

어린이, 청소년의 해부학과 임상 체험을 위한 안내서

정범선¹, 고성배², 박은미², 송미금², 이서은², 전태호², 조숙경², 정민석¹

¹아주대학교 의과대학 해부학교실, ²국립광주과학관

(2015년 4월 1일 접수, 2015년 6월 6일 수정접수, 2015년 6월 12일 게재승인, Published Online 30 June 2015)

간추림 : 이 연구의 목적은 어린이, 청소년이 해부학과 임상을 체험하면서 의학, 나아가 생명과학에 관심을 갖게 만드는 것이다. 이를 위하여 컴퓨터로 사람 몸을 가상으로 체험할 수 있는 자료(만화, 3차원영상, 2차원영상)와 임상 시술을 직접 체험할 수 있는 도구(청진기, 혈압계, 손전등, 반사망치)를 어떻게 쓰는지 쉽게 풀이한 안내서를 만들었다.

과학관에 온 어린이, 청소년이 안내서에 따라서 해부학과 임상을 체험하였다. 즉 만화로 해부학을 익힌 다음에 각 구조물의 2차원영상, 3차원영상을 보았다. 이어서 임상 도구를 가지고 심장 소리를 듣고, 혈압을 재고, 동공반사와 무릎반사를 일으켰다.

이 연구를 통해서 어린이, 청소년이 해부학과 임상을 즐겁게 체험하는 것이 바람직하다는 것을 알았다. 이 안내서를 집, 과학관, 학교에서 더 잘 쓸 수 있도록 발전시킬 계획이다.

찾아보기 낱말 : 해부학, 임상, 체험, 교육 프로그램, 컴퓨터 소프트웨어

서 론

아주대학교 의과대학 해부학교실에서는 어린이, 청소년을 비롯한 보통 사람이 해부학을 쉽게 체험할 수 있도록 여러 자료를 만들어 왔다. 해부학 학습만화, 명랑만화를 그렸고 [1], 만화를 비롯한 다중매체를 모아서 “쉬운 해부학”이라는 프로그램을 만들었다 [2]. 시신의 절단면영상으로 만든 3차원영상을 마음대로 골라서 돌려보는 portable document file (PDF) 파일을 만들었고 [3], 시신의 절단면영상, 즉 2차원영상을 돌려보는 프로그램을 만들었다 [4]. 모든 해부학 자료를 누리집 (anatomy.co.kr)에서 바로 보거나 내려받아서 보게 하였다. 이 자료를 알맞게 묶어서 사람 몸을 간접으로 체험하면 해부학을 익히는 데 도움 된다. 이를테면 “쉬운 해부학”에서 심장의 학습만화를 본 다음에, 3차

원영상과 2차원영상에서 심장을 찾는 것이다. 여기에서 만화는 해부학 강의와 맞먹고, 영상은 해부학 실습과 맞먹는다. 그런데 해부학 자료를 스스로 찾고 익히기 위해서는 안내하는 쉬운 글이 있어야 한다는 것을 깨달았다.

아울러 해부학과 관계가 많은 임상을 함께 체험하면 더욱 흥미롭다. 이를테면 심장판막의 해부학을 배운 다음에, 청진기로 자기 심장판막의 소리를 듣는 것이다. 따라서 의사가 늘 갖고 다니는 청진기, 손전등, 반사망치와 혈압계를 쓰는 방법도 안내하는 글에 넣기로 하였다.

이 연구의 목적은 어린이, 청소년이 해부학과 임상을 체험하면서 의학, 나아가 생명과학에 관심을 갖게 만드는 것이다. 이것을 위해서 컴퓨터로 해부학 만화, 3차원영상, 2차원영상을 어떻게 보는지, 청진기 등의 임상 체험 도구를 어떻게 쓰는지 쉽게 풀이한 안내서를 만들어서 퍼뜨리기로 하였다.

*이 연구는 2014년도 국립광주과학관의 ‘인체 해부 및 수술 체험 교육 프로그램 및 장비 개발 사업’으로 이루어졌음.

저자(들)는 ‘의학논문 출판윤리 가이드라인’을 준수합니다.

저자(들)는 이 연구와 관련하여 이해관계가 없음을 밝힙니다.

교신저자 : 정민석 (아주대학교 의과대학 해부학교실)

전자우편 : dissect@ajou.ac.kr

재료 및 방법

Microsoft Word (Microsoft, Inc., Redmond, WA)의 문서

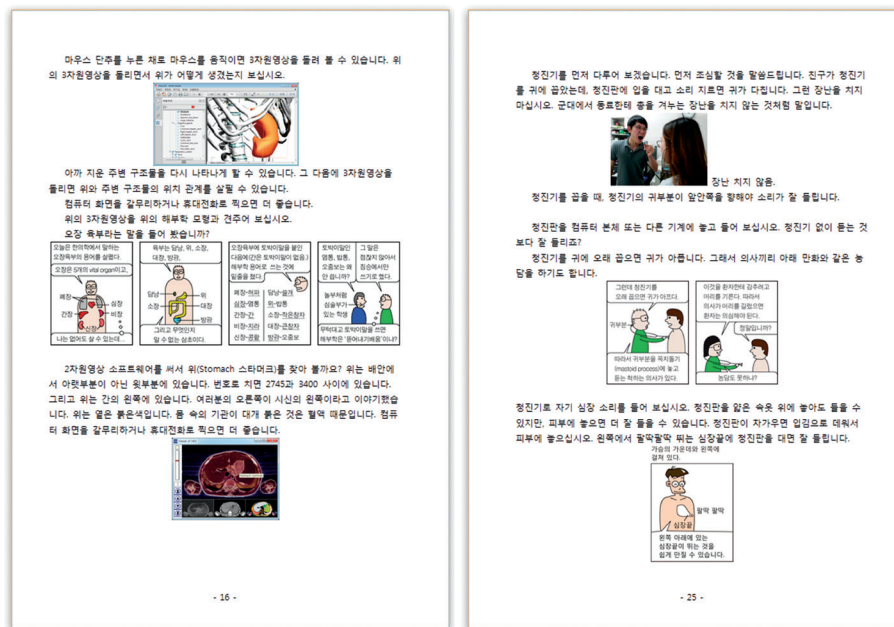


Fig. 1. A feature of Korean guide for anatomy experience (left) and clinical experience (right).

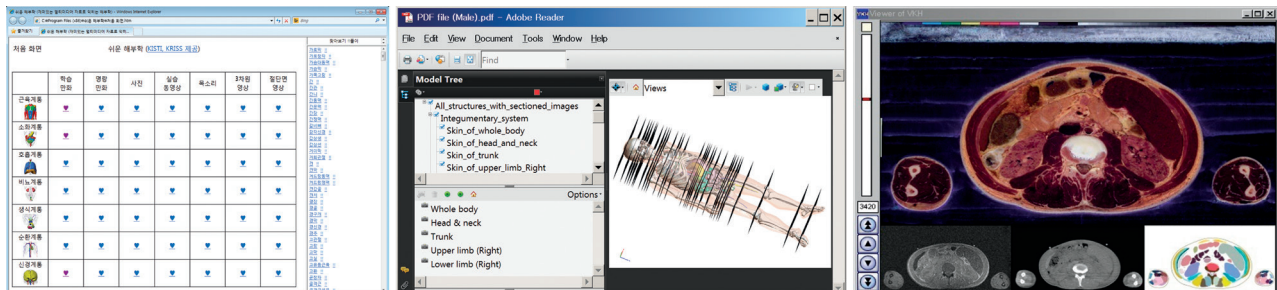


Fig. 2. Anatomy tools for the experience. Easy anatomy (left), PDF file of 3-dimensional images (center), and browsing software of 2-dimensional images (right).

파일 (DOCX 파일)로 해부학과 임상 체험을 위한 안내서를 만들었다. 쉬운 글로 썼으며, 이때 새로 만든 해부학 용어가 도움 되었다[5]. 글 밑에 알맞은 그림, 만화, 사진을 넣었으며, 이것은 저자들이 직접 만든 것이어서 저작권 문제가 없었다 (Fig. 1).

1. 해부학 체험 자료를 설치하기

해부학 체험 자료를 컴퓨터에 어떻게 설치하는지 풀이하였다. 학습만화, 명랑만화를 포함한 “쉬운 해부학”을 온라인으로도 쓸 수 있지만, 자기 컴퓨터에 설치해서 오프라인으로 쓰면 빨라서 좋다고 알렸다. 남성 온몸의 절단면영상 (2차원영상)을 어떻게 만들었는지, 절단면영상으로 3차원영상을 만들 때 어떻게 표면재구성을 했는지 알렸다. “3

차원영상을 담은 PDF 파일”은 누리집에서 내려받아서 바로 쓰면 되고 [3], “2차원영상 둘러보기 소프트웨어”는 내려받은 다음에 설치해서 쓰면 된다고 알렸다 [4] (Fig. 2).

2. 해부학 체험 자료를 쓰기

해부학 만화, 3차원영상, 2차원영상에 담긴 해부 구조물은 너무 많았다. 따라서 어린이, 청소년이 먼저 체험할 만한 해부 구조물로 다음을 골랐다. 첫째는 중요한 기관인 위, 허파, 간, 지라, 콩팥, 쓸개, 방광이었고, 둘째는 바깥에서 잘 보이는 근육인 위팔두갈래근, 큰가슴근, 어깨세모근, 배곧은근, 큰볼기근, 장딴지근이었다. 그 중 위를 보기로 들어서, 해부학을 체험하는 방법을 낱알이 풀이하였다.

“쉬운 해부학” 프로그램의 찾아보기에서 위를 고르면

Table 1. Correlation of the anatomy and clinical experiences with the requisite tools.

		Anatomy tools			Clinical tools		
		Comics	3-dimensional images	2-dimensional images	Stethoscope, Sphygmomanometer	Pen light	Reflex hammer
Anatomy experience	Visceral organs ¹	O	O	O			
	Muscles ²		O	O			
Clinical experience	Heart sound	O	O		O		
	Blood pressure	O	O		O		
	Light reflex	O				O	
	Oral inspection	O				O	
	Knee jerk	O	O				O

¹Stomach, lung, liver, spleen, kidney, gallbladder, and urinary bladder²Biceps brachii, pectoralis major, deltoid muscle, rectus abdominis, gluteus maximus, and gastrocnemius

“O” mark means the anatomy and clinical experiences require the tools.

관련된 해부학 자료를 찾을 수 있다고 소개하였다. 이어서 학습만화로 위의 해부학을 공부하게 하였고, 명랑만화로 위와 관련된 우스갯소리를 즐기게 하였다. 그리고 나서 사진 사진과 동영상으로 위의 실제 모습을 보게 하였고, 3차원영상과 2차원영상을 풀이하는 동영상으로 위의 해부학을 복습하게 하였다.

“3차원영상 PDF 파일”의 초기화면에서는 온몸의 3차원 영상이 나타났다. 그 중 위를 보기 위하여, 앞에서 가리고 있는 피부, 근육, 뼈를 지우게 하였다. 3차원영상 중 위를 골라서, 구조물 목록에 위가 표시되게 하였다. 위 곁에 있는 간, 쓸개, 지라, 샘창자, 빈창자와 돌창자, 큰창자, 콩팥, 내림대동맥, 아래대정맥도 지우게 하였다. 마우스와 키보드를 알맞게 써서 위를 확대하였다. 컴퓨터 화면을 갈무리하거나 휴대전화로 찍어서 보관하는 것을 권했다.

“2차원영상 둘러보기 소프트웨어”에서 위를 찾기 위해, 소프트웨어의 단추, 두루마리 막대, 번호 입력 창을 알맞게 쓰는 방법을 소개하였다. 위에 마우스 포인터를 놓으면 이름(stomach)이 나타나는 것을 알렸고, 위가 있는 절단면영상의 번호를 안내서에 적었다. 역시 컴퓨터 화면을 보관하는 것을 권했다.

“3차원영상 PDF 파일”과 “2차원영상 둘러보기 소프트웨어”에 해부 구조물의 이름이 영어로만 나타났다. 따라서 “쉬운 해부학”의 찾아보기에서 영어 해부학 용어를 찾을 수 있다고 밝혔다. 안내서에는 영어 해부학 용어와 미국 발음을 함께 적었다. 즉 “위”에 “stomach, 스타머크”를 함께 적었다.

위를 체험하는 것처럼 다른 기관과 근육도 “쉬운 해부학”, “3차원영상 PDF 파일”, “2차원영상 둘러보기 소프트웨어”에서 체험하게 하였다(Table 1).

3. 임상 체험 도구를 마련하기

의료기 가게에서 임상 체험 도구를 비싸지 않게 살 수 있다고 알렸다. 청진기, 수동혈압계, 손전등, 반사망치는 되도록 사라고 하였고, 자동혈압계는 원하는 사람만 사라고 하였다. 청진기, 손전등을 쓸 때에는 귀, 눈을 다치지 않게 조심하라고 알렸다.

4. 임상 체험 도구를 쓰기

청진기로 심장 소리를 듣게 하였다. 청진기와 수동혈압계를 함께 써서 최고혈압을 재게 하였다. 이렇게 켜 최고혈압과 자동혈압계로 켜 최고혈압을 견주게 하였다. 손전등을 써서 동공반사를 확인하게 하였고, 아울러 입안의 구조물을 보게 하였다. 반사망치를 써서 무릎반사를 일으키게 하였다. 임상 체험과 관련된 만화를 “쉬운 해부학”에서 보게 하였고, 관련된 구조물의 3차원영상을 “PDF 파일”에서 보게 하였다(Table 1).

되도록 자기의 몸을 대상으로 체험하게 하였다. 보기를 들면, 거울을 써서 자기의 입안을 보게 하였고, 자기의 동공반사를 확인하게 하였다. 남의 몸을 대상으로 체험해도 좋지만, 어린이, 청소년들끼리는 서로 자기의 몸을 보여주기 싫을 수 있기 때문이었다.

체험 도구를 어떻게 쓰는지 시범으로 보여주는 동영상을 MPEG-4 Part 14(MP4) 파일로 만들었다(Fig. 3).

안내서의 부록으로 근육주사 모형, 피부패매 모형, 심장 허파소생술 모형을 어떻게 체험하는지 풀이하였다.

5. 과학관에서 해부학 체험, 임상 체험을 하기

국립광주과학관에서 어린이, 청소년이 해부학과 임상을

체험하는 과정을 만들었다. 이 과정을 위해서 안내서를 바탕으로 학생 활동지를 만들었다. 학생 활동지는 과제를 하나씩 수행하면서 내용을 스스로 익힐 수 있게 만들었다. 과제의 보기를 들면 학생이 동공반사를 체험한 다음에 관련된 학습만화를 보는 것이었다(Table 1). 학생 활동지에 과제 풀이를 보텐 교사 지도안도 만들었다. 학생 활동지와 교사 지도안은 학생의 수준에 따라서 세 가지(초등학교 저학년 용, 초등학교 고학년 용, 중고등학교 용)로 만들었다. 초등학교 용에는 안내서의 적은 내용을 담았고, 중고등학교 용에는 안내서의 많은 내용을 담았다.



Fig. 3. Video guide to explain how to examine heart sound using stethoscope. The Korean subtitle at the top delivers instruction for each step of experience.



Fig. 4. Students reading the anatomy comics and using the stethoscope in the course, held in Gwangju National Science Museum, Korea.

국립광주과학관에서 해부학 체험 자료를 컴퓨터에 설치하고, 임상 체험 도구를 마련한 다음에, 과정에 참여한 학생한테 해부학과 임상을 체험하게 하였다(Fig. 4). 그 중 고등학교 여학생 10명한테는 체험을 통해 느낀 것을 자유롭게 적어서 내게 하였다.

결 과

이 연구에서 만든 안내서를 따르면 누구든지 해부학과 임상을 체험할 수 있었다. 누리집(anatomy.co.kr)에서 안내서와 동영상, 그리고 해부학 체험 자료를 공짜로 내려받을 수 있었다. 안내서에서 소개한 임상 체험 도구를 쉽게 살 수 있었다. 해부학 체험과 임상 체험을 하나씩 할 수 있었고, 임상 체험을 할 때에는 동영상의 도움도 받을 수 있었다(Fig. 3).

과학관에서 해부학과 임상을 체험한 고등학교 여학생이 적어 낸 것을 분석한 결과, 대체로 만족하였고, 그 내용은 다음과 같았다. “쉬운 해부학”에 있는 만화 덕분에 덜 지루하였다. 해부 구조물을 3차원영상, 2차원영상에서 찾으면서 시신 해부를 간접으로 겪었다. “3차원영상 PDF 파일”과 “2차원영상 돌리보기 소프트웨어”를 집에서 내려받아서 복습할 수 있었다. 의사가 된 듯이 임상 도구를 가지고 내 몸과 친구의 몸을 체험하였다. 생명과학과 관련된 체험을 하면서 진로를 다시 한 번 생각하게 되었다. 다른 임상 체험도 하면 더 좋았을 것이다(Table 2).

Table 2. Remarks from the high school students, who attended the anatomy and clinical experiences, held in Gwangju National Science Museum, Korea.

Since the comics were used in the lecture instead of tedious texts, the course was less boring.

Thanks to the 3-dimensional and 2-dimensional images of cadaver, I indirectly experienced the cadaver dissection which is not available to laypeople.

It was pleasing for me to repeat the anatomy experience at home with the free software.

The human anatomy and clinical medicine, which are interesting but not deeply taught in school, were learned.

The instruments used in clinical medicine became friendly to me: especially the stethoscope and sphygmomanometer.

I experienced clinical trials at first hand with my own body or mate's body as if I were a doctor.

The experience, which is related with the life science, was helpful in choosing my career.

Further experience using surgical instrument, mannequin, or human blood might be intriguing.

고 찰

어린이, 청소년이 해부학과 임상을 체험하면 생명과학에 대한 관심을 드높일 수 있다. 해부학과 임상의 기초 내용은 초등학교, 중고등학교의 생명과학 교과서에 있으며, 따라서 해부학과 임상의 체험은 생명과학의 체험이기도 하다. 어린이, 청소년이 해부학과 임상을 체험하면, 의사의 꿈뿐 아니라 생명과학인의 꿈도 키울 수 있다는 생각으로, 의과 대학과 과학관이 손을 잡고 연구하였다.

저자들은 안내서, 학생 활동지, 교사 지도안을 만들면서 많이 토론하였고, 학생이 적어 낸 것을 함께 검토하였다 (Table 2). 그 결과로 해부학과 임상을 다음처럼 체험하는 것이 바람직하다고 결론지었다.

첫째, 알맞은 양을 체험하는 것이 바람직하다. 해부학과 임상을 지나치게 체험하면 흥미를 잃기 때문에, 안내서에 되도록 적은 양을 담았다. 이것도 학생의 수준에 따라서 골라 가르칠 필요가 있다. 이를테면 초등학교 저학년 학생한테는 입안만 보여주면서 흥미를 일으키는 것이다. 따라서 학생의 수준에 따라서 세 가지의 학생 활동지와 교사 지도안을 만들었다.

둘째, 재미있게 체험하는 것이 바람직하다. 어린이, 청소년이 해부학과 임상에 대해서 하나 더 아는 것보다 한 번 더 웃는 것이 낫다. 웃으려면 내용을 알아야 하고, 그러다 보면 해부학과 임상, 나아가 생명과학과 가까워진다. 따라서 안내서에 재미있는 명랑만화를 넣었고, 재미있는 글을 담으려고 애썼다 (Fig. 1) [6]. 한편 과학관 과정에 참여한 어린이를 살핀 결과, 농담과 진담을 잘 구별하였고, 진지한 해부학, 임상을 재미있는 명랑만화 때문에 오해하지는 않았다.

셋째, 해부학과 임상을 묶어서 체험하는 것이 바람직하다. 해부학만 체험하면 이것이 왜 필요한지 깨닫기 어렵고, 임상만 체험하면, 이것이 어떤 원리인지 깨닫기 어렵다. 해부학 체험을 위해서는 만화와 3차원영상, 2차원영상을 함께 보면 되고, 임상 체험을 위해서는 해부학 자료와 임상 도구를 함께 쓰면 된다. 무릎반사를 보기로 들면, 배경이 되는 신경계통의 학습만화를 본 다음에, 3차원영상과 2차원영상에서 넙다리네갈래근과 무릎인대를 찾고, 반사망치로 자기의 무릎인대를 쳐보게 하였다 (Table 1).

넷째, 집에서뿐 아니라, 과학관 또는 학교에서도 체험하는 것이 바람직하다. 이 연구에서 만든 안내서는 집에서 혼자 체험하는 것을 기본으로 삼았다. 집에서는 아무 때나 편하게 체험할 수 있다는 장점이 있다. 안내서를 바탕으로 과학관 또는 학교에서도 체험할 수 있는데, 그러면 다음과 같은 장점이 있다. 교사 지도안을 갖고 있는 교사한테 좋은

지도를 받을 수 있고, 동료 학생과 즐겁게 체험할 수 있고, 해부학 모형 따위를 쓸 수 있다 [7,8]. 과학관 또는 학교에서 함께 체험한 다음에 집에서 혼자 복습하는 방법도 있다.

이 연구에서 만든 안내서는 다음처럼 더 발전시킬 수 있다.

첫째, 더 좋은 안내서를 만들기 위해서 제대로 된 설문 조사를 할 생각이다. 해부학과 임상을 체험한 학생을 초등학교 저학년, 초등학교 고학년, 중학교, 고등학교로 나누어서 짜임새 있게 설문 조사를 하고 분석하겠다는 것이다.

둘째, 동영상 파일을 더 만들어서 보낼 수 있다. 안내서의 모든 내용을 동영상으로 만들어서 누리집에 올릴 수 있고, 그러면 학생이 더 쉽게 따라할 것이다.

셋째, 안내서와 해부학 체험 자료를 영작해서 다른 나라에 퍼뜨릴 계획이 있다. 해부학 체험 자료 중에서 “3차원영상 PDF 파일”과 “2차원영상 둘러보기 소프트웨어”는 처음부터 영어로 만들었고, “쉬운 해부학” 프로그램만 영작하면 된다.

넷째, 안내서는 공개한 문서 파일이므로, 누구나 마음껏 고쳐서 쓸 수 있다. 게다가 안내서의 그림을 만든 저자들은 상업화하지 않는 범위에서 누구든지 저작권에 얽매이지 말고 쓸 것을 권한다. 선생은 문서 파일의 글과 그림을 베껴서 학생을 위한 강의 자료를 만들 수 있다. 학생은 수업에서 배운 다른 내용을 문서 파일에 덧붙여서, 문서 파일을 자기 공책이나 보고서처럼 만들 수 있다 [9,10].

다섯째, 안내서가 또 다른 체험 안내서를 위한 바탕이 되기 바란다. 이 안내서의 수준을 높이면 간호대학, 보건대학 학생이 해부학과 임상을 체험하는 데 도움 줄 것이다. 나아가 생명과학 선생님이 새로운 안내서를 만들면, 생명과학을 체험하고 싶지만 마땅한 방법을 모르는 어린이, 청소년한테 좋은 안내서가 될 것이다.

참 고 문 헌

1. Hwang SB, Chung MS, Park JS. Anatomy cartoon for common people. *Korean J Anat.* 2005; 38:433-41.
2. Jang HG, Chung MS, Chae KS, Lee ST, Park HS, Lee SH, et al. Multimedia data for common people to learn anatomy easily. *J Lifestyle Med.* 2012; 2:47-55.
3. Shin DS, Chung MS, Park JS, Park HS, Lee S, Moon YL, et al. Portable document format file showing the surface models of cadaver whole body. *J Korean Med Sci.* 2012; 27:849-56.
4. Shin DS, Chung MS, Park HS, Park JS, Hwang SB. Browsing software of the Visible Korean data used for teaching

- sectional anatomy. *Anat Sci Educ.* 2011; 4:327-32.
5. Korean Association of Anatomists. *Anatomical terminology*. 6th ed. Anyang: Academy; 2014.
6. Song JJ, Lee HC, Yoo PK. The effect of science cartoon reading on the levels of interest in science, the academic achievements and the scientific attitudes of elementary students. *Elem Sci Educ.* 2013; 32:581-92.
7. Salend SJ. *Creating inclusive classrooms: effective and reflective practices*. 7th ed. New York City: Pearson; 2011.
8. Han MJ, Yang CH, Noh TH. An analysis of teaching strategies of science teacher's teaching in science museum. *J Korean Assoc Sci Educ.* 2014; 34:559-69.
9. Oh CS, Kim KJ, Chung E, Choi HJ. Digital report in an anatomy laboratory: a new method for team-based dissection, reporting, and evaluation. *Surg Radiol Anat.* 2015; 37:293-8.
10. Chung BS, Chung MS. Free manual of the cadaver dissection modifiable by other anatomists. *Anat Sci Int.* 2015; 90: 201-2.

A Guide Book for Children and Adolescents to Experience Anatomy and Clinics

Bum Sun Chung¹, Seong-bae Koh², Eun-mi Park², Mi-Geum Song², Seo-eun Lee²,
Tae-ho Jeon², Sook-kyoung Cho², Min Suk Chung¹

¹*Department of Anatomy, Ajou University School of Medicine*

²*Gwangju National Science Museum*

Abstract : The purpose of this study is to enable children and adolescents to experience anatomy and clinics. For the purpose, the ways to use the anatomy educational resources (comics, 3-dimensional images, and 2-dimensional images) and diagnostic tools (stethoscope, sphygmomanometer, pen light, and reflex hammer) were described in a guide book.

Following the guide book, students experienced anatomy and clinics in a course of the science museum. They learned anatomy with the comics, then did virtual dissection with the 3-dimensional and 2-dimensional images. Sequentially, with the diagnostic tools, they listened to heart sound, measured blood pressure, and performed light reflex and knee jerk.

Through this study, we have found that anatomy and clinics should be experienced pleasantly. The complimentary guide book is expected to be further improved in future, so as to achieve better experience at home, science museum, and school.

Keywords : Anatomy, Clinics, Experience, Education program, Computer software

