chọn một mẫu của học sinh đại diện cho dân số đầy đủ tuổi 15 trong mỗi quốc gia tham gia. Dân số này được định nghĩa quốc tế như phải đủ 15 tuổi và thành phần bao gồm cả trường công lập và tư thục từ lớp 7 đến lớp 12. PISA yêu cầu tối thiểu là 4.500 học sinh từ tối thiểu 150 trường học ở mỗi quốc gia tham dự. Riêng Việt Nam, trong lần đầu tiên tham dự năm 2012, sẽ có 5.100 học sinh ở 162 trường thuộc 59 tỉnh, thành phố tham gia khảo sát chính thức.

2.3 Đánh giá năng lực toán học của học sinh

Theo nghĩa thông thường, *đánh giá* (evaluation) là đưa ra các nhìn nhận, phê bình hay phán quyết về một sự vật, hiện tượng hay vấn đề nào đó. Trong nhà trường, theo Allen & Unwin (1993), việc đánh giá thường được thực hiện bằng hai cách: *đánh giá sản phẩm* (product evaluation) và *đánh giá tiến trình* (process evaluation).

Theo Trần Thị Lan (2006) có một số loại hình đánh giá kết quả học tập sau:

- *Kiểm tra đầu vào (Placement test)*: kiểm tra trước khi khóa học bắt đầu để xếp lớp theo trình độ phù hợp;
- *Kiểm tra dự chuẩn (Diagnostic test)*: kiểm tra để xác định trình độ của người học tại một thời điểm nào đó nhằm điều chỉnh chương trình hợp lý hơn hoặc kiểm tra khi kết thúc mỗi khóa học để chỉ ra những kiến thức mà người học cần bổ sung hoặc còn yếu.
- *Kiểm tra tiến độ (Progress test)*: Loại kiểm tra này được tiến hành khi khóa học đã bắt đầu, thường đánh giá vào thời điểm giữa khóa học. Nó giúp người dạy đánh giá hiệu quả hoạt động giảng dạy của mình và chỉ ra được điểm yếu, điểm mạnh của người học.
- *Kiểm tra kết quả (Achievement test)*: nhằm

đánh giá được kết quả mà người học đạt được sau một khóa học. Về nội dung có vẻ giống kiểm tra tiến độ nhưng khác ở thời điểm kiểm tra: kiểm tra kết quả thường tổ chức ở cuối khóa học.

- *Kiểm tra trình độ (Proficiency test)*: kiểm tra mức độ đạt chuẩn của người học, không phụ thuộc chương trình hay tài liệu đã học.

Như vậy, có thể xem PISA là kiểu *đánh giá sản phẩm* (thông qua bài làm của học sinh) và nó là loại test nhằm *kiểm tra trình độ* của người học (không phụ thuộc chương trình và tài liệu học sinh đã học).

Về khái niệm năng lực, theo Barnett (1992), *năng lực là một tập hợp các kiến thức, kỹ năng, và thái độ phù hợp với một hoạt động thực tiễn*. Nếu nhìn theo góc độ này thì có thể định nghĩa *năng lực toán học phổ thông* (mathematical literacy) như sau (OECD, 2006):

“Năng lực toán học phổ thông là khả năng nhận biết ý nghĩa, vai trò của kiến thức toán học trong cuộc sống; vận dụng và phát triển tư duy toán học để giải quyết các vấn đề của thực tiễn, đáp ứng nhu cầu đời sống hiện tại và tương lai một cách linh hoạt; là khả năng phân tích, suy luận, lập luận, khái quát hóa, trao đổi thông tin hiệu quả thông qua việc đặt ra, hình thành và giải quyết vấn đề toán học trong các tình huống, hoàn cảnh khác nhau”.

Từ định nghĩa trên, các chuyên gia OECD đưa ra ba cấp độ năng lực toán học phổ thông như sau:

- Cấp độ 1: Ghi nhớ và tái hiện;
- Cấp độ 2: Kết nối và tích hợp;
- Cấp độ 3: Khái quát hóa, toán học hóa.

Dựa trên ba cấp độ này, bài kiểm tra của PISA được xây dựng phù hợp theo chủ đề từng kỳ đánh giá.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Chúng tôi tiến hành khảo sát trên hai lớp 10A4 và 11A5 trường THPT Chuyên Lý Tự Trọng, Cần Thơ. Lớp 10A4 là lớp chuyên Hóa có sĩ số là 20 học sinh, còn lớp 11A5 là lớp chuyên Sinh với sĩ số là 21 học sinh. Điểm trung bình môn Toán của hai lớp được thể hiện trong bảng sau:

Bảng 2: Bảng tần số điểm trung bình môn Toán HKI của hai lớp 10A4 và 11A5

Điểm Lớp	5 →5.9	6→6.9	7→7.9	8→8.9	9→10	Điểm trung bình	Tổng
10A4	1	0	6	10	3	8.17	20
11A5	1	5	6	6	3	7.67	21

Đề thi được lựa chọn là đề thi chính thức của PISA năm 2009 gồm 5 bài tập như sau:

Bài tập 1: Một người nông dân trồng táo trong một mảnh vườn hình vuông. Để bảo vệ vườn táo, người nông dân trồng cây tùng xung quanh vườn

để chắn gió. Sơ đồ minh họa mô hình cây táo và cây tùng chắn gió như sau:

- cây táo
- X cây tùng chắn gió



Hình 1: Mô hình cây táo và cây tùng chắn gió

Câu hỏi: Giả sử “n” là số hàng cây táo.

Khi đó:

- Hoàn thành bảng sau:

Bảng 3: Bảng số cây táo và cây tùng chắn gió tương ứng

n	Số cây táo	Số cây tùng chắn gió
1	1	8
2	4	
3		
4		
7		

– Công thức tính số cây táo là:

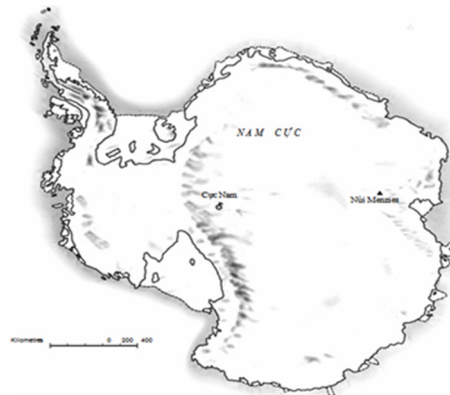
Công thức tính số cây tùng là:.....

Có giá trị “n” nào để số cây táo bằng số cây tùng chắn gió không? Nếu có thì “n” là bao nhiêu?

– Giả sử người nông dân đó muốn mở rộng diện tích khu vườn và trồng nhiều hàng táo hơn, khi đó số cây táo hay cây tùng chắn gió sẽ nhiều hơn? Vì sao?

Bài tập 2: Hình bên là bản đồ châu Nam Cực

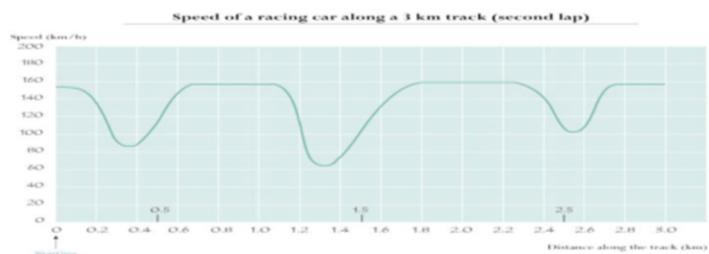
Câu hỏi: Ước tính diện tích của châu Nam Cực bằng cách sử dụng bản đồ. Trình bày cách tính và giải thích cách ước tính của bạn. (Bạn có thể vẽ lên bản đồ nếu điều đó giúp cho việc ước tính của bạn)



Hình 2: Bản đồ châu Nam Cực

Bài tập 3: Vận tốc của xe ô tô đua

Biểu đồ dưới đây cho thấy sự thay đổi vận tốc của một chiếc xe ô tô đua dọc theo quãng đường dài 3 km trong chặng đua thứ 2:



Hình 3: Biểu đồ sự thay đổi vận tốc của xe ô tô

Câu hỏi: Khoanh tròn câu trả lời đúng:

1) Ước lượng khoảng cách từ điểm bắt đầu của chặng đua đến điểm bắt đầu vào đường có đoạn thẳng dài nhất trên cả chặng đua thứ 2 nói trên:

- A. 0.5 km
- B. 1.5 km
- C. 2.3 km
- D. 2.6 km

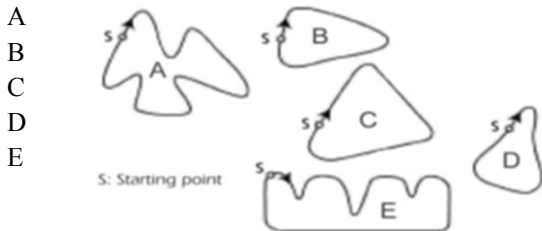
2) Trường hợp có vận tốc thấp nhất ghi nhận được trong cả chặng đua:

- A. Ở điểm bắt đầu chặng đua
- B. Ở khoảng 0.8 km
- C. Ở khoảng 1.3 km
- D. Ở nửa vòng đua

3) Có nhận xét gì về vận tốc của xe khi ở khoảng 2.6 km và 2.8 km?

- A. Vận tốc của xe không đổi.
- B. Vận tốc xe ngày càng tăng
- C. Vận tốc xe giảm
- D. Vận tốc xe không xác định được từ đồ thị

4) Dưới đây là hình ảnh của năm đường đua:

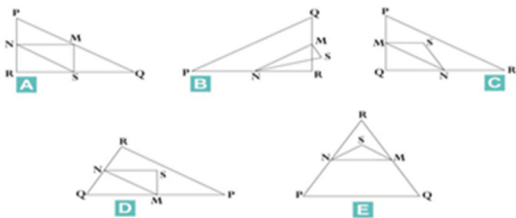


Hình 4: Hình ảnh các đường đua

Xe đua đã chạy theo đường đua nào để có đồ thị vận tốc như biểu đồ vận tốc ở phần đầu?

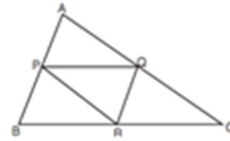
Bài tập 4: Hình tam giác

Câu hỏi 1: Khoanh vào những hình vẽ tương ứng dưới đây:



Hình 5: Hình ảnh các tam giác

Tam giác PQR là một tam giác vuông tại R. Đoạn RQ ngắn hơn đoạn PR. M là trung điểm của PQ và N là trung điểm của đoạn QR. S là một điểm ở trong tam giác. Đoạn MN dài hơn đoạn MS.

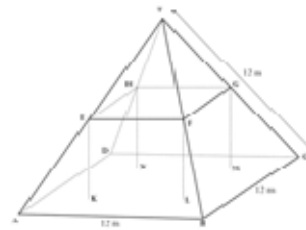


Hình 6: Hình ảnh tam giác ABC

Câu hỏi 2: Cho tam giác ABC, có P, Q, R lần lượt là trung điểm của AB, AC, BC. Xác định ít nhất một cặp tam giác đồng dạng và lý giải cho quyết định đó?

Bài tập 5: Trang trại

Dưới đây là ảnh chụp và mô hình hình học của một trang trại với mái nhà có hình dạng của một kim tự tháp có kích thước được ghi trên hình vẽ:



Hình 7: Mô hình hình học mái nhà của trang trại

Sàn tầng gác mái ABCD là một hình vuông, còn hình khối EFGHKLMN là hình hộp chữ nhật, trong đó E, F, G, H tương ứng là trung điểm của AT, BT, CT và DT. Các cạnh bên của kim tự tháp đều có chiều dài là 12 m.

Câu hỏi:

1) Tính diện tích sàn gác mái nhà ABCD là:.....m²

2) Tính chiều dài EF là:.....m

3) $AT = BT = CT = DT = 15m$ và các điểm E, F, G, H vẫn là trung điểm các cạnh như đã cho. Khi đó chiều dài EF có thay đổi không? Tại sao?

Qua khảo sát trên hai lớp 10A4 và 11A5. Chúng tôi thu được bảng điểm trung bình (TB) hai lớp dựa trên điểm tối đa của từng câu hỏi kết hợp với điểm học kì I (HKI) như sau:

Bảng 4: Bảng điểm trung bình dựa trên điểm tối đa của hai lớp 10A4 và 11A5

Câu hỏi	Điểm tối đa	Điểm TB lớp 10A4	Tỉ lệ giữa điểm TB và điểm tối đa 10A4	Điểm TB lớp 11A5	Tỉ lệ giữa điểm TB và điểm tối đa 11A5
1.1	2	2	100%	2	100%
1.2	3	2.734	91%	2.85	95%
1.3	2	1.1266	63%	1.3	65%
2	2	1.22	61%	1.25	63%
3.1	1	0.563	56%	0.75	75%
3.2	1	0.875	88%	0.9	90%
3.3	1	0.875	88%	0.9	90%
3.4	1	0.438	44%	0.1	10%
4.1	1	0.938	94%	1	100%
4.2	2	0.813	81%	1.138	57%
5.1	1	1	100%	0.95	95%
5.2	1	1	100%	1	100%
5.3	2	2	100%	1.6	78%
Tổng điểm	20	15.719	79%	15.688	78%
Điểm HK I	10	8.17	83%	7.67	77%

Qua kết quả thực nghiệm thì câu hỏi đặt ra là: “Có hay không sự khác nhau giữa lớp được tiếp cận mô hình hóa và lớp không được tiếp cận phương pháp này?”. Để trả lời câu hỏi này chúng tôi dùng phép phân tích phương sai (ANOVA) để kiểm chứng sự khác biệt giữa một lớp được tiếp cận với phương pháp mô hình hóa và một lớp không được tiếp cận phương pháp mô hình hóa trong quá trình đánh giá với đề kiểm tra PISA.

Giả thuyết (H_0): “Không có sự khác nhau giữa hai lớp”.

Giả thuyết (\bar{H}): “Phương pháp mô hình hóa có ảnh hưởng đến kết quả kiểm tra PISA”.

Với kết quả thi của hai lớp chúng tôi dùng phép phân tích phương sai (ANOVA) với sự hỗ trợ của phần mềm Excel thu được bảng kết quả sau:

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	0.008681	1	0.008681	0.002222	0.962681	4.130018
Within Groups	132.8438	34	3.907169			
Total	132.8524	35				

Hình 8: Kết quả của phép phân tích phương sai (ANOVA) với sự hỗ trợ của Excel

Qua bảng kết quả trên ta suy ra $F = 0.002222 < F_{k-1; n-k; 1-\alpha} = 4.130018$. Do đó, ta không thể bác bỏ H_0 . Vậy việc tiếp cận phương pháp mô hình hóa không ảnh hưởng đến kết quả

kiểm tra PISA của học sinh. Có nghĩa là phương pháp đánh giá PISA là một phương pháp đánh giá khách quan.

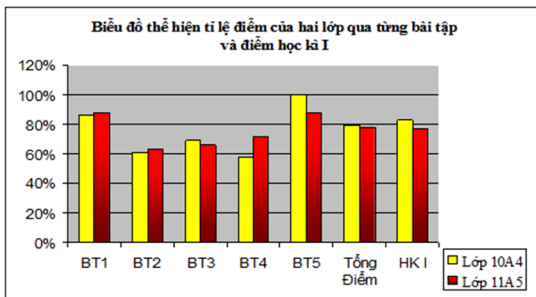
Sau đây là bảng kết quả điểm số theo từng bài:

Bảng 5: Bảng kết quả điểm số theo từng bài

Bài tập	Điểm tối đa	Điểm TB lớp 10A4	Tỉ lệ giữa điểm TB và điểm tối đa	Điểm TB lớp 11A5	Tỉ lệ giữa điểm TB và điểm tối đa
1	7	6	86%	6.15	88%
2	2	1.22	61%	1.25	63%
3	4	2.75	69%	2.65	66%
4	3	1.75	58%	2.1	71%
5	4	4	100%	3.5	88%
Trung bình cộng			74,8%		75,2%

Từ kết quả cho thấy, năng lực toán học của nhóm khảo sát tương đối tốt vì tất cả các bài đều đạt trên trung bình (thấp nhất là 58%). Nếu tính trung bình cộng cả năm bài tập thì có thể thấy cả hai lớp đều đạt gần 75%, một kết quả khá tốt và cho thấy sự khá tương đồng giữa hai nhóm nghiên cứu.

Nhằm đánh giá tính khách quan của PISA, chúng tôi tiến hành so sánh giữa tổng điểm năm bài kiểm tra PISA và điểm trung bình học kỳ I của nhóm nghiên cứu, kết quả được thể hiện bằng biểu đồ sau:



Hình 9: Biểu đồ thể hiện tỉ lệ điểm của hai lớp qua từng bài tập và điểm HK I

Từ biểu đồ cho thấy, giữa hai cột “tổng điểm” và “HK I” có một sự tương đồng khá rõ (tất cả gần xấp xỉ 80%), thể hiện việc đánh giá theo PISA và đánh giá trên lớp có sự tương quan thuận chiều. Nếu xét kỹ hơn, ta có bảng hệ số tương quan như sau:

Bảng 6: Bảng hệ số tương quan

Mẫu	Hệ số tương quan
Lớp 10A4	$r_1 = 0,499$
Lớp 11A5	$r_2 = 0,320$
Tổng mẫu	$r = 0,359$

Các hệ số tương quan đều dương cho thấy việc tương quan thuận chiều giữa kết quả đánh giá theo PISA và đánh giá trên lớp. Tuy nhiên, hệ số tương quan còn thấp (nhỏ hơn 0,5) nên bước đầu cho thấy việc đánh giá trên lớp chưa tương thích với quan điểm về đánh giá năng lực toán học của PISA.

4 KẾT LUẬN

Đánh giá năng lực học sinh theo PISA là một xu thế tất yếu hiện nay. Khảo sát nhỏ tại TP. Cần Thơ bước đầu cho thấy, học sinh hiện nay vẫn có thể tham gia tốt theo cách đánh giá của PISA. Tuy nhiên, cần tập huấn cho giáo viên thêm về quan điểm đánh giá năng lực của PISA để hình thành nên một kiểu đánh giá hiện đại ở nhà trường THPT, vừa phù hợp với xu thế chung, vừa tiếp cận được với mật bằng tri thức của khu vực và trên thế giới.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Giáo dục & Đào tạo, 2012. *Chương trình hành động 2011 – 2016*. Truy cập ngày 12/03/2013 từ <http://www.moet.gov.vn/>.
2. Hoàng Thị Tuyết, 2004. *Đào tạo năng lực đánh giá giáo dục: Một cách nhìn thực tiễn*. Kỷ yếu Hội thảo “Vai trò của hoạt động kiểm tra đánh giá trong đổi mới giáo dục ở Việt Nam”, truy cập ngày 25/3/2014 từ <http://www.ier.edu.vn/content/view/136/162/>.
3. Nguyễn Thị Diễm, 2012. *Đánh giá năng lực toán học của học sinh THPT theo PISA tại TP. Cần Thơ*. Khóa luận tốt nghiệp, Trường Đại học Cần Thơ. 42 trang.
4. Trần Thị Lan, 2006. *Kiểm tra đánh giá ngoại ngữ phổ thông: Đâu là đích?*. Kỷ yếu Hội thảo “Kiểm tra đánh giá để phát huy tính tích cực của học sinh trung học”. Viện Nghiên cứu Giáo dục, TP. HCM. 7 trang.
5. Allen & Unwin, 1993. *Curriculum Development and Design*. Murray Print. 260 trang.
6. OECD, 2006. *Assessing scientific, reading and mathematical literacy: A framework for PISA 2006*. 187 trang.