

# TÌM HIỂU MỐI LIÊN QUAN GIỮA TÌNH TRẠNG DINH DƯỠNG VÀ IQ Ở TRẺ TIỂU HỌC VIỆT NAM

Lê Nguyễn Bảo Khanh<sup>1</sup>, Lê Thị Hợp<sup>2</sup>, Nguyễn Hồng Trường<sup>3</sup>, Nguyễn Hữu Chính<sup>3</sup>, Hoàng Thị Xuyên<sup>4</sup>, Ilse Khouw<sup>5</sup>, Paul Deurenberg<sup>6</sup>

Trẻ Việt Nam dưới 12 tuổi đang phải chịu gánh nặng kép của tình trạng dinh dưỡng, khẩu phần ăn hàng ngày không đạt nhu cầu khuyến cáo cho nhiều chất dinh dưỡng, nhất là nhu cầu canxi và vitamin D, dẫn tới giảm khả năng học tập của trẻ. Mục tiêu của nghiên cứu này nhằm tìm hiểu xem liệu có mối liên quan giữa tình trạng dinh dưỡng với IQ và nếu có thì liên quan thế nào. Phương pháp: Nghiên cứu đã thực hiện trên 1893 học sinh tiểu học 6-11 tuổi, sử dụng mô hình Hồi quy logistic thứ bậc để phát hiện mối tương quan giữa IQ (đánh giá bằng test Raven) với khẩu phần dinh dưỡng (được xác định bằng phương pháp phỏng vấn 24h qua cho 1 ngày ăn gần nhất) và tình trạng nhân trắc dinh dưỡng. Phân tích thống kê được thực hiện trên số liệu đã hiệu chỉnh theo phân bố dân số cập nhật (2010). Kết quả: IQ không liên quan tới khẩu phần dinh dưỡng hiện nay, trong khi có mối liên quan mật thiết với các biến: tuổi, HAZ, trình độ học vấn của mẹ, chỉ số thịnh vượng của gia đình - những yếu tố liên quan tới khẩu phần và tình trạng dinh dưỡng dài hạn của trẻ.

**Từ khoá:** IQ, Dinh Dưỡng, trẻ em.

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ba thập kỷ qua, nhiều chuyên gia đã nghiên cứu mối liên quan giữa dinh dưỡng với nhận thức và đã đưa ra nhận định rằng: tình trạng dinh dưỡng kém có thể ảnh hưởng xấu đến sự phát triển bộ não của trẻ. Tuy nhiên, khi thảo luận các chủ đề này, nhiều sự thiên lệch, sai lầm của cả hai bên tranh luận đôi khi đã gạt bỏ tính khách quan của số liệu nghiên cứu, do đó bằng chứng về mối tương quan này không phải lúc nào cũng rõ ràng [14].

Kết quả từ cuộc khảo sát dinh dưỡng Đông Nam Á (SEANUTS) [9] đã chỉ ra: trẻ em Việt Nam dưới 12 tuổi đang phải đối mặt với gánh nặng kép về dinh dưỡng, với sự gia tăng nhanh chóng của tỷ lệ trẻ thừa cân, béo phì, trong khi tình

trạng thiếu dinh dưỡng vẫn tiếp tục tồn tại và mang ý nghĩa sức khỏe cộng đồng. Nghiên cứu cũng cho thấy: chế độ ăn hàng ngày của trẻ không đáp ứng được nhu cầu của nhiều chất dinh dưỡng được khuyến cáo cho trẻ trong độ tuổi này, đặc biệt là khẩu phần vitamin D và canxi.

Mục tiêu của nghiên cứu này nhằm tìm hiểu: liệu có mối liên quan giữa tình trạng dinh dưỡng với IQ và nếu có thì liên quan thế nào.

## II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP

**1. Đối tượng nghiên cứu:** trẻ tiểu học từ 6-11 tuổi

**2. Tính cỡ mẫu và cách chọn mẫu:**

Nghiên cứu là phần thực hiện tại Việt Nam của SEANUTS, được thực hiện năm 2011 trong nhóm trẻ từ 0,5 -11 tuổi, sống

<sup>1</sup>TS – Viện Dinh dưỡng  
Email: bkhanhnin@gmail.com

<sup>2</sup>GS. TS – Hội Dinh dưỡng

<sup>3</sup>ThS – Viện Dinh dưỡng

<sup>4</sup>Viện sức khỏe tâm thần TU

<sup>5</sup>FrieslandCampina

<sup>6</sup>Chuyên gia dinh dưỡng Malaysia

Ngày nhận bài: 1/12/2015

Ngày phản biện đánh giá: 31/12/2015

Ngày đăng bài: 30/1/2016

tại khu vực nông thôn và thành thị ở cả 3 miền Bắc, Trung, Nam. Thông tin chi tiết về cách tính và chọn mẫu xem tại [10]. Nghiên cứu này được thực hiện trên 1893 trẻ tiểu học (6-11 tuổi). Toàn bộ 1893 trẻ được thu thập các số đo: nhân trắc, khẩu phần hỏi ghi, điều kiện kinh tế xã hội và test Raven. Chỉ số hóa sinh thu thập chỉ 20% đối tượng đã chọn, tương đương cỡ mẫu là 384 trẻ.

### 3. Các số đo và cách thu thập:

- IQ được đánh giá dựa vào test Raven [11].

- Các số đo nhân trắc, bao gồm: cân nặng, chiều cao và bề dày nếp gấp da tại 4 điểm (cơ nhị đầu, tam đầu, dưới bả vai và trên mào chấu)

- Khẩu phần ăn của trẻ được thu thập bằng phương pháp hỏi ghi 24 giờ qua cho 1 ngày ăn gần nhất

- Điều kiện kinh tế xã hội của gia đình và học vấn của mẹ được ghi lại qua phỏng vấn phụ huynh theo mẫu phiếu [8]

- 5 ml máu tĩnh mạch được thu thập trên mỗi trẻ vào buổi sáng (không phải lúc đói) để đánh giá 7 chỉ tiêu hóa sinh [10]. Nghiên cứu này tìm hiểu mối liên quan giữa IQ với chỉ tình trạng vitamin D - mối liên quan mà đã được khẳng định trong nhiều nghiên cứu từ các quốc gia khác [2, 3, 13], nhưng lại chưa có một công bố nào trong nhóm trẻ em Việt Nam cho đến nay.

### 4. Phân tích số liệu:

- Các biến số đã được phân tích, gồm: Khẩu phần một số chất dinh dưỡng (như: năng lượng, protein, cacbohydrat và canxi); tình trạng nhân trắc dinh dưỡng (như: HAZ, BAZ và đánh giá khối mỡ cơ thể thông qua tổng bề dày lớp mỡ dưới da); tình trạng vitamin D qua đo hàm lượng 25(OH)D<sub>3</sub>, sử dụng phương pháp phân tích HPLC; đánh giá mức kinh tế xã hội của đối tượng dựa vào cách tính và

phân loại chỉ số wealth index [17]. Theo đó, tình trạng kinh tế xã hội hộ gia đình được phân thành 5 mức: nghèo/rất thấp, thấp, trung bình, trên trung bình/khá, giàu/cao

- IQ của trẻ (được tính toán dựa trên tổng điểm thu được từ test Raven) được phân loại theo 5 mức: rất thấp (<70 điểm), thấp (70-<85 điểm), trung bình (85-<115 điểm), khá/trên trung bình (115-<130 điểm) và cao (>130 điểm) [11].

- Trước khi phân tích, tất cả số liệu thu thập đã được hiệu chỉnh cho tỷ lệ phân bố dân số theo giới, tuổi, vùng, miền của Tổng Cục Thống kê công bố năm 2010 [16].

- Để kiểm định tính chuẩn của các số đo sử dụng test skewness, kurtosis hoặc Kolmogorov

- So sánh sự khác nhau giữa các nhóm nghiên cứu, sử dụng test Chi-square hoặc Fisher exact; t-test, Stepwise regression and ANCOVA/partial correlation được sử dụng cho phân bố chuẩn; Mann-Whitney (Wilcoxon rank sum: unpaired data) hoặc Wilcoxon matched-pairs signed-rank test được sử dụng cho phân bố không chuẩn.

- Để phát hiện mối tương quan giữa IQ với khẩu phần dinh dưỡng, nhân trắc dinh dưỡng hay tình trạng vitamin D của trẻ áp dụng mô hình Hồi quy ordinal logistic.

- $p < 0,05$  được coi là có ý nghĩa thống kê.

## III. KẾT QUẢ

Bảng 1 trình bày một số đặc điểm của nhóm đối tượng nghiên cứu, với 48,9% trai và 51,1% gái. Tuổi trung bình của các đối tượng là 8,8; 23,7% trẻ sống ở thành thị và 73,3 % sống ở vùng nông thôn; Tỷ lệ trẻ đã được chọn vào nghiên cứu từ ba miền: Bắc Trung Nam lần lượt là 41,8%, 33,4% và 24,8%.

- Chỉ số IQ của các đối tượng ở mức

trung bình, dưới trung bình và trên trung bình lần lượt là 34,3%; 43,3% và 22,4%, trong đó có 10,8% có IQ ở mức cao.

- Khot là 34,3%; 43,3% và 22,4%, trong đó có 10,8% có IQ ở mức và trên trung bình 51,1% gái. Tuổi trung bình 1395 Kcal; 52,4 g; 230,3g và 387,9 mg.

- Hàm lượng trung bình của 25(OH)D<sub>3</sub> huyết thanh là 55,7 nmol/L.

- Tổng bề dày nếp gấp da trung bình

của các đối tượng là 29,2 mm; HAZ và BAZ trung bình là -0,92 và -0,67

- Bảng 1 cũng chỉ ra: 19,5% hộ gia đình các đối tượng nghiên cứu có mức kinh tế xã hội trung bình; 46,1% ở mức dưới trung bình và 24,4% ở mức trên trung bình. 66,9% các bà mẹ của trẻ có trình độ văn hóa hết trung học cơ sở; 17,6% hết tiểu học và 14% có trình độ từ phổ thông trung học trở lên.

**Bảng 1. Đặc điểm của quần thể nghiên cứu**

Các biến		Trung bình	SE	Tỷ lệ %	
Tuổi	Tuổi (năm)	8,8	0,04		
Giới	Gái			48,9	
	Trai			51,1	
Khu vực	Thành thị			23,7	
	Nông thôn			73,3	
Vùng miền	Bắc			41,8	
	Trung			33,4	
	Nam			24,8	
IQ	Rất thấp			43,3 { 25,7	
	Thấp				17,6
	Trung bình			22,4 { 34,3	
	Trên trung bình				11,6
	Cao				10,8
Khẩu phần dinh dưỡng	Năng lượng (kcal)	1395	8,9		
	Protein (g)	52,4	1,6		
	Carbohydrat ( g )	230,3	5,4		
	Canxi (mg)	387,9	6,7		
Tình trạng Vitamin D	25(OH)D <sub>3</sub> (nmol/L)	55,7	1,7		
Tình trạng nhân trắc dinh dưỡng	BDLMDD (mm)	29,2	0,37		
	HAZ	-0,92	0,03		
	BAZ	-0,67	0,03		
Tình trạng KTXH (WI)	Nghèo/rất thấp			46,1 { 25,1	
	Thấp				31,0
	Trung bình				19,5
	Trên trung bình/khá			24,4 { 15,1	
	Giàu/cao				9,3
Trình độ học vấn của mẹ	Mù chữ			1,4	
	Tiểu học			17,6	
	THCS			66,9	
	PTTH trở lên			14,1	

\* BDLMDD: bề dày lớp mỡ dưới da; HAZ: Z-Score của chiều cao/ tuổi; BAZ: Z-Score của BMI/tuổi

**Bảng 2: Khẩu phần dinh dưỡng, tình trạng nhân trắc dinh dưỡng, và tình trạng vitamin D của trẻ có mức IQ khác nhau**

Mức IQ	Khẩu phần dinh dưỡng (% nhu cầu)								Tình trạng nhân trắc						Tình trạng Vit. D	
	Năng lượng		Protein		Carbohydrate		Canxi		Tổng BDNGD (mm)		HAZ (Z-score)		BAZ (Z-score)		25(OH)D <sub>3</sub> (nmol/L)	
	TB	SE	TB	SE	TB	SE	TB	SE	TB	SE	TB	SE	TB	SE	TB	SE
Rất thấp	71,0	2,0	82,0	2,9	114,8	1,1	51,6	3,9	27,5	1,8	-1,2	0,1	-0,9	0,2	59,4	4,2
Thấp	72,5	2,4	80,7	3,0	112,2	1,3	43,4	2,7	25,7	1,4	-1,0	0,1	-0,8	0,1	53,8	3,1
Trung bình	72,6	1,6	82,8	2,1	109,4	1,2	48,7	2,3	29,2	1,5	-0,9	0,1	-0,6	0,1	52,3	2,8
Trên trung bình	79,9	2,3	92,8	4,0	109,5	1,4	61,0	5,8	36,5	3,6	-0,5	0,2	-0,2	0,2	56,7	4,7
Cao	74,4	2,3	91,2	3,4	103,6	1,5	61,4	4,4	37,9	2,9	-0,6	0,2	-0,1	0,2	60,5	4,2
<b>YNTK*</b>	a,b,c,d		-		a,d,h,e		a,b,c,f		j		a,d,e,f,g,h		J		-	

\*Khác nhau có ý nghĩa thống kê (YNTK) ( $p < 0.05$ ) giữa các mức IQ 5&1: a; 5&2: b; 5&3: c; 5&4: d; 4&1: e; 4&2: f; 4&3: g; 3&1: h; 3&2: I; 2&1: j

\*Đã hiệu chỉnh theo giới, tuổi, vùng, học vấn mẹ, tình trạng KTXH  
Cỡ mẫu = 1893 Dân số = 14.596.900

Bảng 2 mô tả khẩu phần dinh dưỡng, tình trạng nhân trắc và tình trạng vitamin D tương ứng với các mức IQ khác nhau.

- Mức đáp ứng nhu cầu khẩu phần năng lượng, protein và canxi có xu hướng tăng dần theo mức IQ và đạt cao nhất ở nhóm trẻ có IQ trên trung bình và cao, trong khi mức đáp ứng nhu cầu khẩu phần carbohydrat lại giảm dần và đạt cao nhất ở nhóm trẻ có IQ rất thấp. Trừ khẩu phần protein, những khác nhau

này có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ ).

- Tương tự, tổng BDNGD, HAZ và BAZ cũng có xu hướng tăng dần theo mức IQ và đạt cao nhất ở nhóm có IQ cao. Tuy nhiên, chỉ có sự thay đổi của HAZ là luôn có ý nghĩa thống kê ( $p < 0,05$ )

- Mặc dù mức 25(OH)D<sub>3</sub> cũng có xu hướng tăng dần theo mức IQ, nhưng sự khác nhau giữa các mức là không có ý nghĩa thống kê ( $p > 0,05$ )

**Bảng 3. Mối liên quan giữa khẩu phần dinh dưỡng, tình trạng nhân trắc và các biến môi trường khác với IQ**

Các biến	Các yếu tố	Coefficient	SE	p
Khẩu phần dinh dưỡng (% nhu cầu)	<i>Năng lượng</i>	0,0002	0,0033	0,945
	<i>Carbohydrate</i>	-0,0078	0,0046	0,090
	<i>Canxi</i>	0,0012	0,0016	0,458
Tình trạng nhân trắc dd	<i>BDNGD (mm)</i>	-0,0018	0,0056	0,753
	<i>HAZ</i>	0,2364	0,0621	0,000
	<i>BAZ</i>	0,0807	0,0682	0,237
Khu vực	<i>Thành thị</i>	-	-	-
	<i>Nông thôn</i>	-0,0869	0,1321	0,511
Tuổi	<i>Số năm</i>	0,2535	0,0368	0,000
Giới	<i>Gái</i>	-	-	-
	<i>Trai</i>	0,1645	0,1047	0,116
Trình độ học vấn của mẹ	<i>Mù chữ</i>	-	-	-
	<i>Tiểu học</i>	0,5817	0,4353	0,182
	<i>THCS</i>	0,9457	0,4288	0,028
Chỉ số thịnh vượng (WI)	<i>PTTH trở lên</i>	1,6540	0,4550	0,000
	<i>Rất thấp</i>	-	-	-
	<i>Thấp</i>	0,2819	0,1504	0,061
	<i>Trung bình</i>	0,4499	0,1670	0,007
	<i>Trên trung bình</i>	0,8305	0,2137	0,000
	<i>Cao</i>	1,2305	0,2352	0,000

Cỡ mẫu= 1.772 Dân số = 13.953.611

Bảng 3 trình bày mối liên quan giữa khẩu phần dinh dưỡng, tình trạng nhân trắc và các biến môi trường khác với chỉ số IQ của trẻ.

- Sự thay đổi mức IQ của trẻ hầu như không liên quan tới sự thay đổi về BDNGD, BAZ, giới, địa điểm định cư (nông thôn, thành thị), khẩu phần năng lượng, carbohydrat, canxi ( $p > 0,05$ )

- Ngược lại, IQ liên quan thuận với sự thay đổi HAZ, tuổi của trẻ, trình độ văn hóa của các bà mẹ có trình độ từ THCS trở lên và chỉ số WI của gia đình có điều kiện KT-XH từ mức trung bình trở lên ( $p < 0,05$ ). Bảng 3 cho thấy: Khi trẻ tăng

1 tuổi, hoặc HAZ tăng 1 z-score thì mức IQ của trẻ tăng từ 0,24 đến 0,25 bậc. Khi trình độ văn hóa trong nhóm các bà mẹ có trình độ từ THCS trở lên tăng 1 cấp thì mức IQ trung bình của con tăng tương ứng từ 0,95 -1,7 bậc. Còn khi mức chỉ số WI trong nhóm các gia đình có điều kiện KT-XH trung bình, cao và rất cao tăng 1 bậc thì mức IQ trung bình của trẻ các gia đình này tăng tương ứng lên 0,45; 0,84 hoặc 1,24 bậc.

#### **Bàn luận:**

Kết quả của nghiên cứu (bảng 2) cho thấy mặc dù mức đáp ứng nhu cầu năng lượng khẩu hàng ngày tăng dần theo

mức tăng IQ, nhưng nhìn chung, khẩu phần năng lượng của trẻ không đáp ứng được nhu cầu khuyến cáo theo tuổi (chỉ đạt dưới 80% nhu cầu), trong khi mức đáp ứng nhu cầu khẩu phần carbohydrat giảm dần theo mức IQ tăng, nhưng luôn đạt cao >100% nhu cầu. Khi mức đáp ứng nhu cầu khẩu phần protein không thay đổi theo IQ ( $p>0,05$ ), kết quả trên đang chỉ ra: nguồn năng lượng khẩu phần được cung cấp từ chất béo chắc chắn đạt rất thấp, nhất là trong nhóm trẻ có mức IQ thấp. Điều này phù hợp với nhận định của Greenwood và Craig (1987): "Các chất béo trong chế độ ăn làm thay đổi thành phần của màng tế bào thần kinh và vỏ myelin, do đó ảnh hưởng tới chức năng thần kinh và nhận thức" [6].

Theo Toga (2006), cấu trúc nhận thức của trẻ xảy ra thông qua sự tương tác giữa não và các yếu tố môi trường trong suốt quá trình phát triển. Trong giai đoạn đầu của sự phát triển hệ thống thần kinh thai nhi, các đặc tính vật lý của não được xác định bởi các yếu tố di truyền. Nhưng ngay lập tức, môi trường bắt đầu ảnh hưởng tới cấu trúc này [15]. Còn theo Ghazi (2012), mặc dù không thể phủ nhận vai trò quan trọng của dinh dưỡng trong những năm đầu đời, nhưng cũng không nên bỏ qua các yếu tố môi trường đóng vai trò quan trọng trong việc điều chỉnh các hiệu ứng dinh dưỡng tốt [4]. Ủng hộ những quan điểm này, chúng tôi đã xây dựng mô hình hồi quy đa biến để kiểm tra mối liên quan giữa chỉ số IQ với khẩu phần dinh dưỡng, tình trạng nhân trắc dinh dưỡng nằm trong mối tương tác với các biến môi trường khác (bảng 3). Kết quả không chỉ ra mối liên hệ dương tính giữa IQ với khẩu phần dinh dưỡng hiện nay, như: năng lượng, protein, carbohydrat, canxi (bảng 2 và 3),

trong khi lại có mối liên quan với các biến như: tuổi, HAZ, trình độ học vấn của mẹ, điều kiện kinh tế xã hội của gia đình. Điều này phù hợp với nhận xét của Brown and Pollitt, 1996[1]; Ivanovic và cs., 2000 [7] rằng: "Nghèo đói và thiếu thốn làm trầm trọng thêm những tác động tiêu cực, đặc biệt khi các bà mẹ có trình độ học vấn thấp hơn".

Như vậy, mô hình hồi quy (bảng 3) cho thấy: không có mối liên quan giữa IQ với khẩu phần dinh dưỡng hiện tại của trẻ, nhưng IQ liên quan mật thiết với HAZ, trình độ học vấn của mẹ, điều kiện kinh tế xã hội của gia đình- là những yếu tố có ảnh hưởng trực tiếp đến tình trạng dinh dưỡng dài hạn. Nhận định này cũng phù hợp với kết quả của Shariff và cs (2000), đã chỉ ra: tình trạng dinh dưỡng có liên quan với mức độ thông minh của trẻ em[12]. Nghiên cứu này đã kết luận rằng: trong ba chỉ số về tình trạng dinh dưỡng, chỉ có chiều cao theo tuổi (HAZ) đã làm thay đổi đáng kể thành tích học tập. Điều này cho thấy: quá trình thấp còi tương ứng với thiếu dinh dưỡng trong thời gian dài có thể có một ảnh hưởng dai dẳng lên sự phát triển nhận thức, mà hậu quả là ảnh hưởng đến khả năng học của trẻ [5].

#### IV. KẾT LUẬN

1. IQ của học sinh tiểu học Việt Nam không liên quan tới khẩu phần dinh dưỡng hiện tại.

2. Có mối liên quan mật thiết giữa IQ với HAZ, trình độ học vấn của mẹ, điều kiện kinh tế xã hội của gia đình- là những yếu tố có liên quan tới tình trạng dinh dưỡng dài hạn trong quá khứ.

#### KHUYẾN NGHỊ

IQ của trẻ có liên quan mật thiết tới tình trạng dinh dưỡng trong dài hạn, do

vậy, trẻ cần được chăm sóc dinh dưỡng đầy đủ, hợp lý càng sớm càng tốt, tạo nền tảng vững chắc cho sự phát triển tốt về nhận thức và trí tuệ của trẻ, tăng khả năng đạt thành tích học tập tốt khi bước vào tuổi học đường.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- 1 Brown, L. and Pollitt E. (1996). *Malnutrition, poverty and intellectual development*. Sci. Am., 274: 38-43.
- 2 Calvo M.S., Whiting S.J., Barton C.N. (2005). *Vitamin D intake: a global perspective of current status*. J. Nutr. 135 (2): 310-6.
- 3 Eyles D, Brown J, MacKay-Sim A, McGrath J, Feron F (2003). *Vitamin D3 and brain development*. Neuroscience ;118:641-53.
- 4 Ghazi H.F., Isa Z.M., Aljunid S., Tamil A.M. and Abdalqader M.A. (2012). *Nutritional Status, Nutritional Habit and Breakfast Intake in Relation to IQ among Primary School Children in Baghdad City, Iraq*. Pakistan Journal of Nutrition 11 (4): 379-382
- 5 Ghazi H.F., Isa Z.M., Aljunid S., Shah S.A. and Abdalqader M.A. (2013). *Intelligence Quotient (IQ) Relationship with Energy Intake and Micronutrient Composition among Primary School Children in Baghdad City, Iraq*. Pakistan Journal of Nutr. 12(2)200-204
- 6 Greenwood, C.E. and Craig R.E.A. (1987). *Dietary influences on brain function: Implications during periods of neuronal maturation*. Curr.Topics Nutr. Dis., 16: 159-216
- 7 Ivanovic, D., A. Almagia, T. Toro, C. Castro, H. Pe' rez, M.S. Urrutia, J. Cervilla, E. Bosch and R. Ivanovic (2000). *Impact of nutritional status on brain development, intelligence and scholastic achievement in a multifactorial approach*. La Educacio' n, 44: 3-35.
- 8 Lê Nguyễn Bảo Khanh, Lê Thị Hợp, Nguyễn Đỗ Vân Anh, Nguyễn Hữu Chính, Nguyễn Văn Long, Nguyễn Đình Dũng, Bùi Văn Tước (2012). *Đánh giá tình trạng dinh dưỡng và một số yếu tố liên quan của học sinh phổ thông khu vực thành thị, nông thôn và miền núi*. Đề tài NCKH cấp Bộ đã nghiệm thu theo QĐ 2579/QĐ-BYT
- 9 Khanh LNB, Hop LT, Anh NDV, Nga TT, Chinh NH, Do TT, Paul D., Ilse TK (2013). *Double burden of undernutrition and overnutrition in Vietnam in 2011: results of the SEANUTS study in 0.5-11-year-old children*. British Journal of Nutrition, 110, s45-s56
- 10 Lê Nguyễn Bảo Khanh, Paul Deurenberg, Lê Thị Hợp (2016). *Thiết kế và thực hiện SEANUTS tại Việt Nam*. Tạp chí Dinh dưỡng và thực phẩm, Tập 12 số 1, 1/2016
- 11 Raven's Progressive Matrices. <http://education.pearsonassessments.com>
- 12 Shariff JM., R.D. Jenny, T. Bond and N.E Johnson (2000). *Nutrition and educational achievement of urban primary schoolchildren in Malaysia*. Asia Pacific J. Clin.Nutr., 9: 264-273.
- 13 Sorenson M. (2013). *Mental disorders sparked by vitamin D deficiency*. Natural Health 365, copyright 2016.
- 14 Taras H.(2005). *Nutrition and Student Performance at School*. J Sch Health.; 75(6):199-213]
- 15 Toga, A.W., Thompson PM. and Sowell, ER. (2006). *Mapping brain maturation*. Trends Neurosci., 29: 148-159.
- 16 Tổng Cục Thống kê (2010). *Báo cáo kết quả tổng điều tra dân số và nhà ở năm 2009*. NXB Thống kê
- 17 UNICEF (2006). *Điều tra đánh giá các mục tiêu trẻ em và phụ nữ (Multiple Indicator Cluster Survey-MICS)*.