

디지털교과서와 스마트기기
건강하게 활용하기 가이드북은
가정에서 디지털교과서와 스마트기기를
건강하게 활용하기 위한 객관적인 자료와
정보를 담고 있습니다.

디지털교과서의 장점은 살리고
혹시 모를 건강상의 우려 사항들은
미리 차단할 수 있는 과학적인 정보와
가정에서 학생들의 올바른 스마트기기
활용 지도 방안에 대한 안내를 통해
디지털교과서를 활용한 보다 유익하고 건강한
학습 방안을 제시해드리고자 합니다.





CONTENTS

I	디지털교과서 이해하기	
	1. 디지털교과서란?	06
	2. 디지털교과서와 서책형교과서 비교해보기	07
	3. 디지털교과서 들여다보기	08
	4. 디지털교과서 Q&A	09
II	디지털교과서 활용과 건강과의 관계 확인하기	
	1. 디지털교과서 활용과 눈 건강과의 관계	12
	2. 디지털교과서 활용과 신경근육계 건강과의 관계	13
	3. 디지털교과서 활용과 전자파와의 관계	14
	4. 디지털교과서 활용과 뇌 기능과의 관계	16
	5. 학습에서의 스마트기기 활용과 중독과의 관계	18
III	디지털교과서 건강하게 활용하기	
	건강한 학습환경 만들기	20
	1. 전자파 예방하기	22
	2. 깨끗한 공기 유지하기	23
	3. 적절한 채광과 조도 유지하기	25
	4. 적절한 실내온도 및 습도 유지하기	26
	스마트기기 건강하게 활용하기	27
	1. 눈건강 지키기	27
	2. 근골격계 건강지키기	31
	3. 전신 & 정신 건강 지키기	35
부록	건강한 스마트기기 활용 여부 자가진단도구	37
	참고문헌	41



디지털교과서 이해하기



디지털교과서는 무엇인가요?

기존 교과 내용(서책형 교과서)에 용어사전, 멀티미디어 자료, 평가문항, 보충·심화학습 내용 등 풍부한 학습자료와 학습지원 및 관리 기능이 부가되고, 교육용 콘텐츠 등 외부 자료와의 연계가 가능한 교재입니다.

주요 기능



01. 학습지원, 촉진 기능

- 멀티미디어 기능
이미지, 사진, 동영상, 음성, 애니메이션, 3D 등 멀티미디어 자료 제공
- 하이퍼링크 기능
다양한 학습에 필요한 자료와의 연계
- 학습사전 기능
각종 용어사전 기능

03. 학습 주자료 기능

- 교과서 기능
필기, 메모, 책갈피 페이지 넘기기 등 기존 교과서의 기능

02. 상호작용 및 연계 기능

- 정보자원과의 연계 기능
 - 에듀넷, 국가지식 데이터베이스 연계
 - 정치/경제/사회/문화기관이 소유한 학습용 콘텐츠 연계
- 상호작용 기능
웹을 통한 전문가, 외부기관과의 상호교류

04. 학습관리, 도구 기능

- 평가도구 기능
 - 디지털교과서 체제 내외부 평가도구 연계
 - 수준별 보충/심화학습 자료 제공
- 학습관리시스템 기능(개발 예정)
 - 학습자 포트폴리오 관리
 - 학습자 학습진도/수준 진단

디지털교과서를 활용하면 기존의 방식으로 수업할 때보다 여러 측면에서 효율적으로 수업을 진행할 수 있습니다.

기존 방식으로 수업시 (서책형 교과서) 활용시

- ① 서책에는 기본적인 내용만 있어 수업에 활용하기에 부족함이 있음
- ② 이미지와 텍스트로만 수업할 때, 특정 내용에 대해 내용 전달의 한계와 어려움이 있음
- ③ 수업 준비시, 자료를 찾는 데 많은 시간을 소비하고 가공하는 과정에 어려움이 있음
- ④ 초등 과학 과목의 경우, 서책과 실험관찰을 따로 봐야 하고 학생들은 책을 두 권 모두 챙겨야 해서 불편함
- ⑤ 학습내용은 책이나 노트에 적어서 검사를 받거나 보관할 수 있음
- ⑥ 지도서에 있는 문제나 교과서가 따로 분비한 문제를 별도의 자료로 분비해야 학생들과 공유할 수 있음
- ⑦ 학습에 대한 공유를 하기 위해서는 학교나 교사 스스로 커뮤니티를 마련해야 함

디지털교과서 활용시

- ① 기본적인 내용 이외에도 추가적인 내용을 선택적으로 활용할 수 있음
- ② 움직임과 기능을 부여한 흥미와 이해도를 향상시킬 수 있음
- ③ 필요한 자료가 탑재되어 있어 수업 준비에 대한 부담을 줄일 수 있음
- ④ 초등 과학 과목의 경우, 본문 내용에 실험 관찰이 하나씩 연결되어 있어 바로 접근하여 활용할 수 있음
- ⑤ 디지털교과서에 입력한 텍스트나 메모는 모두 자동 저장이 되고, 웹서버에 전송하면 다른 곳에서도 내려 받아 사용할 수 있음
- ⑥ 자체 탑재된 평가문항을 통해 학생들과 바로 풀어보고 학인을 할 수 있음
- ⑦ 디지털교과서에서 바로 연결되는 위두량을 통해 바로 커뮤니티를 사용할 수 있음

시간과 공간의 제약 없는
다양한 체험을 통해
학습 이해도가 향상됩니다.



실시간 의견 공유와 피드백으로
토론 및 자기주도적 학습 능력이
향상됩니다.

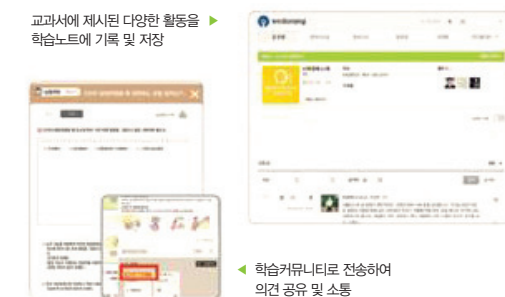


다채로운 활동을 통해
탐구능력과 창의적 사고능력이
향상됩니다.



Tip

디지털교과서 연계 학습
커뮤니티(위두랑)를 통한 학습이
가능합니다.



Q

e-교과서와 디지털교과서의 차이점은 무엇인가요?

A

e-교과서는 서책형 교과서를 전자화한 교과서로 멀티미디어 자료와 간단한 교수학습기능(펜쓰기, 메모, 하이퍼링크 등)이 부가되어 있습니다. 디지털교과서는 e-교과서의 발전된 형태로 서책형교과서의 내용을 기본으로 하지만, 서책형교과서가 제공하지 못하는 멀티미디어 자료, 용어사전, 평가문항 등의 학습 자료를 보다 풍부하게 포함하였고 학습지원·관리 기능이 보강되었습니다. 아울러, 협동학습 및 교사-학생 간, 학생-학생 간 상호작용을 지원하는 학습 커뮤니티인 '위두랑'을 연동하여 활용할 수 있도록 구성되어 있습니다.

Q

디지털교과서 과목에서 사회, 과학이 선정된 이유가 무엇인가요?

A

사회와 과학 과목에서 디지털교과서 활용 수업의 효과가 높다는 기존 연구 결과를 바탕으로 하기 때문입니다. 디지털교과서 자체의 정보를 활용하여 사회 및 과학에서 이루어지는 정보 탐색 활동을 벌일 수 있으며, 디지털교과서를 통한 정보 수집활동, 교류학습, 문제해결학습, 탐구학습 등으로 다양한 모둠활동을 전개할 수 있습니다.

Q

스마트기기가 있어야 디지털교과서를 활용할 수 있나요?

A

아닙니다. 디지털교과서는 윈도우 환경의 PC 혹은 노트북에서도 활용하실 수 있습니다. 또한, 7인치 이상의 안드로이드 스마트단말기, iOS 스마트단말기를 지원합니다. 따라서 스마트기기가 반드시 필요한 것은 아닙니다.

Q

스마트폰에서 디지털교과서를 활용할 수 있나요?

A

디지털교과서는 기본적으로 교과서의 가독성 보장을 위해서 7인치 이상의 단말기를 지원합니다. 따라서 현재까지는 스마트폰으로 디지털교과서를 활용하기에는 여러 가지 어려움이 있어 7인치 이상의 스마트기기에서 사용하시기 권장합니다.

Q

스마트기기와 무선 네트워크 환경이 구축되지 않은 가정도 디지털교과서를 활용할 수 있나요?

A

디지털교과서는 학생용 스마트기기, 무선 네트워크 환경이 구축되어 있지 않더라도 이용하실 수 있습니다. 안드로이드 또는 iOS의 스마트기기 뿐만 아니라 윈도우 환경의 PC, 노트북에서도 디지털교과서 이용이 가능하며 유선 네트워크 환경에서도 이용하실 수 있습니다. 또한 학생들이 사이버학습이나 ebs를 활용하는 것과 같이 가정에서 보유한 디바이스(PC, 노트북, 스마트기기)를 통하여 학습이 가능하도록 지도하실 수도 있습니다.

Q

디지털교과서를 사용하면 요즘 문제가 되고 있는 인성교육에 더 문제가 생기지 않을까요?

A

요즘 인성교육에 대한 관심이 높아지고 있습니다. 이러한 관심과 함께 디지털교과서를 많이 활용하면 인성교육에 문제가 발생되지 않을까 하는 우려도 있습니다. 인성교육은 단기간에 이루어지는 경우보다는 오랜 기간 이어지는 상황이 많을 수 있으며, 인간과의 소통의 부재로 인해 감정적 갈등을 겪음으로 인해서 문제가 발생하는 경우도 많습니다. 단순히 디지털교과서를 활용한다고 해서 인성교육에 문제가 많이 발생된다고 판단하기 보다는 학생들의 활발한 협업, 소통 등의 교육 활동을 강화함으로써 인성교육을 오히려 강화할 수 있도록 수업을 구성하여야 할 것입니다. 디지털교과서에서 활용할 수 있는 지식구성학습, 토의토론학습, 문제해결학습, 교류학습 등은 학생들의 협력 및 공동 활동, 활발한 논의 등을 강조하고 있습니다. 특히 교류학습은 학급 간, 학교 간, 지역이나 국가 간의 교류학습을 강화함으로써 학생들이 편협한 사고 과정을 벗어나 유연한 이해심을 길러줄 수 있는 장점이 있습니다. 디지털교과서 활용 수업을 통해 인성교육 측면에서도 긍정적인 효과를 얻을 수 있을 것입니다.

II

디지털교과서 활용과 건강과의 관계 확인하기

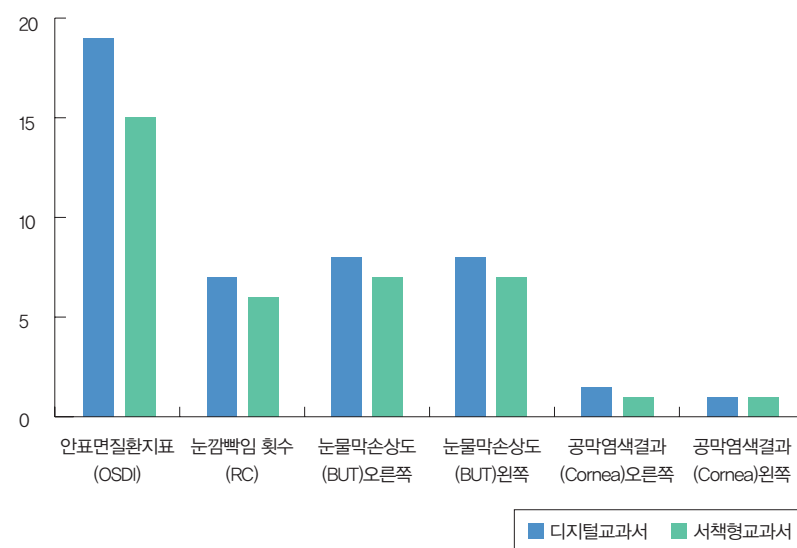




“ 디지털교과서 학습단말기 활용과 건강과의 관계를 파악하기 위하여, 디지털 교과서를 사용하고 있는 학생을 대상으로 다각적인 검사를 실시한 결과, 디지털 교과서 사용 자체가 눈건강에 직접적으로 문제를 야기시키지는 않는 것으로 나타났습니다. ”

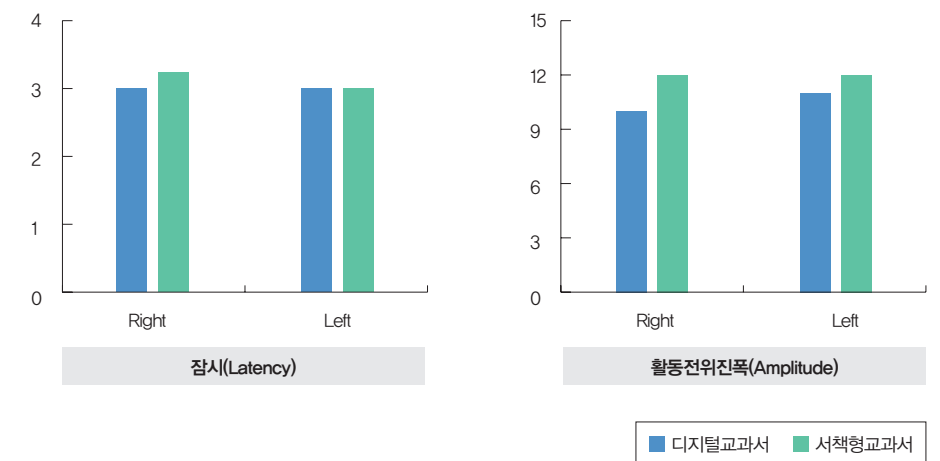
		디지털교과서반	서책형반	t	p
안표면질환지표(OSDI)		19.35±15.73	15.28±12.66	0.879	0.385
눈감빡임 횟수(RC)		7.53±6.61	7.06±3.79	0.263	0.794
눈물막손상도 (BUT)	오른쪽	8.48±3.64	8.06±3.00	0.395	0.659
	왼쪽	8.24±3.83	7.72±3.08	0.466	0.644
공막염색결과 (Cornea)	오른쪽	0.67±2.39	0.22±0.43	0.835	0.413
	왼쪽	0.19±0.4	0.39±0.5	-1.370	0.179

눈의 이상한 증상(안증상)은 1년간 디지털교과서를 사용한 학생과 그렇지 않은 학생간에 통계적으로 유의한 차이가 없었습니다.



“ 신경근육계 질환 여부를 파악하기 위하여 정중운동신경 및 감각신경검사를 근전도기를 이용하여 실시한 결과, 1년간 디지털교과서를 사용한 학생과 그렇지 않은 학생 간에 통계적으로 유의한 차이가 없었습니다. ”

		디지털교과서반	서책형반	t	p
잠시 (Latency)	오른쪽	3.18±0.282	3.245±0.2907	0.738	0.465
	왼쪽	3.195±0.3278	3.209±0.3191	0.140	0.899
활동전위진폭 (Amplitude)	오른쪽	10.343±2.7732	11.650±2.8836	1.515	0.137
	왼쪽	10.6±2.2658	11.309±3.0596	0.866	0.392



출처 : 서문경에 외(2010). 디지털교과서 활용이 학생과 교사의 건강에 미치는 영향 연구. KERIS.



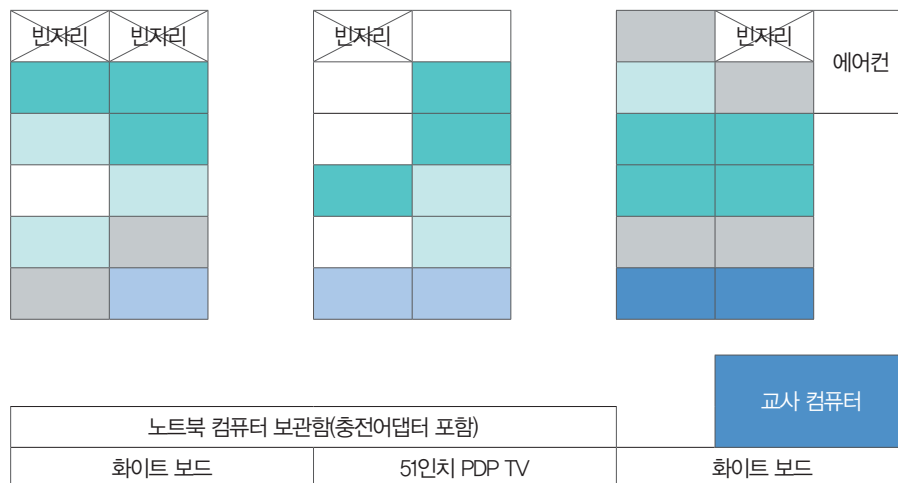
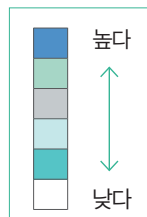
“ 디지털교과서 학습단말기 사용시 발생하는 전자파는 건강상 우려할 수준이 아니었습니다. ”

학습에서의 스마트기기 사용에 관한 걱정 중 가장 많은 것이 전자파 발생 및 이로 인한 건강문제였습니다. 실제로 학습에서의 스마트기기 활용시 전자파 발생 정도를 파악하기 위하여 디지털교과서를 사용하는 1개 학급 32명을 대상으로 직접 측정하였습니다. 전자파 수치는 국제적으로 통용되는 스웨덴 기준인 MPR-Ⅱ를 이용하여 평가하였고 그 결과는 다음과 같습니다.

모니터와의 거리 50cm에서 측정된 전면·후면의 결과는 스웨덴 기준으로 전자파의 수치가 위험수준에 훨씬 못 미치는 것으로 나타나 건강상 우려할 수준이 아니었습니다. 최고 측정 수치가 전계 0.595V/m, 자계 0.25mG으로, 전자파 위험수준인 전계 2.5V/m, 자계 0.25mG에 비하여 훨씬 낮은 것으로 나타났습니다.

전체적인 전자파 수치는 건강상 우려할 수준이 아니었으나, 학생들의 자리 배치에 따라 전자파 수치의 차이를 나타내었습니다. 즉 교실 앞쪽에 위치한 PDP TV와 교사의 컴퓨터, 그리고 교실 뒤 쪽의 에어컨에 가까이 있는 학생의 경우 다른 학생보다 전자파가 높게 측정되었습니다. 이는 디지털교과서를 사용하는 경우뿐만 아니라 서책형 교과서를 사용하는 학급에서도 학생들의 자리 배치에 신경을 써야 한다는 것을 보여 주는 것입니다.

학생들 좌석별 전자파 분포도



모니터와의 거리별 전자파 수치

모니터화면으로부터 거리별로 측정한 전자파 수치의 차이가 있었습니다. 모니터에서 50cm 거리 보다 20cm 거리 일 때 전자파가 더 높게 측정되었으나, 이는 모두 허용 기준 내에 있는 수치이기 때문에 문제가 되지 않았습니다. 그러나 모니터 화면과 50cm 이상 거리를 유지하는 것이 더 좋습니다.

	전계(V/m)		자계(mG)	
	50cm	20cm	50cm	20cm
18번	0.268	1.486	0.028	0.141
20번	0.266	1.255	0.024	0.135
21번	0.260	1.149	0.022	0.136

※ 전계: 전기장파로서 전기의 힘이 수직으로 미치는 공간을 말하며 미터당 볼트(V/m)로 표시
 ※ 자계: 자기장파로서 자기의 힘이 수평으로 미치는 공간을 말하며 단위는 보통 밀리가우스(mG)로 표시

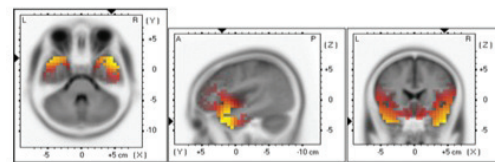
출처: 서문경에 외(2010). 디지털교과서 활용이 학생과 교사의 건강에 미치는 영향 연구. KERIS.



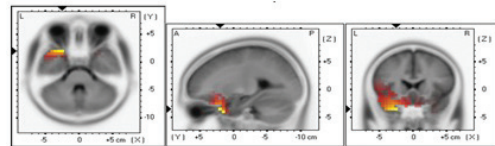
“ 디지털교과서를 활용하는 학생과 서책형 교과서를 활용한 학생의 뇌파(EEG)를 측정해본 결과 디지털교과서 활용은 뇌기능에 긍정적인 역할을 미치는 것으로 나타났습니다. ”

※ EEG(ElectroEncephaloGraphy) : 뇌의 활동으로 발생하는 전류인 뇌파의 주파수와 진폭을 그린 뇌전도를 분석하여 뇌의 상태를 알아보는 방법

디지털교과서 활용 시, 서책형 교과서를 활용할 때보다 더 넓은 영역의 두뇌 활성화가 일어나고 더 다양한 정보와의 상호작용이 두뇌에서 일어나는 것으로 나타났습니다.

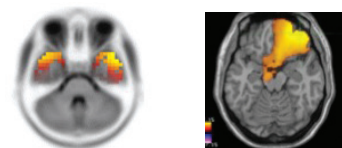


디지털교과서 활용 시



서책형 교과서 활용 시

게임과 같은 일반 디지털콘텐츠 활용 시 중독과 같은 역기능의 원인이 되는 동기 및 보상 시스템에 관련된 영역이 주로 활성화되는 것과 달리 디지털교과서 활용시에는 예측, 조망, 학습과 관련한 고차적인 사고를 촉진하는 영역(전두엽, 대상이랑, 두정엽, 뇌섬엽 전반)의 활성화가 나타났습니다.



디지털교과서 활용시

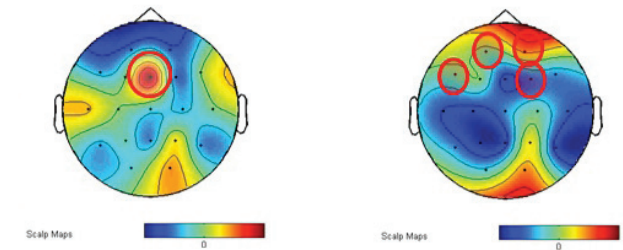
디지털 게임시*

* 그림 출처: Dymond, S., Lawrence, N. S., Dunkley, B. T., Yuen, K. S., Hinton, E. C., Dixon, M. R., Cox, W. M., Hoon, A. E., & Munnelly, A. (2014). Almost winning: Induced MEG theta power in insula and orbitofrontal cortex increases during gambling near-misses and is associated with BOLD signal and gambling severity. Neuroimage. In Press.

“ 디지털교과서를 1년 이상 활용해 온 그룹과 서책형 교과서만 활용해 온 그룹의 과제 수행능력을 비교한 결과 디지털교과서를 활용 그룹에게 인지기억 저하나 중독현상은 나타나지 않았습니 ”

과제 \ 그룹	디지털교과서 활용 그룹		서책 활용 그룹		t	p
뚝바로 외우기	2.95	0.22	2.76	0.54	1.446	0.156
거꾸로 외우기	2.70	0.47	2.80	0.40	-0.803	0.427

“ 오히려 공간지각 과제 수행시 디지털교과서 그룹이 서책형교과서 그룹에 비해 뇌기능을 효율적으로 사용하였으며, 과제 수행에 대한 스트레스도 덜 받는 것으로 나타났습니다. ”



디지털교과서 활용 시

서책형 교과서 활용 시

* 붉은색에 가까울수록 공간인지 과제 수행시 과제 민감도가 높음을 나타냄.
* 높은 과제 민감도는 높은 스트레스를 나타냄

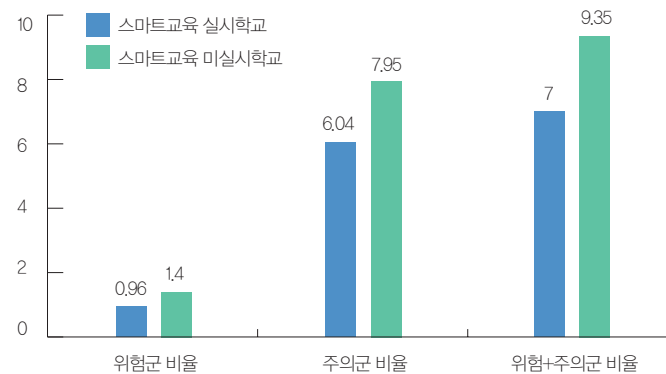
“ 또한 학습시간이 흐를수록 디지털교과서 활용 그룹은 주의집중도가 높아지고 서책형 교과서 활용 그룹은 주의집중도가 낮아지며, 디지털교과서 활용 그룹이 학습에 대한 높은 주의집중도를 갖는 것으로 나타났습니다. ”

출처 : 권용주 외(2014). 디지털교과서 활용이 학습자의 뇌기능에 미치는 영향 연구. KERIS.



“세종시교육청 내 9개 학교 학생들을 대상으로 한 연구 결과, 학습에서의 스마트기기 활용과 스마트기기 중독 현상은 상관관계가 없는 것으로 나타났습니다.”

연구 결과 스마트기기를 수업시간에 활용하는 스마트교육 실시학교의 위험·주의군 학생 비율은 7%였지만 스마트교육 미실시학교는 9.35%로 나타나 스마트교육 실시 학교의 중독 학생군 비율이 기존 읍·면 지역 스마트교육 미실시학교에 비해 2.35% 적게 나타났습니다.



구분	위험군 비율(%)	주의군 비율(%)	위험+주의군 비율(%)
스마트교육 실시 여부			
스마트교육 실시학교	0.96	6.04	7
스마트교육 미실시학교	1.4	7.95	9.35

연구 결과, 당초 예상과 달리 스마트교육 환경이 스마트기기 중독을 부추길 정도로 신체·심리적 건강에 미치는 영향이 크지 않았고, 오히려 동기유발, 수업 집중과 정보 검색 및 활용, 의사소통 향상 등의 순기능을 갖는 것으로 나타났습니다.

출처: 한규정 외(2014), 스마트교육이 학생에게 미치는 영향. 세종특별자치시 교육청.

디지털교과서 건강하게 활용하기



“디지털교과서는 서책형 교과서와 비교하여 볼 때, 앞에서 살펴본 바와 같이 학습적 측면에서 많은 장점이 있습니다. 디지털 매체를 통해 학습내용이 전달되는 디지털교과서의 특성상, 학생들이 디지털교과서를 활용하기 위해서는 PC나 스마트기기와 같은 단말기를 활용하게 되므로, PC나 스마트기기 등을 과도하게 오랜 시간 활용할 때 생겨날 수 있는 건강 문제를 방지할 수 있도록 미리 예방하는 것이 좋습니다.”

PC나 스마트기기를 오랫동안 활용했을 때 생겨날 수 있는 건강 문제

VDT증후군

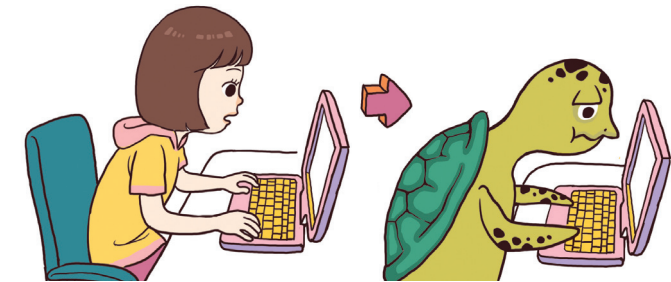
컴퓨터를 오랜 시간 사용하면 나타날 수 있는 건강문제를 말합니다.

VDT증후군(Video Display Terminal Syndrome)이란 컴퓨터 작업으로 인하여 발생하는 눈의 피로와 시력 저하, 목과 허리 등의 통증, 만성적인 피로감, 짜증, 초조 등의 복합적 증상을 말합니다.



거북목 증후군

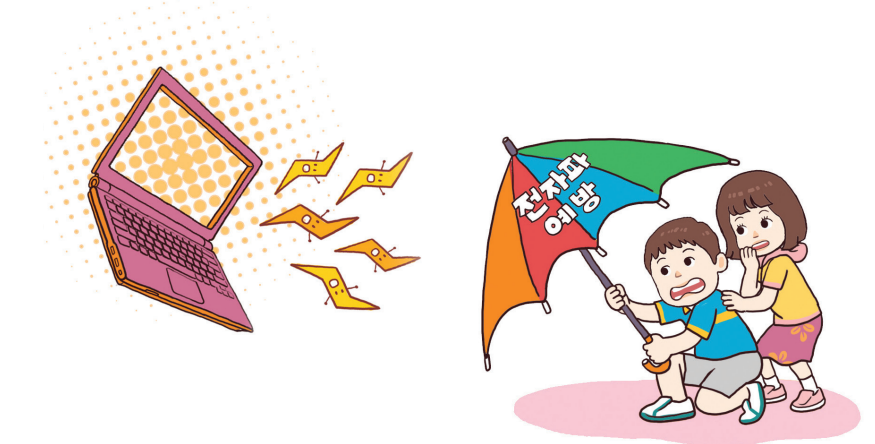
과다하고 잘못된 컴퓨터 작업으로 인하여 목이 거북이처럼 앞으로 구부러진 자세로 변형 되는 것을 말합니다.



전자파가 인체에 미치는 영향

전자파란 전기의 사용으로 발생하는 에너지의 형태로써 전계와 자계의 합성파입니다. 전자파는 우리 주변에 사용 중인 전기기계나 기구로부터 방출됩니다. 전계(전기장파)는 전기의 힘이 수직으로 미치는 공간을 말하며 미터 당 볼트(V/m)로 표시합니다. 자계(자기장파)는 자기의 힘이 수평으로 미치는 공간을 말하며 단위는 보통 밀리가우스(mG)로 표시합니다.

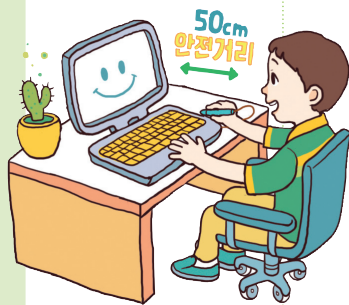
전자파 중 극저주파와 저주파는 전계와 자계가 발생되어 인체에 장시간 노출되면 체온 변화와 생체리듬이 깨져 질병으로 발전될 가능성이 큰 것으로 나타났습니다. 정자수 감소, 생리불순, 기형아 출산, 뇌종양 등 전자파에 대한 유해성 논란이 계속되고 있으나 아직까지 결론은 나지 않았습니다.



그럼 지금부터 기기활용으로 인한 문제를 예방하고 보다 건강하게 디지털교과서를 활용할 수 있는 방법을 알아보까요?



전자기기 사용 시에 방출되는 전자파의 차단 방법에 대한 지침이 현재까지 정해져 있지 않습니다. 선인장, 참숯, 동전 등이 전자파 차단 효과가 있다고 알려지기도 하였으나 그 효과는 미미합니다. 시중에 나와 있는 전자파 차단 제품들도 객관적인 효과가 검증되지 않았습니다(손기철 등, 2000). 따라서 고가의 제품을 구입하지 말고, 전자파를 예방하기 위해 다음과 같은 생활수칙을 지키도록 합니다.



전자파 예방하기

모니터와 50cm 이상 안전거리 유지한다.
다른 전자기기와 일정 거리를 유지한다.
사용하지 않을 경우 반드시 플러그를 빼놓는다.
전자파 감소를 위해 자주 환기를 시킨다.

- 1 스마트기기와 모니터와 50cm 이상 안전거리를 유지합니다. 특히 필기를 할 때도 50cm 이상을 유지합니다. 전자파는 어떤 물체나 재료 등에 의해 쉽게 제거되거나 약해지지 않는 특성을 가지고 있으므로 가장 중요한 것은 '안전거리'를 두는 것입니다.
- 2 일반적으로 모니터에서 전자파의 방출이 많은데, 모니터의 앞쪽보다 뒤쪽이나 옆쪽에서 전자파의 방출이 많으므로 컴퓨터와 일정 거리를 유지할 수 있도록 노력합니다.
- 3 다른 전자기구와도 상승 작용이 있으므로 에어컨이나 TV 등의 가정 내의 전자기구와도 일정 거리를 유지합니다.
- 4 디지털교과서 및 전자기구를 사용하지 않을 때는 반드시 플러그를 빼 놓습니다.
- 5 전자파 감소를 위하여 자주 환기를 합니다.



스마트기기 사용으로 인하여 평상시보다 공기가 더 나빠진다는 것은 아직 확인된 바 없습니다. 그러나 환기를 자주 하지 않는 실내에서 장시간 있을 경우, 불쾌감, 두통, 코나 목의 이물감, 기침, 피부의 건조나 가려움증, 현기증, 구토, 피로감 등의 증상이 나타날 수 있습니다(이정재, 1995). 따라서 자주 환기를 시키고, 깨끗한 공기를 유지하기 위하여 다음과 같이 해봅니다.

깨끗한 공기 유지하기

수업 전후 전체 창문을 열어 자주 환기를 시킨다.
단말기 및 주변 기기를 잘 청소하여 미세 먼지를 방지한다.
일상적인 점검을 통하여 실내공기가 오염되는 것을 예방한다.



- 1 스마트기기 활용 전후 전체 창문을 열어 환기를 시킵니다.
매 시간 창문을 열어 자연환기를 시키고, 창문을 완전히 개방할 수 없다면 기계환기를 작동시키는 것도 좋습니다.
- 2 스마트기기 및 주변 기기를 잘 청소하여 미세 먼지를 방지합니다.
- 3 일상적인 점검을 통하여 실내공기가 오염되는 것을 예방합니다.

TIP

일반적인 환기방법

- 환기는 적어도 매 시간마다 해주는 것이 좋습니다.
- 봄 · 여름 · 가을에는 겨울보다 실내 · 외의 기온 차이가 크지 않아 에너지 소비나 냉기(cold draught)에 큰 문제가 없으므로 창을 항상 5~20cm 정도 열어놓는 것이 좋습니다.
- 겨울에 창을 오래 열어 놓으면 에너지가 많이 소비되고 찬바람 때문에 환기를 기피할 수 있으므로, 창문 등을 2~3시간 주기로 1~2분 정도 개방하는 것이 좋습니다.
- 환기설비를 설치할 때 공기의 출입구 및 배출구는 빗물 또는 쓰레기 등이 들어오는 것을 막을 수 있는 구조이어야 하며, 배출구에서 나오는 공기가 흡입구로 직접 들어가지 않도록 합니다.
- 송풍기는 외부의 기류로 인하여 송풍능력이 낮아지지 않도록 하고 외부 배출구로 배출되는 공기 및 소음으로 인하여 보행자나 인근 건물 등에 피해가 없도록 합니다.
- 특정 오염원이 문제가 될 경우 오염물질이 발생한 주위나 사람의 활동 영역 일부를 국소 환기하여 일부 공간에서 발생하는 오염물질이 실내 전체 공간으로 확산되는 것을 방지합니다.

03



적절한 채광과 조도 유지하기

스마트기기 활용 시 시력저하를 예방하기 위하여, 적절한 채광과 조도를 유지합니다. 채광이란 창을 통하여 실내로 들어오는 햇빛을 말합니다. 조도란 자연광선이건 인공 광선이건 빛을 받는 단위면적이 단위 시간에 받는 빛의 양입니다. 조도의 단위는 룩스(Lux)를 사용합니다. 룩스(Lux)는 1㎡의 평면에 1루멘(lumen)의 광속이 균등하게 분포됐을 때의 조도를 말합니다.

- 1 학습시 조명의 밝기를 유지하여, 학생의 시력을 보호합니다.
- 2 눈부심이 없도록 합니다. 가림막(커튼 등)을 이용하여 눈부심의 원인이 되는 광원과 창을 가려 눈부심을 방지합니다.
- 3 조명기구를 정기적으로 청소하면 10~20룩스 정도 밝아지므로 전구, 형광등의 먼지를 제거하거나 노후상태를 점검하여 교체하는 등 교실의 밝기를 유지합니다.

채광과 조도 유지방법

1 학생 시력 보호를 위한 조명밝기 유지

(단위 : Lux)

최저허용조도	표준허용조도	최고허용조도
300	400	600

※ 한국산업규격조도기준(KSA 3011-1998)

2 눈부심 방지

커튼 등의 가림막을 이용하여 눈부심의 원인인 광원과 창을 가려 눈부심을 방지합니다.

3 조도 유지 방법

- ✓ 정기적으로 조명기구를 청소합니다.(10~20 Lux 밝아짐)
- ✓ 전구, 형광등의 먼지를 제거합니다.
- ✓ 조명기구의 노후상태를 점검하여 교체합니다.

※ 조도 : 빛을 받는 단위면적이 단위시간에 받는 빛의 양
 ※ Lux : 조도의 단위를 말하며 룩스라고 읽음.





스마트기기 활용 시 단말기 과열로 열감을 느낄 수 있습니다.

수업 중 너무 덥거나 춥지 않은지 습하거나 건조하지 않은지 자주 확인하여 이로 인한 건강문제를 예방합니다.

계절별 쾌적 온도 및 습도 기준

계절	온도	습도
겨울	16~21℃	40~50%
여름	20~25℃	40~70%
봄, 가을	17~22℃	40~65%

적절한 실내온도 및 습도 유지하기

실내온도와 습도를 자주 확인하고 이로 인한 건강문제를 예방합니다.

	기준
온도	실내온도 18~28℃ 난방온도 18~20℃ 냉방온도 26~28℃
습도	30~80%

※ 출처 : 법제처(2014). 학교보건법 시행규칙



눈 건강을 지키기 위하여 학생이 다음과 같은 생활수칙을 실천하도록 지도합니다.

눈 건강을
지키기 위한
생활 수칙

디지털교과서는 1시간 사용 후 반드시 10분간 휴식한다.
디지털교과서를 볼 때 50cm 정도 거리를 둔다.
휴식 시 창 밖의 먼 산을 쳐다보며 눈의 피로를 풀어준다.
눈에 좋은 녹황색채소(시금치, 당근 등)를 자주 섭취한다.
병원을 방문하여 정기검진을 받는다.

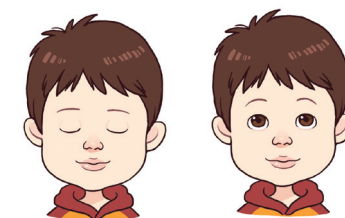
눈을 위해서는 평소 아연이나 비타민C, 비타민E가 많이 함유되어 있는 항산화 음식을 먹습니다. 시금치, 완두콩, 당근 등 녹황색 야채를 충분히 섭취해 주는 것이 도움이 됩니다. 눈의 이상이나 시력저하가 의심되는 경우 병원을 방문하여 검진을 받습니다. 시력의 이상과 상관없이 1년에 1회 정기검진을 받는 것이 좋습니다.

자녀들과
함께 해 보세요!!

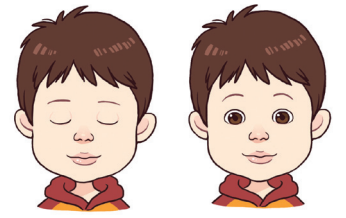
눈 체조

눈의 피로를 풀어주기 위해 휴식시간에 다음과 같은 눈 체조를 따라해 봅니다.

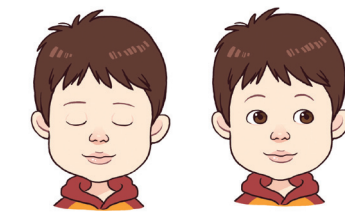
상하좌우 안구운동 - 위, 아래, 오른쪽, 왼쪽



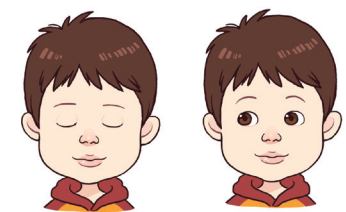
① 눈을 감는다 ▶ 눈을 뜬다(위)



② 눈을 감는다 ▶ 눈을 뜬다(아래)



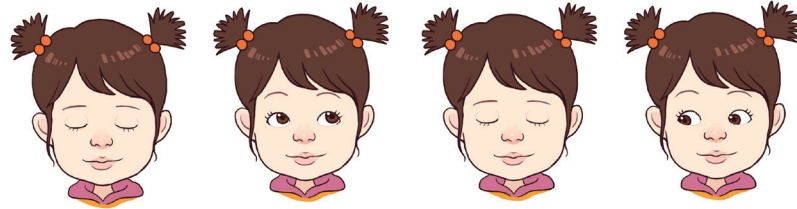
③ 눈을 감는다 ▶ 눈을 뜬다(오른쪽)



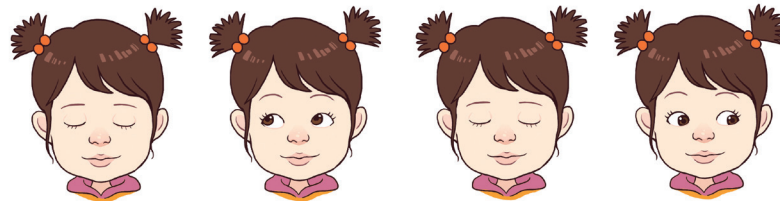
④ 눈을 감는다 ▶ 눈을 뜬다(왼쪽)

사선 안구운동 - 우상, 좌하, 좌상, 우하

- 정신과 육체를 이완시켜 주는 동시에 휴식을 주고 눈의 피로를 풀어 줍니다.
- 밖에 나가서 햇빛을 쬔고 들어온 후에 눈 가림법을 행하면 눈과 눈을 둘러싼 조직의 혈액 순환을 촉진시켜 줍니다.



① 눈을 감는다 ▶ 눈을 뜬다(우 상) ▶ 감는다 ▶ 뜬다(좌 하)



② 눈을 감는다 ▶ 눈을 뜬다(좌 상) ▶ 감는다 ▶ 뜬다(우 하)

회전 안구운동

지름 50cm정도의 큰 시계판을 그려 벽에 부착한 후 20~30cm 거리에 서서 시행합니다.



- 눈을 크게 뜨고 합니다.
- 각 방향의 최대한 끝부분으로 시선을 향합니다.
- 오른쪽 시계방향으로 15바퀴를 회전합니다.
- 1회가 끝날 때 마다 눈 깜박이기를 실시합니다.
- 반복 5회 후 눈 가림법을 실시합니다. (15초간)

안구운동의 포인트

- 감고, 뜨기에서는 자신의 힘으로 눈을 꼭 감거나 크게 뜨거나 합니다.
- 각 방면(상, 하, 좌, 우) (우상, 좌하, 좌상, 우하)을 확실하게 주시합니다.
- 목과 얼굴을 움직여서 어떤 방향을 보지 않고 눈을 향하게 하는 것이 중요합니다.
- 안구를 크게 작게 하고 있다는 상상을 갖는 것이 필요합니다.

원근교대응시법의 방법



- 팔을 뻗은 후 손의 엄지손가락 끝을 8초간 봅니다.
- 다음에는 현위치에서 가장 먼 곳의 한 점을 8초간 응시합니다.
- 이를 6번 반복합니다.

원근교대응시법의 효과

- 눈은 근거리 조정 시에 근육을 긴장시켰다가(조절) 원거리 조정 시에는 이완시키도록 합니다. 긴장과 이완의 빠른 반복으로 조절력이 좋아집니다.

눈가림법의 방법



- 손바닥을 따뜻하게 비빈 후 눈을 감고 손바닥으로 눈을 감쌉니다.
- 조용히 눈을 감고 손바닥을 눈앞에서 가볍게 굽힌 다음, 새끼손가락 쪽이 코에 닿도록 손가락으로 이마를 가리듯이 가져다 댑니다.
- 5분 정도 합니다.

Check List

☆ [눈의 건강문제]

	네	아니오
1. 한 눈의 시선이나 초점이 바르지 못하다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. 고개를 자주 기울여서 본다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. 한쪽 눈을 가린 상태에서 가까운 물체를 잘 보지 못하거나 멀리 떨어진 사물을 잘 못 본다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. 잘 넘어지고 밤눈이 유난히 어둡다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. TV를 자주 가까이서 보려 하거나 눈을 찡그리고 본다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. TV나 책을 보고 난 후 즉시 잠을 자려고 한다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. 눈앞에 있는 주어진 사물을 한 번에 잘 잡지 못하고 헛손질을 한다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. 눈을 자주 찌푸리거나 비비고 깜박인다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. 불빛이나 햇빛이 눈부셔서 눈을 못 뜬다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. 눈이 떨린다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. 눈이 자주 충혈되고 눈곱이 많이 끼고, 눈물이 자주 고여 있다.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

* 자녀에게 위와 같은 증상이 있을 경우 병원을 방문하여 검진을 받도록 합니다.



※ 출처: 충청북도 교육청(2007), 행복한 세상, 아름다움을 여는 맑은 눈 밝은 눈

02



근골격계 건강 지키기

컴퓨터를 오래 사용하다 보면, 근골격계 건강문제 즉 손목, 팔꿈치, 목, 허리, 어깨 등의 통증이 있을 수 있습니다. 이를 예방하기 위해서 디지털교과서를 사용할 때 학생이 올바른 자세를 취하도록 지도합니다.

근골격계 건강을 위한 올바른 자세



근골격계 건강을 지키기 위한 체조

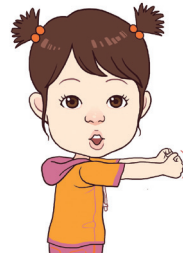
컴퓨터를 오래 사용하다 보면 목, 어깨, 팔꿈치 등이 빠근하고 아플 수 있습니다.
이를 예방하기 위하여 휴식시간을 이용하여 간단한 체조를 하도록 지도합니다.

손목 운동하기

다섯 번씩 반복해 보세요!



❶ 심호흡을 크게 한 후,
양 팔을 앞으로 쭉 뻗니다.



❷ 두 주먹을 쥐고
양 팔을 굳게 뻗니다.



❸ 두 주먹을 펴고 양 팔을 겹친 후
양쪽으로 돌려줍니다.

손목, 발목, 목 돌리기



양팔을 위로 뻗어 깎지 낀 후, 좌, 우로 쭉~ 펴 줍니다.

팔, 어깨 옆구리 뻗기

두 번씩 반복해 보세요!



❶ 편안한 자세로
손목과 발목을 풀어 줍니다.

❷ 목을 전후 좌우로 구부리고
돌려 줍니다.

옆구리 펴기

네 번씩 반복해 보세요!



양팔을 위로 깎지 낀 후,
앞과 옆으로 쭉~ 펴 줍니다.

등, 가슴 펴기

다섯 번씩 반복해 보세요!



기마자세로 양팔을 깎지 낀 후,
허리를 숙이며 옆으로 쭉 펴고, 뒤로도 펴며 가슴을 내밉니다.

팔과 팔꿈치 스트레칭



❶ 팔꿈치를 잡고 반대편으로 끌어 당깁니다.
❷ 팔을 위로 쭉 뻗은 후 팔꿈치를 뒤로 잡고
팔을 아래로 끌어 내밉니다.

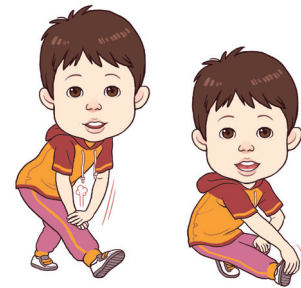


- ① 팔꿈치를 잡고 반대편으로 끌어 당긴다.
- ② 팔을 위로 쪽 뻗은 후 팔꿈치를 뒤로 잡고 팔을 아래로 끌어 내린다.
- ③ 오른쪽 팔과 왼쪽 팔을 번갈아 가며 스트레칭 해준다.

다리를 앞뒤로 뻗기

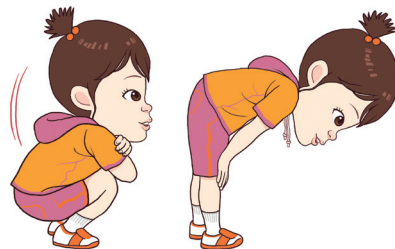


한쪽 다리로 중심을 잡고
다른 쪽 다리를 뒤로 접고 선다.
양쪽 다리를 번갈아 가며 스트레칭

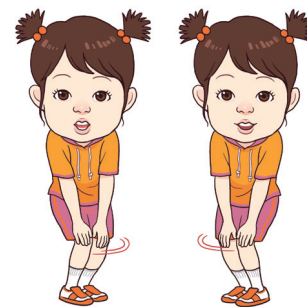


- ① 쪽 뻗은 다리의 무릎을 눌러 주며 쪽 뻗는다.
- ② 뻗은 다리의 발끝을 앞으로 당겨준다.
- ③ 양쪽 다리를 번갈아 가며 해준다.

무릎 돌리기



웅크리고 앉았다가 무릎을 짚고
양 다리를 쪽 뻗준다.



허리를 굽혀 무릎을 짚고
크게 원을 그리듯 좌우로 돌려준다.

03



전신 & 정신 건강 지키기

스마트기기 사용시 두통, 피로, 무기력함 등의 전신증상을 경험할 수 있습니다. 이는 컴퓨터 단말기(VDT) 증후군의 하나로, 이를 예방하기 위하여 평소에 건강한 생활습관을 갖도록 지도합니다.

전신 건강 지키기

- 스마트기기 사용 시 눈 건강법을 반드시 지킵니다.
- 스마트기기 사용 시 올바른 자세를 유지합니다.
- 일상생활 중 규칙적인 식생활 습관을 가집니다.
- 하루 30분 이상, 1주일에 3회 규칙적으로 운동을 합니다.



스마트기기를 사용할 때 오작동의 문제로 자녀가 짜증을 내고 화를 내는 경우가 있습니다. 반복적으로 이러한 상황이 지속되면 학생들은 학습에 집중할 수 없으며, 이로 인하여 스트레스를 받을 수 있습니다. 평소에 스트레스에 적절히 대처할 수 있는 방법을 지도하여, 작고 사소한 문제를 잘 극복하고 학습에 집중할 수 있도록 합니다.



일상적인 스트레스 관리법

스트레스란 부담을 주는 자극에 대한 반응을 말합니다. 쉽게 말하면, 어떤 일이 생겼을 때 그것을 감당하기 힘들다고 느낄 때 일어나는 반응입니다. 즉 어떤 일 자체가 스트레스가 되는 것이 아니라, 그것을 적절히 대처하기 힘들다고 생각할 때 스트레스가 됩니다. 스트레스는 반드시 우리에게 해로운 것만은 아닙니다. 적당한 스트레스는 긴장감을 유지하면서 수행능력을 증진시키는 원천이 될 수 있습니다. 스트레스를 잘 극복하기 위해서 일상생활 중 다음과 같은 태도를 갖고 실천하도록 지도합니다.

- 1 신체적 상태가 최상이 되도록 합니다. 우리의 몸이 스트레스를 잘 조절할 수 있도록 우리의 신체 상태를 최상의 컨디션으로 유지해야 합니다.
- 2 충분히 잠을 잡니다. 숙면에 의한 충분한 휴식은 다음날을 대비하는 활력을 공급하는 것으로 수면부족은 신체적 기능발휘를 방해하고 스트레스에 매우 취약하게 만듭니다.
- 3 스트레스에 저항력을 높이는 음식을 먹습니다. 초콜릿같이 당성분을 많이 포함하는 음식은 스트레스에 대한 저항력을 떨어뜨립니다. 카페인도 많이 든 음료수도 스트레스 반응을 증가시킬 수 있으므로 절제해야 합니다. 스트레스가 증가할 때 비타민이나 미네랄 등의 소모량이 많아지므로 이들을 충분히 섭취하는 것이 좋습니다.
- 4 규칙적인 운동을 합니다. 운동은 심장박동수를 증가시키고 근육에 긴장을 가하여 스트레스에 의한 신체적 영향을 이기는 데 도움을 줍니다.

명상

명상은 몸과 마음을 이완시켜 스트레스를 감소시키고, 심리적 안정과 집중력을 높일 수 있는 방법 중 하나입니다. 다양한 명상 방법이 개발되었고, 음악과 함께 간단히 실시할 수 있는 CD로 제작된 것도 많습니다. 어느 것을 이용하여 실시해도 상관없으며, 여기서는 학생들을 대상으로 짧고 간단하게 실시할 수 있는 방법(이시형 등, 2004)을 소개합니다. 차분한 음악을 들으며 1회에 6분 정도 실시하고, 주 2회 이상 자주 실시할수록 효과가 있습니다.

- 1 양손을 깍지 끼고 앞으로 쪽 내밉니다. 좌우로 양손을 흔듭니다.
- 2 양손을 깍지 끼고 위로 쪽 올립니다. 좌우로 크게 흔듭니다.
- 3 자리에 반듯이 앉아, 허리를 펴고, 어깨에 힘을 뺍니다.
- 4 손을 자연스럽게 겹쳐 배꼽 아래 놓고, 눈을 감습니다.
- 5 숨을 천천히 들며 마시고 내뿜니다. 3회 반복합니다.
- 6 자연스럽게 생각이 흘러가도록 합니다.
- 7 바닷가에 온 상상을 합니다.

자연 속에 있는 나를 상상을 하며 마음을 편안히 합니다.



부록

건강한 스마트기기 활용 여부 자가진단도구



☑ 문항별로 1점에서 4점까지 체크해보세요!

[체크항목] ① 전혀 그렇지 않다 ② 자주 그렇다
③ 때때로 그렇다 ④ 항상 그렇다

[측정도구]



Go

1. 스마트기기를
사용하다 보면
어지러움을 느낀다.

2. 스마트기기를
사용하다 보면 어깨가
불편하거나 아프다.

3. 스마트기기를
사용하다 보면 허리가
불편하거나 아프다.

4. 스마트기기를
사용하다 보면
가슴이 답답하다.

5. 스마트기기를
사용하다 보면 체력이
저하된다고 생각한다.

6. 스마트기기를
사용하다 보면
메스꺼움을 느낀다.

7. 스마트기기를
사용하다 보면 손목이
아프거나 저리다.

8. 스마트기기를
사용하다 보면
손가락이 저리다.

9. 스마트기기를
사용하다 보면
눈이 따갑고 아프다.

27. 스마트기기로
수업할 때 공부에
흥미가 더 생긴다.

26. 스마트기기로
공부하면 서책형으로
하는 것보다
집중이 더 잘 된다.

25. 스마트기기로
공부하는 것이
수업에 대한 이해가
더 도움이 되는 것 같다.

24. 스마트기기를
사용하면
수업시간 발표에
자신감이 생긴다.

23. 스마트기기로
공부하면 서책형보다
공부의 능률이 더
오르는 것 같다.

22. 스마트기기
사용 시 작동이 안되면
짜증이 난다.

21. 스마트기기의
기능에 문제가 생기면
마음이 조급해진다.

20. 스마트기기를
사용하다 보면 반복되는
기능에 지루함을 느낀다.

19. 스마트기기의
기능이 마음대로 안되면
부숴버리고 싶은
충동이 든다.

18. 스마트기기로
공부하면 다양한 기능
으로 인해 서책형보다
오히려 집중력이 떨어진다.

17. 스마트기기를
사용하다 보면 자주
할 일을 잊어버린다.

16. 스마트기기로
공부할 때는 서책형으로
공부할 때보다 더
쉽게 피로해진다.

15. 스마트기기를
사용하다 수업진행이
안되면 스트레스가
쌓인다.

14. 스마트기기를
사용하다 보면 눈에서
눈물이 난다.

10. 스마트기기를
사용하다 보면
시력이 안 좋아진다.

11. 스마트기기를
사용하다 보면
눈이 건조하다.

12. 스마트기기를
사용하다 보면
눈이 피로하다.

13. 스마트기기를
사용하다 보면 글씨가
흐릿하게 보인다.

부록

건강한 스마트기기 활용 여부 자가진단도구

1년에 2회 이상 다음과 같은 측정도구를 활용해,
자녀에게 스마트기기 활용과 관련한 건강문제가
나타나지는 않는지 주기적으로 살펴봅시다.



[요인]

- 신체적 건강 / 전신 및 근골격계 증상
- 신체적 건강 / 안증상
- 심리적 건강 / 부정적 심리증상
- 심리적 건강 / 긍정적 심리증상



총점 : 점

[자가진단 해석 방법]

1

고 위험군

총점 : ①72점 이상
요인별 합계 : ②19점 이상
③16점 이상
④23점 이상

판정 : ①에 해당하거나,
②~④모두 해당되는 경우

이 그룹은 전신 및 근골격계 증상, 안증상과 부정적 심리증상에서 전반적으로 고위험 증상을 나타냅니다. 컴퓨터 사용시 휴식시간이 없거나 3시간 이상 연속적으로 사용하며, 가족간의 대화시간이 거의 없는 경우에 이 그룹에 속할 확률이 높습니다.

→ 기기 사용습관에 문제가 있는 고위험그룹으로 지역 사회의 보건소나 병원 프로그램에 연계하여 전문적인 치료를 요합니다.

2

잠재적 위험군

총점 : ①54~71점
요인별 합계 : ②16점 이상
③12점 이상
④16점 이상

판정 : ①~④중 한 가지라도 해당되는 경우

이 그룹은 근골격계 증상이나 안증상의 일부 증상을 보이며, 특히 부정적 심리증상에서 높은 점수를 나타냅니다. 컴퓨터 사용시 2~3시간 마다 휴식시간을 가지며 가족간의 대화시간이 일주일에 3시간 미만인 경우에 이 그룹에 속할 확률이 높습니다.

→ 올바른 기기 사용습관을 익히고 고위험군으로 빠지지 않도록 유지, 관리할 수 있는 중재프로그램을 요합니다.

3

일반군

총점 : ①53점 이하
요인별 합계 : ②15점 이하
③11점 이하
④15점 이하

판정 : ①~④모두 해당되는 경우

이 그룹은 근골격계 증상이나 안증상, 부정적 심리증상은 거의 보이지 않으며, 오히려 긍정적 심리증상에서 높은 점수를 나타냅니다. 컴퓨터 사용시 적어도 1시간 마다 휴식시간을 가지며, 가족간의 대화시간이 충분한 경우에 이 그룹에 속할 확률이 높습니다.

→ 건강하고 바람직한 기기 사용습관을 형성하기 위하여, 성장발달 시기에 적합한 교육프로그램을 통하여 지속적으로 유지, 관리합니다.

참고문헌

- 건강길라잡이(2009). 스트레스 관리. 보건복지가족부.
- 교육인적자원부(2008). 학교교사내 환경위생 및 식품위생관리 매뉴얼.
- 권용주, 양일호, 권석원, 이일선, 변정호, 계보경(2014). 디지털교과서 활용이 학습자의 뇌기능에 미치는 영향. 한국교육학술정보원.
- 법제처(2014). 학교보건법 시행규칙.
- 손기철, 류명화, 박웅규(2000). 실내식물이 컴퓨터 모니터 발생 전자파 차단에 미치는 영향. 한국원예학회 41(4), 423-428.
- 서문경애, 천병철, 이상민, 양은주, 김은영, 박선아(2010). 디지털교과서 활용이 학생과 교사의 건강에 미치는 영향분석 연구. 한국교육학술정보원.
- 이시형, 김이영, 이세용, 정영희, 조미량(2004). 청소년 명상과 학습. 삼성생명공익재단 사회정신건강연구소
- 이정재(1995). 실내공기오염 및 환기대책. 공기조화 냉동공학 24(1), 1-13.
- 충청남도 교육청(2008). 건강체력증진 프로그램-눈체조. <http://www.cne.go.kr>
- 충청북도 교육청(2007). 행복한 세상, 아름다움을 여는 맑은 눈 밝은 눈(학생 시력보호증진 프로그램)
- 한규정 외(2014). 스마트교육이 학생에게 미치는 영향. 세종특별자치시 교육청.
- 한국산업안전공단(2006). VDT증후군 예방체조

채점방법 1점 : 전혀 그렇지 않다 / 2점 : 때때로 그렇다 / 3점 : 자주 그렇다 / 4점 : 항상 그렇다
채점하기 총점 : ①1~22번 합계
요인별 합계 : ②1요인(1~8번)합계 / ③2요인(9~14번)합계 / ④3요인(15~22번) 합계

교육자료 GM 2014-91

디지털교과서와 스마트기기 건강하게 활용하기 가이드북 Guide Book_학부모용

| 기획 편집 정광훈, 계보경(KERIS)

| 과제 책임 김진숙(KERIS)

| 발행인 임승빈

| 발행일 2014년 7월 30일

| 발행처 한국교육학술정보원(www.keris.or.kr)

701-310 대구광역시 동구 동내로 64

대표전화 053-714-0114 FAX 053-714-0198