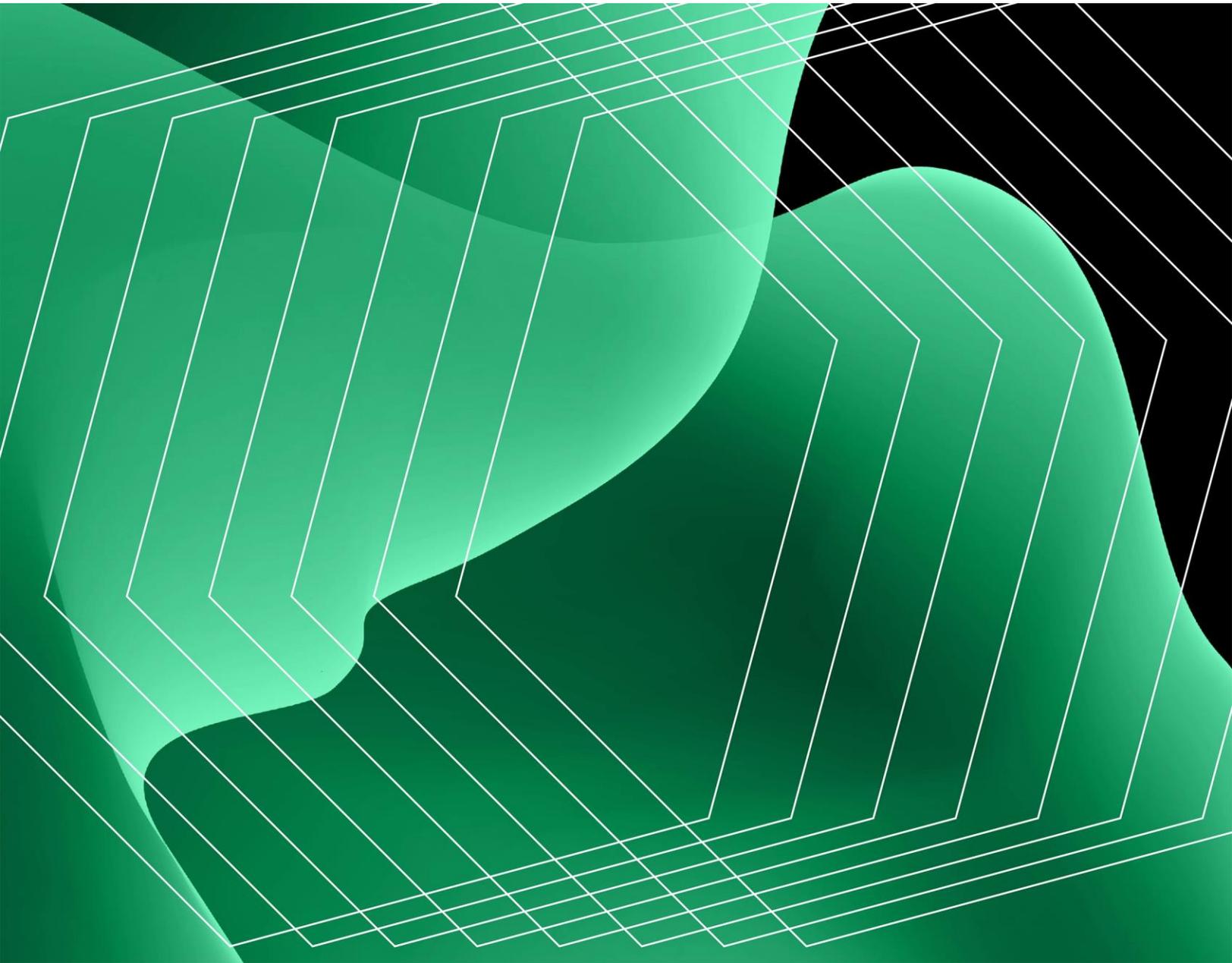


교육 환경에서 Chromebook 의 Total Economic Impact™

교육 환경에서 Chromebook 을 활용한 비용 절감 및 비즈니스
이익

GOOGLE 이 의뢰한 Forrester 의 TOTAL ECONOMIC IMPACT 연구, 2024 년 1 월



목차

개요	3
교육 환경의 Chromebook 고객 여정	12
이익 분석	20
비용 분석	47
요약 재무 정보	53

컨설팅팀:

Chris Layton

Tony Lam

FORRESTER CONSULTING 소개

Forrester는 독립적이고 객관적인 [연구 기반 컨설팅](#)을 제공하여 업계 리더들이 핵심 성과를 달성할 수 있도록 지원합니다. 풍부한 노하우를 갖춘 Forrester의 컨설턴트들은 [고객 중심의 연구](#)를 바탕으로 업계 리더들과 협력하여 지속적인 영향력을 보장하는 고유한 참여 모델을 사용하여 구체적인 우선과제를 실행에 옮깁니다. 자세한 내용은 forrester.com/consulting에서 확인하십시오.

© Forrester Research, Inc. All rights reserved. 무단 복제는 엄격히 금합니다. 본 문서의 정보는 확보 가능한 최상의 자료를 기반으로 합니다. 제시된 의견은 작성 당시의 판단을 반영한 것이며 변경될 수 있습니다.

Forrester®, Technographics®, Forrester Wave, Total Economic Impact는 Forrester Research, Inc.의 상표입니다. 기타 모든 상표는 각 해당 회사의 자산입니다.

개요

교육 환경에서 **Chromebook**의 인기는 점점 더 높아지고 있습니다. 인터뷰에 참여한 교육계 지도자들은 이러한 인기가 **Chromebook**의 경제성, 수명, 짧은 시작 시간, 긴 배터리 수명 덕분이라고 생각했습니다. **Chromebook**을 **Google Workspace for Education Fundamentals**와 함께 사용할 때 교사들은 초등학교부터 고등학교까지의 교육을 혁신하는 데 도움이 되는 도구와 기능의 조합을 얻을 수 있습니다. 전 세계의 인터뷰 대상자들은 이 플랫폼을 활용함으로써 학생 교육의 결과를 개선하고, 교사의 시간을 절약하며, 하드웨어 비용을 낮추고, IT 관리를 줄이며, 하드웨어 환경의 보안을 강화하는 데 도움이 된다는 사실을 확인했습니다.

[Chromebook](#)은 교육 기관에 기존 노트북과 태블릿을 대체할 수 있는 클라우드 기반의 배포하기 쉬운 대안을 제공합니다. 또한 자격을 갖춘 교육 기관에서는 포괄적인 협업 제품군과 강력한 학업 관리 시스템을 제공하는 학생 및 교사용 [Google Workspace for Education Fundamentals](#)에 무료로 액세스할 수 있습니다. 이 두 가지 솔루션은 학교 시스템 전반에 걸쳐 학생, 교사, 교직원이 더 광범위한 기술에 액세스할 수 있게 해주는 클라우드 기반 플랫폼으로서 서로를 보완합니다.

Google은 Total Economic Impact™(TEI)에 대한 연구와 더불어 교육 기관이 교육 환경에서 **Chromebook**을 배포하여 실현할 수 있는 잠재적 투자 수익률(ROI)에 대한 조사를 Forrester Consulting에 의뢰했습니다.¹ 이 연구의 목적은 독자들에게 조직 내 교육 환경에서 **Chromebook**의 잠재적인 재무 효과를 평가하는 프레임워크를 제공하는 것입니다.

이를 통해 얻게 되는 이익, 비용 및 리스크를 보다 효과적으로 파악하기 위해, Forrester는 교육 환경에서 **Chromebook** 사용 경험이 있는 교육 기관 9곳에서 18명의 대표자를 대상으로 인터뷰를 실시했습니다. 이 연구를 위해 Forrester는 인터뷰 대상자의 경험을 종합하고 그 결과를 여러 개별 학교에 걸쳐 30,000명의 초등학생과 1,200명의 교사로 구성된 교육 그룹인 단일 [가상 교육 기관](#)으로 통합했습니다.

주요 통계



ROI(투자 수익률)

229%



순 현재 가치

336 억 5 천만원



투자금 회수

6 개월 미만



이익 PV

483 억 4 천만원

인터뷰 대상자들은 **Chromebook** 을 사용하기 전에는 교사가 교실 수업에서 기술을 적용하는 데 어려움을 겪었고, IT 그룹은 기기 배포 및 관리에 상당한 비용을 부담해야 했으며, 학생들은 매일 기기가 시작되는 동안 기다리느라 수업할 시간이 줄어들었으며, 사회 경제적으로 취약한 학생들이 자신만의 기기를 소유함으로써 얻을 수 있는 교육적 혜택을 놓쳤다고 말했습니다. 교실에 전용 기기를 추가하려는 과거 시도들은 제한적으로만 성과를 거두었고, 인터뷰 대상 교육 기관에서는 교사의 불만, 학생의 과제 집중 시간 단축, IT 리소스 낭비 등의 문제를 겪었습니다.

인터뷰 대상자들은 **Chromebook** 에 투자한 후 교육 성과 향상, 교육 기관 보안, 비용 절감 등을 그 효과로 언급했습니다. 투자로 얻은 주요 결과로는 학생과 교사의 시간 절약, IT 부담 대폭 감소, 환경 보안 강화, 타사 접근성 도구 및 서비스 필요성 감소 등이 있습니다.

“과감하게 **Google**로 옮겨가세요. 결국, 학교에서 학생, 교직원, 이사진, 예산 등 모든 면에서 혜택을 누릴 수 있는 매우 즐거운 환경이 마련됩니다.”

IT 매니저, K-12, EMEA

주요 결과

정량화된 이익. 가상 교육 기관의 5년간 리스크 조정 후 현재 가치(PV)를 정량화한 이익은 다음과 같습니다.

- 레거시 하드웨어 및 주변 기기에 드는 비용이 없습니다. Chromebook의 저렴한 가격 덕분에 가상 학교 시스템에서는 하드웨어 예산을 크게 줄이고 각 학생에게 기기를 제공할 수 있습니다. 또한 학생들에게는 더 이상 레거시 태블릿에 필요한 키보드나 추가 액세서리가 필요하지 않습니다. 교사들은 비교될 만한 레거시 기기보다 가격이 저렴한 고성능 Chromebook을 보유할 수도 있습니다. 5년 동안 총 30,000명의 학생과 1,200명의 교사로 구성된 가상 교육 기관은 레거시 하드웨어 비용 절감으로 385억 4천만원을 절약합니다.

“Chromebook은 가격이 꽤 저렴합니다. 우리는 일반적으로 학생용 기기를 28만원~34만원에 구매하지만 레거시 기기의 경우 가격이 거의 두 배입니다.”

DISTRICT EDTECH 코디네이터, K-12, 북미

- 기기 환경 관리가 줄어듭니다. IT 직원들은 Google Workspace for Education Fundamentals와 클라우드 기반 저장소 및 애플리케이션을 사용하여 Chromebook을 배포하고 관리하는 데 소요되는 시간을 76% 줄입니다. 5년 동안 가상 교육 기관에서는 학생용 Chromebook 30,000대와 교사용 Chromebook 1,200대를 관리하는 데 소요되는 인건비에서 52억 3천만원을 절약했습니다.
- 타사 접근성 도구 및 서비스에 대한 필요성이 줄어들었습니다. 이제 Chromebook 및 Google Workspace for Education Fundamentals에 포함된

도구를 사용할 수 있으므로 타사 접근성 도구 및 서비스가 필요한 학생이 1/3 감소했습니다. **Google** 솔루션의 이러한 도구에는 번역, 화면 확대, 텍스트 음성 변환, 음성 받아쓰기가 포함됩니다. 타사 접근성 도구 및 서비스에 대한 필요성이 감소하여 가상 교육 기관은 5년 동안 6억 6천만 원을 절약합니다.

- **Chromebook 및 Google Workspace for Education Fundamentals의 보안이 향상되었습니다.** 가상 교육 기관은 Chromebook을 사용하여 성공적인 랜섬웨어 공격을 방지합니다. 이는 주로 Chromebook에는 기존 OS 기기에는 대체로 없는 ChromeOS의 기본 제공 보안 기능이 있기 때문입니다. 방지된 비용으로 가상 교육 기관은 5년 동안 총 38억 5천만 원을 절약했습니다.

교육 성과가 정량화되었습니다. 가상 교육 기관은 학생과 교사의 과제 실행 시간 측면에서 정량화되는 개선된 교육 성과의 이익도 누립니다.

- **학생이 과제에 집중할 수 있는 시간이 늘었습니다.** 학생들은 매일 Chromebook의 시작 시간이 빨라짐으로써 혜택을 누립니다. 또한 기기에는 학습 시간을 방해하는 시간이 오래 걸리는 업데이트가 필요하지 않습니다. 학생들은 Google Workspace for Education Fundamentals를 통해 향상된 협업으로 시간을 더 절약할 수 있습니다. 학생당 과제 실행 시간은 매 학년도마다 18시간씩 향상되며, 이는 추가 학습에 재할당됩니다.
- **교사가 과제에 집중할 수 있는 시간이 늘었습니다.** 또한 교사들은 Chromebook을 사용하여 더욱 빠른 시작 시간과 업데이트를 통해 시간을 절약하고 수업 중에 방해가 덜 받습니다. 또한 Google Workspace for Education Fundamentals를 사용하여 학부모 및 보호자와 더욱 효과적이고 효율적으로 소통하여 수업을 준비할 수 있습니다. 교사들은 매 학년도마다 교사 1인당 42시간의 근무 시간을 절약합니다.

정량화되지 않은 이익. 가상 교육 기관에 가치를 제공하지만 본 연구에서 정량화되지 않은 이익은 다음과 같습니다.

- **학생 등록이 늘어납니다.** 가상 교육 기관이 소속 학생들의 교육 성과를 향상시킴에 따라 학부모가 선호하는 학교가 되고 더 많은 가족을 해당

지역으로 유치하기 시작합니다. 학생들의 수가 점차 늘어나면서 자금과 자원의 증가로 이어지며, 이는 결국 교육 성과를 더욱 향상시킵니다.

- **사회 경제적 불이익으로 인한 학생들의 성과 격차를 줄입니다.** 학생들은 매일 그리고 여름 방학 동안 **Chromebook** 을 집에 가져갈 수 있으므로 집에서 기술에 대한 접근성을 높일 수 있습니다. 부분적으로는 **Chromebook** 의 저렴한 비용 덕분에 가능한 일인데, **Chromebook** 을 분실하거나 교체해야 하는 경우 가상 교육 기관이 부담하는 재정적 리스크가 적기 때문입니다. 또한 **Google** 의 관리 콘솔에서 제공되는 관리 정책 때문이기도 합니다. 이는 일부 학생들이 받고 있는 사회 경제적 불이익으로 인해 발생하는 학업 성취도의 격차를 줄이는 데 도움이 됩니다.
- **Chromebook** 과 **Google Workspace for Education Fundamentals** 간의 원활한 통합을 통해 이익을 누릴 수 있습니다. **Google Workspace for Education Fundamentals** 는 **ChromeOS** 가 클라우드 기반 애플리케이션을 기반으로 개발되어 **Chromebook** 에서 특히 잘 실행되므로 교사와 학생이 이러한 이익을 누릴 수 있습니다. 또한 **ChromeOS** 에서는 **Google Workspace for Education Fundamentals** 에서 제공하는 교육 환경을 증강시킬 수 있는 추가 교육 학습 도구에 대한 액세스를 제공하기 때문에 교사와 학생에게 이익이 될 수 있습니다.
- **학부모와 보호자가 학습 과정에 참여하도록 돕고 교육 성과를 더욱 향상시킵니다.** 교사는 **Chromebook** 에서 **Google Workspace for Education Fundamentals** 를 사용하여 학부모와 소통하고 조율합니다. 반면, 학부모는 자녀의 학업 성취도와 교육 성과를 보다 잘 파악할 수 있게 되며, 자녀에게 구체적으로 무엇이 필요한지에 대한 인사이트를 매일 얻을 수 있어 자녀를 더 잘 지원할 수 있습니다. 주요 시험이나 성적 평가 기간의 피드백을 기다리는 대신 학부모와 교사 간의 보다 지속적이고 자동화된 피드백 루프를 통해 학생의 교육 성과가 향상되고 학부모와의 관계가 개선되며 교사의 시간이 절약됩니다.
- **서로 다른 능력을 가진 아이들을 더 잘 포용할 수 있습니다.** 서로 다른 능력을 가진 더 많은 학생들이 표준 **Chromebook** 을 사용할 수 있습니다. 과거에는 동급생들이 사용하는 것보다 특별한 레거시 기기나 서비스가

필요했습니다. 동일한 유형의 기기를 사용하는 학생들의 비율이 높아지면 어린이들 사이의 사회적 결속력이 강화됩니다.

- **아이들이 자신에게 가장 효과적인 도구를 스스로 선택할 수 있도록 해줍니다.** 더 많은 학생들이 어떤 접근성 기능이 더 유용한지 스스로 선택할 수 있으며, 이를 통해 학생들에게 더 큰 자율성과 새로운 기술을 키울 수 있는 능력이 제공됩니다. 이는 전통적으로 특별한 레거시 기기나 서비스가 필요한 학생들에게만 해당되는 것이 아니라 학습 요구 사항이 서로 다른 학생에게도 해당됩니다. 예를 들어, 단어를 큰 소리로 읽어 주는 것이 도움이 되거나 화면에서 더 높은 대비 색상을 선호할 수 있습니다.
- **교직원 간의 협업이 향상됩니다.** 교직원들은 **Google Workspace for Education Fundamentals** 를 통해 프로젝트 및 과제 작업 시 서로 더 효과적으로 협업합니다. 이는 새로운 기술에 적응하는 데 어려움을 겪고 **Google Workspace for Education Fundamentals** 에 내장된 애플리케이션을 통해 쉽게 협업할 수 있는 이점을 누리고 싶은 교직원에게 특히 유용합니다.
- **수리 비용이 절감됩니다.** IT 직원은 기존 기기보다 **Chromebook** 을 수리하는 데 더 적은 시간과 비용을 소비합니다. 이는 부분적으로 **Chromebook** 의 모듈식 설계와 단일 부품 교체의 용이성 때문입니다.
- **클라우드 운영으로 인한 추가 비용 절감.** 학교 관리자는 **Google Workspace for Education Fundamentals** 를 사용함으로써 기존 온프레미스 레거시 서비스를 교체할 때 드는 추가 예산을 절약합니다.

비용. 가상 교육 기관의 5년간 리스크 조정 현재 가치(PV)는 다음과 같습니다.

- **Chromebook 비용.** 가상 학교는 3년에 걸쳐 학생과 교사의 기존 기기를 **Chromebook** 으로 교체합니다. **Chromebook** 의 제품 수명이 길기 때문에 가상 학교에서는 3년이 아닌 5년 후에 교체하므로 4년 차와 5년 차 교체 비용이 훨씬 낮아집니다. 5년간 학생용 **Chromebook** 과 교사용 **Chromebook Plus** 의 총비용은 133억 5천만원입니다.
- **학생과 교사의 성과 향상에 필요한 노동력.** 총 12명의 IT 직원과 교사들이 학생과 다른 교사들이 **Chromebook** 및 **Google Workspace for Education Fundamentals** 에 포함된 다양한 도구와 기능을 효과적으로 사용할 수 있도록 초기 교육을 지원합니다. 이 교육에는 12명의 직원이 4개월 동안

학교 시스템 전반에 걸쳐 모든 시간을 보내야 합니다. 이 기간이 지난 후 6 명의 직원은 해당 학년도 동안 일정 시간을 교육에 계속 할애합니다. 5 년 동안 가상 학교의 비용은 13 억원입니다.

담당자 인터뷰와 재무 분석 결과, 가상 교육 기관이 3 년간 얻은 이익은 483 억 4 천만원이고 비용은 146 억 7 천만원이 들어, 최대 336 억 5 천만원의 순현재 가치(NPV)와 229%의 ROI 를 달성하는 것으로 나타났습니다.



ROI

229%



IT 시간 절감

76%



연간 교사 시간 절감

42 시간



연간 학생 시간 절감

18 시간

이익(5년)



“Chromebook 이 레거시 기기보다 더 비용이 많이 드는 부문은 한 곳도 없습니다. 도입하기만 하면 절약이죠.”

District EdTech 코디네이터, K-12, 북미

TEI의 프레임워크 및 방법론

인터뷰에서 제공된 정보를 통해 Forrester는 교육 환경의 Chromebook에 투자를 고려하는 교육 기관을 대상으로 Total Economic Impact™ 프레임워크를 만들었습니다.

이 프레임워크의 목표는 투자 결정에 영향을 주는 비용, 이익, 유연성 및 리스크 요소를 파악하는 것입니다. Forrester는 교육 환경의 Chromebook이 교육 기관에 미칠 수 있는 효과를 평가하기 위해 다단계 접근법을 취했습니다.

공지사항

다음은 필수 고지사항입니다.

이 연구는 Google의 의뢰를 받아 Forrester Consulting에서 수행한 것으로, 경쟁 제품과의 비교 분석 목적으로 사용되지 않습니다.

Forrester는 다른 기업들이 얻을 수 있는 잠재적인 ROI에 대해 어떠한 가정도 하지 않습니다. 교육 환경의 Chromebook에 대한 투자의 타당성을 판별하기 위해 보고서에 제공된 프레임워크 내에서 독자들이 자체적인 평가를 내리도록 적극 권장합니다.

Google은 Forrester의 연구 결과를 검토하고 피드백을 제공하였습니다. 하지만 Forrester는 연구 및 결과에 대한 편집 권한을 보유하며, Forrester의 조사결과에 반하거나 연구의 의미를 모호하게 하는 변경 요구는 수락하지 않았습니다.

Google은 인터뷰에 참여할 고객의 명단을 제공했으나 인터뷰에 참여하지 않았습니다.

1. 실사

Google 이해 당사자 및 Forrester 분석가와의 인터뷰를 통해 교육 환경의 Chromebook 관련 데이터를 수집했습니다.

2. 인터뷰

교육 환경에서 Chromebook을 사용 중인 9개 교육 기관을 대표하는 18명과의 인터뷰를 통해 비용, 이익 및 리스크 요소에 대한 데이터를 수집했습니다.

3. 가상 교육 기관

인터뷰 대상자들의 기업 특성을 기반으로 하나의 가상 교육 기관을 만들었습니다.

4. 재무 모델 프레임워크

TEI 방법론에 따라 인터뷰를 토대로 재무 모델을 만들고, 인터뷰 대상자들의 당면 과제 및 관심사를 반영하여 리스크 조정 후 재무 모델을 만들었습니다.

5. 사례 연구

투자 효과 모델링에 사용한 TEI의 4가지 기본 요소는 이익, 비용, 유연성 및 리스크 요소입니다. IT 투자와 관련된 ROI 분석이 점점 복잡해지고 있음을 고려해, Forrester의 TEI 방법론은 구매 결정에 대한 총 경제 효과를 한눈에 볼 수 있도록 만들었습니다. TEI 방법론에 대한 자세한 내용은 [부록 A](#)를 참조하세요.

교육 환경의 Chromebook 고객 여정

교육 환경의 Chromebook 에 대한 투자로 이어지는 주요 동인

인터뷰			
역할	업종	지역	학생 수
<ul style="list-style-type: none"> 교육위원회 디렉터 교육위원회 책임 매니저 	K-12	APAC(아시아 태평양)	14,000
<ul style="list-style-type: none"> 교육위원회 디렉터 	K-12	APAC(아시아 태평양)	2,000
<ul style="list-style-type: none"> 부 디렉터 	K-12	APAC(아시아 태평양)	<1,000
<ul style="list-style-type: none"> 전략적 파트너십 디렉터 디지털 교육 및 학습 담당 디렉터 	K-12	EMEA(유럽, 중동, 아프리카)	4,500
<ul style="list-style-type: none"> IT 관리자 IT 매니저 IT 감독관 	K-12	EMEA(유럽, 중동, 아프리카)	1,800
<ul style="list-style-type: none"> 교육 기술 담당관 학교 기술 정책 리더 	K-12	라틴아메리카	400,000
<ul style="list-style-type: none"> 교육부 장관 운영 디렉터 신규 프로젝트 디렉터 	K-12	라틴아메리카	>1,000,000
<ul style="list-style-type: none"> District EdTech 코디네이터 EdTech 프로젝트 매니저 	K-12	북미	13,000
<ul style="list-style-type: none"> 정보 및 교육 기술 디렉터 기술 통합 전문가 	K-12	북미	19,000

주요 도전과제

Chromebook 에 투자하고 Google Workspace for Education Fundamentals 를 채택하기 전 학교 시스템은 높은 기기 비용, 과도한 IT 그룹 부담, 비효율적인 수업 시간 사용으로 어려움을 겪었습니다.

인터뷰 대상자들은 각자의 교육 기관이 공통적으로 겪었던 어려움에 대해 다음과 같이 언급했습니다.

- **교사의 효율성과 학생의 성과를 제한하는 하드웨어 문제.** 레거시 교육용 기기를 사용하여 효과적으로 학업을 수행하는 데 어려움을 겪는 사람은 학생뿐만이 아니었습니다. 많은 경우, 교사들은 레거시 기기의 짧은 배터리 수명으로 인해 기기가 책상에 묶여 교실에서 이동할 수 없다는 사실을 발견했습니다. 게다가 레거시 기기의 시작 시간과 업데이트 시간이 길어지면서 학생마다 노트북이나 태블릿의 전원을 켜고 사용할 준비가 되기를 기다리는 데 매일 상당한 시간을 허비하게 되었습니다.

“레거시 기기의 가장 큰 문제는 배터리 수명입니다. 배터리가 빨리 닳기 때문에 교사는 기기를 연결하지 않고는 하루 종일 버틸 수 없습니다. 우리 교직원들이 레거시 기기에서 **Chrome**으로 전환한 큰 이유는 하드웨어의 수명, 사용자 인터페이스의 용이성, 기기 관리의 용이성 및 비용입니다.”

EDTECH 프로젝트 매니저, K-12, EMEA

아태 지역의 한 K-12 학교 시스템의 교육위원회 디렉터는 “강사와 학습자 모두 각자가 자신의 기기를 가지고 있는 환경에 익숙하지 않기 때문에 기기에 문제가 없고 클라우드 기반으로 구동되어 하드웨어 문제로 인한 학습 시간 손실을 최소화하는 것이 중요합니다”라고 말했습니다.

- **자산만의 전용 기기가 없는 학생들의 교육 혜택 누락.** 많은 학교에서는 레거시 노트북과 태블릿의 높은 가격으로 인해 학생들에게 전용 기기를 제공할 수 없었습니다. 학부모와 학교 지도자들은 학생들이 점점 더 디지털화되는 세상에 대비하지 못하며 교사들은 강력한 온라인 리소스를 활용하지 못할 것이라고 우려했습니다.

라틴 아메리카 K-12 학교 시스템의 IT 감독관은 이렇게 말했습니다. “대면 수업이 재개되면서 우리는 새로운 기술을 갖추고 학습 프로세스를 회복해야 할 필요성을 느꼈습니다. 우리는 학생 15명당 컴퓨터가 한 대밖에 없었기 때문에 더 높은 가용성의 장비가 필요했습니다. 우리는 학생들이 모든 학습 리소스에 액세스할 수 있도록 Chromebook 에 투자했습니다.”

북미 한 K-12 학군의 정보 및 교육 기술 디렉터는 이렇게 말했습니다. “우리는 학생당 165 만원의 비용으로 학생들에게 기기를 구입할 여유가 없었습니다. 그러다가 Chromebook 이 출시되었고 거의 모든 아이들에게 저렴하고 정말 유용한 기기를 제공할 수 있었던 것은 이번이 처음이었습니다. 아이들이 모두 Google 계정을 갖고 있었기 때문에 비용, 물류, 심지어 문화 면에서도 효과가 있었습니다.”

- **사회 경제적으로 취약한 학생들 사이에서 커지고 있는 기술 격차.** 많은 학교 시스템에는 다양한 배경을 가진 학생군이 있었으며 몇몇 가족은 다른 가족보다 더 큰 재정적 자원을 가지고 있었습니다. 교육 지도자들은 집에서 컴퓨터를 사용할 수 있는 가족이 있는 학생들이 학교에서만 컴퓨터를 사용할 수 있는 학생들보다 유리하다는 사실을 발견했습니다. 교육 지도자들은 학생들이 자신만의 전용 기기를 가질 수 있을 뿐만 아니라 기기를 매일 집에 가져갈 수 있는 환경을 제공하고자 했습니다. 레거시 노트북과 태블릿의 높은 비용으로 인해 이러한 환경 조성이 힘들었습니다.

아태 지역의 한 K-12 학교 시스템의 교육위원회 디렉터는 “가정의 부담을 고려하여 운영 비용과 관련 비용을 최대한 낮게 설정하는 것이 중요합니다.”라고 말했습니다.

“우리 학생들의 가장 큰 격차 중 하나는 모든 가족이 컴퓨터에 접근할 수 없다는 것입니다. Chromebook은 학생들이 집에서 컴퓨터에 액세스할 수 있는 환경을 제공합니다. 따라서 격차를 해소하여 모든 학생이 동등한 접근권을 갖게 됩니다. 이것은 저희 학군에서 일어난 커다란 발전입니다.”

DISTRICT EDTECH 코디네이터, K-12, 북미

- **통합된 기술 플랫폼을 유지하면서 접근성 요구 사항을 해결하는 데 어려움.** 학생들은 또한 다양한 접근성 요구 사항을 가지고 있었습니다. 많은 레거시 기기에는 접근성 도구가 내장되어 있지 않았으므로 이를 위해서는 교육 지도자들이 특별한 기기를 제공해야 했습니다. 이로 인해 학군에 더 많은 비용이 소요될 뿐만 아니라 이러한 기기를 사용하는 학생들은 종종 서로 어울리는 다른 학생들과 소속감이 없다고 느꼈습니다. 또한 교사들은 교실에서 다양한 유형의 기기를 사용하는 방법을 배워야 했으며 이로 인해 수업 준비에 시간이 걸렸습니다.

유럽/중동/아프리카의 한 K-12 학교 신탁의 디지털 교육 및 학습 담당 디렉터는 이렇게 말했습니다. “아이들은 종종 글쓰기와 자신의 생각을 다른 방식으로 표현하는 능력으로 인해 장벽을 느낍니다. ChromeOS의 텍스트 음성 변환 도구는 글쓰는 일이 불가능하지만 자신의 생각을 말로 설명할 수 있는 아이들에게 핵심 기능이 되어 왔습니다. 따라서 이 기능은 우리 학교에서 엄청난 도움이 되었습니다.”

유럽/중동/아프리카의 한 K-12 학교 신탁의 디지털 교육 및 학습 담당 디렉터는 다음과 같은 말을 덧붙였습니다. “Chromebook 을 사용하면 아이들이 자신에게 도움이 되는 도구에 자유롭게 액세스할 수 있습니다. 아이들이 스스로 선택하도록 하는 것이 우리 프로젝트의 큰 부분이었습니다.”

- **기기 배포 및 관리에 드는 과도하고 지속적인 IT 노동력.** 교육 IT 그룹은 추가 리소스나 자금 조달 없이 새로운 기술 프로그램을 지원하는 임무를 맡는 경우가 많았습니다. 학교에서 새로운 레거시 기기를 추가하기 시작하면서 수많은 기기에 개인 수준의 관리와 특수 소프트웨어 또는 장비가 필요했기 때문에 IT 직원들은 환경을 확장하는 데 어려움을 겪었습니다. 이로 인해 직원들은 우선 순위가 높은 다른 작업을 잠시 미루었고 배포 작업이 몇 달씩 느려졌습니다.

북미 한 K-12 학군의 정보 및 교육 기술 디렉터는 이렇게 말했습니다. “비즈니스 사례 관점에서 보면 학군에는 IT 직원과 지원이 충분하지 않습니다. 한마디로 없다고 할 수 있죠. 그렇다면 직원을 늘리지 않고도 새로운 기술을 추가해야 한다고요? 비용과 Chromebook 을 쉽게 관리할 수 있는 능력은 근본적인 것입니다.”

라틴 아메리카 K-12 학교 시스템의 IT 감독관은 이렇게 말했습니다. “Chrome Education Upgrade 이전에는 다른 플랫폼을 사용하여 컴퓨터를 공유했습니다. 하지만 네트워크 팀으로부터 도구 사용에 어려움이 있어 제대로 작동시키는 데 어려움을 겪는다는 피드백을 받았습니다.”

“레거시 기기 관리는 악몽과도 같은 수준입니다. 아마 Chromebook 4,000대보다 100대의 레거시 기기를 관리하는 데 더 많은 시간을 할애했을 것입니다.”

전략적 파트너십 디렉터, K-12, EMEA

솔루션 요구 사항/투자 목적

인터뷰 대상자들의 기업은 다음 사항을 충족할 수 있는 솔루션을 찾고 있었습니다.

- 학생과 기기의 비율을 1:1 로 맞출 수 있습니다.

라틴 아메리카 K-12 학교 시스템의 IT 감독관은 이렇게 말했습니다.
“처음에는 학생들을 위한 기존 노트북을 고려했지만 대신 교육에 초점을 맞춘 기기인 **Chromebook** 에 투자하기로 결정했습니다. 또한 **Chromebook** 은 가격이 저렴하기 때문에 더 많은 수량을 구매하고 학교에서 더 많이 공급할 수 있었습니다.”

- 오래 걸리는 시작 시간과 제한된 배터리 수명으로 인해 교실에서 발생할 수 있는 혼란을 크게 줄입니다.

북미 한 K-12 학군의 **District EdTech** 코디네이터는 이렇게 말했습니다.
“우리가 **Chromebook** 을 선택한 이유는 배터리 수명이 더 길고 **Chromebook** 은 레거시 기기에 비해 시작을 위해 로드하는 데 8 초밖에 걸리지 않기 때문입니다. 이와 더불어 관리하기가 쉽습니다.”

이 코디네이터는 또한 이렇게 말했습니다. “레거시 **OS** 로 다시 돌아가는 것을 고려하려면 최소한 **Chromebook** 처럼 8 초 이내에 부팅하고 인터넷에 접속할 수 있는 55 만원 미만의 기기를 찾아야 합니다. 각 수업마다 시간이 55 분밖에 없기 때문에 하던 일을 멈추고 업데이트해야 한다면 속수무책입니다.”

- 학생들이 기기를 바꿔야 할 때 발생하는 지연과 문제를 방지하려면 다른 것과 교환할 수 있어야 합니다.

유럽/중동/아프리카의 한 K-12 학교 신탁의 디지털 교육 및 학습 담당 디렉터는 이렇게 말했습니다. “**Chromebook** 은 다른 것과 교환할 수 있습니다. 학생이 **Chromebook** 을 망가뜨리면 도서관에 가서 새 **Chromebook** 을 켜고 다시 공부를 시작할 수 있습니다. 학업이 기기에 구애받지 않는 하나의 전체 생태계입니다. 레거시 기기는 전문화되어 있으며 이와 같은 시스템과 경쟁할 수 없습니다.”

- 시스템 전반에 걸친 채택 시 전반적으로 가장 큰 가치를 제공합니다.

아태 지역 K-12 학교의 교육위원회 디렉터는 이렇게 말했습니다. “저는 항목별로 각 운영 체제의 점수를 매기고 학교 위원회에 결과를

발표했습니다. 또한 레거시 기기를 사용할 경우 시작 시간이 오래 걸리는 문제가 있다는 점도 공유했습니다. 그 후 학교 위원회에서는 Chromebook 을 채택하기로 투표했습니다.”

가상 교육 기관

Forrester 는 인터뷰를 근거로 TEI 프레임워크, 가상 교육 기관, 재무적 영향을 받는 분야를 보여주는 ROI 분석을 구성했습니다. 가상 교육 기관은 인터뷰한 9 개 교육 기관의 18 명을 대표하며 다음 섹션에서 종합적인 재무 분석을 제시하는 데 사용됩니다. 가상 교육 기관에는 다음과 같은 특징이 있습니다.

가상 교육 기관에 대한 설명. 가상 교육 기관은 여러 학교에서 30,000 명의 K-12 학생에게 서비스를 제공하고 1,200 명의 교사와 학생 및 교사 엔드포인트 기기를 담당하는 60 명의 IT 직원을 고용하고 있습니다. 모든 학생과 교사에게는 자신만의 레거시 기기가 제공됩니다. 학생의 기기는 평균 3 년에 한 번씩 교체됩니다. 교사용 기기는 더 오래 지속되며 평균 4 년에 한 번씩 교체됩니다.

배포 특성. 가상 교육 기관은 1 년 차에 레거시 기기를 Chromebook 으로 교체하기 시작하고 3 년 차에 모든 학생과 교사가 Chromebook 을 사용할 때까지 매년 모든 학생 및 교사용 기기의 3 분의 1 을 교체합니다.

주요 가정

학생 30,000명

교사 1,200명

Chromebook으로 3년간 마이그레이션

학생 및 교사용 기기를 지원하는 IT FTE 60명

학생 및 교사용 기기에 대한 랜섬웨어 공격으로
인해 예상되는 연간 비용 4억원

이익 분석

가상 학교에 적용된 정량화된 이익 데이터

총이익

참조	이익	1년 차	2년 차	3년 차	4년 차	5년 차	합계	현재 가치
Atr	레거시 하드웨어 및 주변 기기에 드는 비용 없음	101억 7천만원	508억 6천만원	385억 6천만원				
Btr	더욱 쉬워진 Chromebook 환경 관리	5억 9천만원	11억 9천만원	17억 8천만원	17억 8천만원	17억 8천만원	71억 5천만원	52억원
Ctr	타사 액세스 도구 및 서비스에 대한 필요성 감소	3천만원	1억 2천만원	2억 6천만원	2억 6천만원	2억 6천만원	9억 2천만원	6억 6천만원
Dtr	Chromebook 및 Google Workspace for Education Fundamentals의 향상된 보안	4억 4천만원	9억원	13억 5천만원	13억 5천만원	13억 5천만원	53억 8천만원	39억원
	총이익(리스크 조정 후)	112억 3천만원	123억 9천만원	135억 7천만원	135억 7천만원	135억 7천만원	643억 2천만원	483억 3천만원

레거시 하드웨어 및 주변 기기에 드는 비용 없음

근거와 데이터. 모든 인터뷰 대상자는 과거에 사용했거나 자체 비즈니스 사례에서 비교한 레거시 기기보다 Chromebook 이 기기당 비용이 더 저렴하다는 사실을 발견했습니다. 정확한 기기 가격대는 교육 그룹마다 다르지만, Chromebook 은 학생 및 교사용 모두 비교 대상 레거시 기기에 비해 최대 절반 정도 저렴한 것으로 나타났습니다.

- 교육계 의사 결정권자들은 Chromebook 을 저렴한 비용으로 구입할 수 있을 뿐만 아니라 이전에 사용했던 레거시 기기보다 수명도 더 길다는 사실을 발견했습니다. 인터뷰 대상자들은 이러한 이익이 부분적으로 Chromebook 의 클라우드 기반 특성과 하드웨어 요구 사항이 시간이 지나도 크게 변하지 않았기 때문이라고 여겼습니다.

유럽/중동/아프리카 학교 신탁의 전략적 파트너십 디렉터는 이렇게 말했습니다. “만약 우리가 레거시 태블릿과 Chromebook 을 같은 날

구입했다면 **Chromebook** 사용량이 최소 5 배는 더 많을 것이라고 생각합니다. **Chromebook** 을 하루 종일, 매일 사용해도 여전히 아무 문제 없이 작동합니다. 반면, 일부 레거시 태블릿의 경우 2 년 반 후에 새 업데이트를 받게 되며 사용이 중단됩니다.”

- 인터뷰 대상자들은 비슷한 가격대의 기기를 비교할 때 성능과 기능 측면에서 **Chromebook** 이 다른 선택 제품보다 훨씬 더 뛰어난 성능을 보였다고 언급했습니다. 예를 들어, 어떤 북미 지역 학군의 **District EdTech** 코디네이터는 55 만원짜리 레거시 기기는 필요한 표준에 미치지 못하고 학생의 성적을 저해할 가능성이 높지만 55 만원짜리 **Chromebook** 은 이러한 표준을 쉽게 충족할 수 있다고 언급했습니다. 이러한 이유로 **Chromebook** 에 대한 내부 비즈니스 사례에서는 **Chromebook** 과 레거시 기기 간의 가격이 절대 동일하다고 간주하지 않았습니다.

북미 K-12 **District EdTech** 코디네이터는 이렇게 말했습니다.

“**Chromebook** 과 거의 동일한 가격으로 레거시 기기를 구입할 수 있지만 이는 고성능 모델을 기본 모델과 비교하는 것과 같습니다. 기본 레거시 기기와 동일한 가격에 터치스크린이 탑재된 고성능 **Chromebook** 을 구입하지 않을 이유가 없지 않나요?”

- 또한 **Chromebook** 에는 레거시 태블릿에 자주 필요했던 추가 키보드나 기타 액세서리가 필요하지 않기 때문에 상대적 비용이 더욱 절감되었습니다.

북미 K-12 교육구의 기술 통합 전문가는 “레거시 태블릿을 실험으로 사용해봤지만 특히 고학년 학생들이 사용하기에는 큰 결함이 있었습니다. 논문과 에세이를 작성하기 위해 키보드가 필요했던 것입니다. 따라서 **Chromebook** 의 가격이 더 낮다는 점 외에도 사용 가능한 키보드가 있습니다.”

Chromebook당 기기 비용 절감

50%

모델링 및 가정. 인터뷰 대상자에 기초하여, **Forrester** 는 가상 교육 기관에 대해 다음과 같이 가정했습니다.

- 이 이익은 학생 30,000 명과 교사 1,200 명이 레거시 기기를 구입하지 않아도 되는 비용을 정량화합니다.
- 이전 환경에서는 학생들이 레거시 기기를 3 년마다 교체해야 했으며 교사는 4 년마다 기기를 교체해야 했습니다.
- 예비품 및 전학생을 대비하여 학생용으로 추가 레거시 기기를 구매합니다. 매년 추가로 구입하는 레거시 기기의 수는 전체 학생 인구의 5%에 해당합니다.
- 학생용 레거시 기기의 가격은 개당 83 만원이고 교사용 레거시 기기의 가격은 개당 172 만원입니다.
- 일반 학생은 레거시 기기에 대해 추가로 1 만 4 천원의 주변 기기가 필요합니다. 이 금액은 레거시 태블릿을 사용하는 학생들을 위한 추가 키보드 및 트랙패드 비용입니다.

리스크. **Forrester** 는 이러한 결과가 모든 경험을 반영하지 않을 수 있으며, 여러 요인에 따라 영향이 다를 수 있다는 점을 인식하고 있습니다.

- 레거시 기기의 비용과 교체율은 지역, 학년, 학교 예산에 따라 다릅니다.
- 키보드, 트랙패드와 같은 주변 기기가 필요한 학생의 수는 학교마다 비슷한 수준으로 다릅니다.

결과. 이러한 리스크를 감안해 이익을 0% 감소시킨 결과, 5 년에 걸친 리스크 조정 후 총 PV(10% 할인)가 38 억 5 천만원으로 산출되었습니다.

“5~6년 된 Chromebook에는 실제로 성능 문제가 전혀 없습니다. 아무 문제 없이 작동합니다. 하지만 반대로 레거시 기기는 4~5년 후에 사용할 수 없습니다. 더 이상 RAM이 충분하지 않으며 새 프로그램도 제대로 작동하지 않습니다.”

정보 및 교육 기술 디렉터, K-12, 북미

레거시 하드웨어 및 주변 기기에 드는 비용 없음

참조	메트릭	출처	1년 차	2년 차	3년 차	4년 차	5년 차
A1	등록된 학생 수	가상 교육 기관	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000
A2	연 단위 레거시 학생용 기기의 교체율	가상 교육 기관	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
A3	예비품 및 전학생을 대비한 학생용 추가 레거시 기기	A1*5%	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500
A4	교체하지 않은 레거시 학생용 기기	(A1/A2)+A3	11,500	11,500	11,500	11,500	11,500
A5	레거시 학생용 기기당 비용	인터뷰	83 만원	83 만원	83 만원	83 만원	83 만원
A6	레거시 학생용 기기에 필요한 액세서리의 평균 비용	인터뷰	1 만 4 천원	1 만 4 천원	1 만 4 천원	1 만 4 천원	1 만 4 천원
A7	소계: 레거시 학생용 기기 하드웨어	A4*(A5+A6)	96 억 6 천만 원	96 억 6 천만 원	96 억 6 천만 원	96 억 6 천만 원	96 억 6 천만 원
A8	교사 수	가상 학교	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
A9	연 단위 레거시 교사용 기기의 교체율	인터뷰	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
A10	레거시 교사용 기기 비용	인터뷰	172 만원	172 만원	172 만원	172 만원	172 만원
A11	소계: 레거시 교사용 하드웨어	A8/A9*A10	5 억 2 천만 원	5 억 2 천만 원	5 억 2 천만 원	5 억 2 천만 원	5 억 2 천만 원
At	레거시 하드웨어 및 주변 기기에 드는 비용 없음	A7+A11	101 억 7 천 만원	101 억 7 천 만원	101 억 7 천 만원	101 억 7 천 만원	101 억 7 천 만원
	리스크 조정	0%					
Atr	레거시 하드웨어 및 주변 기기에 드는 비용 없음(리스크 조정 후)		101 억 7 천 만원	101 억 7 천 만원	101 억 7 천 만원	101 억 7 천 만원	101 억 7 천 만원
5년 총액: 508 억 6 천만원			5년 현재 가치: 385 억 6 천만원				

더욱 쉬워진 Chromebook 환경 관리

근거와 데이터. Chromebook은 많은 작업이 Google의 ChromeOS 기기 관리 서비스를 통해 대규모로 자동화되고 수행되었기 때문에 IT 그룹이 배포하고 관리하기가 훨씬 더 쉬웠습니다. 절감된 노동력, 소프트웨어, 하드웨어 자원은 엔드포인트 기기의 기본 관리 및 유지 보수 대신 학교의 환경을 개선하고 새로운 이니셔티브를 완료하는 데 집중할 수 있습니다.

- 북미의 한 학군에서는 단 5명의 IT FTE가 기기 관리에 시간의 일부를 투자하여 12,000명이 넘는 학생과 Chromebook을 지원할 수 있었습니다. 이 학군의 인터뷰 대상자들은 각 학생이 레거시 노트북을 대신 사용한다면 해당 기기를 관리하기 위해 IT 그룹의 규모가 두 배 또는 세 배가 필요할 것이라고 추정했습니다.
- 아태 지역의 한 학교 시스템에서는 레거시 기기를 사용할 경우 기기 관리에 소요되는 시간을 연간 420시간에서 Chromebook을 사용할 경우 5시간 미만으로 줄일 수 있었으며 이는 99%에 가까운 감소에 해당합니다. 이러한 개선이 가능한 큰 이유는 Chromebook은 로컬 시스템 및 인프라에 대한 정기적인 업데이트가 필요하지 않기 때문입니다.
- 일부 학교에서는 Chrome Education Upgrade 기기 관리를 통한 Chromebook 관리가 매우 간단하여 IT 부서가 더 이상 일상적으로 개입할 필요가 없고 해당 작업을 다른 부서에서 담당할 수 있다는 것을 알게 되었습니다. 부담이 줄어든 IT 그룹은 보다 기술적이고 고가치의 작업에 집중할 수 있게 되었습니다.

북미 한 K-12 학군의 District EdTech 코디네이터는 이렇게 말했습니다. “저희 IT 부서에는 담당 학군에 속한 Chromebook을 단 한 대도 건드리지 않습니다. 저희는 15,000대의 기기를 보유하고 있으며 IT 부서에서는 Chrome으로 하는 일이 없습니다. 모두 저희 학생 프로그램에 의해 관리됩니다. 이 프로그램은 관리하기가 너무 쉬운 프로그램입니다.” 이 코디네이터는 또한 “레거시 환경에서는 유지 관리가 많이 필요하기 때문에 얼마나 더 많은 사람이 필요할지 상상조차 할 수 없습니다. ... 확실히 ChromeOS에서는 레거시보다 관리하기 100배 더 쉽습니다”라고 말했습니다.

북미 한 K-12 학군의 정보 및 교육 기술 디렉터는 이렇게 말했습니다. “Chromebook을 구입한 후 말 그대로 일주일 안에 5,000대를 배포할 수

있었습니다. 게다가 이 일주일의 90%는 아이들의 손에 기기를 어떻게 쥐어주는지에 대한 계획에 소모되었습니다. 반면, 1,200 대의 레거시 기기를 배포하려고 했을 때는 가을 분기 동안 2~3 개월이 걸렸습니다.”

북미의 한 학군에서는 각 학생이 레거시 기기를 사용했을 때와 비교하여 Chromebook 으로 전환한 후 지원 티켓을 50% 적게 수신했습니다.

- 또한 일부 IT 그룹에서는 레거시 기기를 관리하기 위해 추가 소프트웨어는 물론 하드웨어까지 구입해야 한다는 사실을 깨달았습니다. IT 그룹은 이미 예산이 부족하여 이 추가 부담으로 어려움을 겪고 있었습니다. Chromebook 으로 전환함으로써 IT 그룹은 더 이상 추가 소프트웨어나 하드웨어를 구매할 필요가 없으며 해당 예산을 다른 곳에 재할당할 수 있었습니다.

북미 한 K-12 학군의 정보 및 교육 기술 디렉터는 이렇게 말했습니다. “레거시 태블릿의 또 다른 문제는 확장이 불가능하다는 것입니다. 저희는 레거시 관리 소프트웨어를 사용하려고 했지만 이제는 이를 사용하려면 값비싼 기기를 추가로 구입해야 했습니다.”

- IT 그룹은 추가 인력 없이도 수천 대의 Chromebook 을 지원할 수 있다는 점을 높이 평가했습니다. 많은 리더들이 IT 직원 증원에 필요한 추가 자금을 지원받지 못할 것이라는 말을 이미 들었기 때문에 이 점은 특히 중요했습니다.

북미 한 K-12 학군의 정보 및 교육 기술 디렉터는 이렇게 말했습니다. “상업 회사에서는 수익을 보고 IT 직원을 더 고용해야 한다고 말할 수 있습니다. 교육 분야는 그렇지 않습니다. 우리는 가지고 있는 인력과 예산으로 이러한 프로그램을 개발해야 합니다. Google 이 어떤 일을 해냈는지 아시죠? Google 은 항상 작동하고 20,000~30,000 대를 관리할 수 있는 저렴한 기기를 제공합니다.”

유럽/중동/아프리카의 한 K-12 학교 신탁의 전략적 파트너십 디렉터는 이렇게 말했습니다. “우리는 인력 측면에서도 비용을 절감했습니다. IT 기술자가 현장에 있을 때는 모두 원격으로 관리할 수 있기 때문에 Chromebook 에서 작업을 수행하는 경우는 거의 없습니다.”

- 또한 IT 그룹은 새로운 학생들을 학교 시스템에 등록함으로써 시간을 절약했으며, 이 점은 특히 새 학년이 시작될 때 큰 도움이 되었습니다.

북미 한 K-12 학군의 정보 및 교육 기술 디렉터는 이렇게 말했습니다. “모든 것이 **Google Classroom** 에 통합되어 있습니다. 이를 통해 우리 학군에 등록시킨 후 24 시간 이내에 학생들을 위한 모든 준비를 완료할 수 있습니다. 학생들이 **Google** 계정이 있고, **Google Classroom** 에 있으며, 수업에 등록되어 있으면 필요한 모든 것을 갖추게 됩니다. 이 모든 것이 완전히 자동화되었습니다. 레거시 생태계에서 자동화하는 것은 불가능하지는 않더라도 매우 어렵습니다.”

Chromebook 지원에 필요한 IT 시간 절약

76%

모델링 및 가정. 인터뷰 대상자에 기초하여, **Forrester** 는 가상 교육 기관에 대해 다음과 같이 가정했습니다.

- 가상 학교에서는 30,000 명의 학생과 1,200 명의 교사를 대상으로 레거시 기기를 배포하고 관리하는 일을 주요 책임으로 하는 25 명의 IT 직원을 고용하고 있습니다.
- IT 직원의 제비용 포함 연봉은 1 억원입니다.
- Chromebook 을 사용하면 수동 작업이 크게 줄어들기 때문에 IT 직원은 학생 및 교사용 기기를 배포하고 관리하는 데 드는 시간을 76% 절약합니다.
- 3 년에 걸쳐 더 많은 학생과 교사가 Chromebook 으로 전환함에 따라 IT 직원은 점차적으로 더 많은 시간을 절약하게 됩니다.
- 이러한 시간 절약을 통해 학생 및 교사용 레거시 기기를 관리하는 데 25 명의 IT 직원이 필요했던 것과 달리 6 명의 IT 직원이 모든 학생 및 교사용 Chromebook 을 관리할 수 있습니다. 그러면 19 명의 IT 직원에 해당하는 인원이 해당 업무에서 자유로워지기 때문에 가상 학교를 위한 더 높은 가치의 프로젝트에 참여할 수 있습니다.

리스크. Forrester 는 이러한 결과가 모든 경험을 반영하지 않을 수 있으며, 여러 요인에 따라 영향이 다를 수 있다는 점을 인식하고 있습니다.

- 인터뷰 대상자들은 **Chromebook** 을 배포하고 관리하는 데 상당한 시간이 절약되었다고 일관되게 보고했지만, 시간의 정도는 모든 학생과 교사가 레거시 기기에서 전환했는지 여부에 따라 달라졌습니다. 몇몇 레거시 기기를 유지 관리했던 학교는 일반적으로 **Chromebook** 으로 완전히 전환한 학교보다 IT 효율성이 떨어졌습니다.
- IT 직원의 시간 절약으로 인해 얻은 가치는 이들의 시간을 재활당할 수 있는 활동 및 프로젝트 유형에 따라 달라집니다.

결과. 이러한 리스크를 감안해 이익을 5% 감소시킨 결과, 5 년에 걸친 리스크 조정 후 총 PV(10% 할인)가 52 억 3 천만원으로 산출되었습니다.

“레거시 기기가 다운되면 복구를 시도한 다음 이미지를 다시 설치해야 합니다. 하지만 **Chromebook**의 경우 교사라면 누구나 2초 안에 하드 리셋을 수행할 수 있습니다. 너무나 간단하며 한 시간이 아니라 몇 분이면 됩니다.”

DISTRICT EDTECH 코디네이터, K-12, 북미

더욱 쉬워진 Chromebook 환경 관리							
참조	메트릭	출처	1년 차	2년 차	3년 차	4년 차	5년 차
B1	학생 및 교사용 레거시 기기에 대한 주요 책임을 맡은 IT 직원 수	가상 학교	25	25	25	25	25
B2	Chromebook 지원에 필요한 IT 시간 절약	인터뷰	76%	76%	76%	76%	76%
B3	학생 및 교사용 Chromebook에 대한 주요 책임을 맡은 IT 직원 수	B1*(1-B2)	6	6	6	6	6
B4	Chromebook을 사용하는 학생의 비율(반올림)	1/A2, 100%가 될 때까지 전년도 합산	33%	67%	100%	100%	100%
B5	IT 지원 직원의 제비용 포함 급여	TEI 표준	1 억원	1 억원	1 억원	1 억원	1 억원
Bt	더욱 쉬워진 Chromebook 환경 관리	B1*B2*B4*B5	6 억 2 천 만원	12 억 6 천 만원	18 억 8 천 만원	18 억 8 천 만원	18 억 8 천 만원
	리스크 조정	↓5%					
Btr	더욱 쉬워진 Chromebook 환경 관리(리스크 조정 후)		5 억 9 천 만원	11 억 9 천 만원	17 억 8 천 만원	17 억 8 천 만원	17 억 8 천 만원
5년 총액: 71 억 5 천만원			5년 현재 가치: 52 억원				

타사 액세스 도구 및 서비스에 대한 필요성 감소

근거와 데이터. 학교 시스템에서는 Chromebook을 배포하여 초기 기기 구매 비용을 절감했을 뿐만 아니라 타사 서비스 및 접근성 도구에 대한 지출을 줄일 수 있었습니다.

- 인터뷰 대상자들은 Chromebook 및 Google Workspace for Education Fundamentals에 이미 포함된 도구 및 서비스 덕분에 타사 서비스 및 접근성 도구에 대해 이전 비용의 3분의 1 이상을 절약했다고 밝혔습니다.
- 일부 학교에서는 번역 서비스 업무 중 일부를 재할당할 수 있었고 학생들은 Chromebook에서 텍스트 음성 변환을 사용하여 교사와 소통할 수 있었습니다. 이를 통해 학교에서는 우선 순위가 높은 사례에 번역가를 우선적으로 할당하고 다른 곳에서 비용을 절감할 수 있었습니다.

추가적인 접근성 도구가 필요한 학생 수 감소

33%

모델링 및 가정. 인터뷰 대상자에 기초하여, **Forrester** 는 가상 교육 기관에 대해 다음과 같이 가정했습니다.

- **Chromebook** 을 채택하기 전에 **15%**의 학생은 접근성 요구 사항을 지원하기 위해 타사 도구 및 서비스가 필요합니다.
- 이들 학생 중 **3**분의 **1**은 이와 같은 추가적인 타사 도구를 **Chromebook**에 내장된 접근성 도구로 완전히 대체합니다. 가상 학교는 모든 학생이 **Chromebook** 생태계에 포함되는 **3**년 차에 이러한 모든 혜택을 누립니다.
- 타사 접근성 도구 및 서비스가 필요한 학생당 평균 비용은 **20**만원입니다.

리스크. **Forrester** 는 이러한 결과가 모든 경험을 반영하지 않을 수 있으며, 여러 요인에 따라 영향이 다를 수 있다는 점을 인식하고 있습니다.

- 더 이상 타사 접근성 도구 및 서비스가 필요하지 않은 학생 수는 학생 인구와 학생들이 이전에 사용한 도구가 무엇이냐에 따라 크게 달랐습니다.
- 마찬가지로 인터뷰 대상자들은 **Chromebook** 및 **Google Workspace for Education Fundamentals** 로 대체할 수 있는 타사 도구 및 서비스에 대한 다양한 비용을 공유했습니다.

결과. 이러한 리스크를 감안하여 **Forrester** 가 이익을 **15%** 하향 조정한 결과, **5**년 리스크 조정 후 총 **PV(10% 할인)**가 **6**억 **6**천만원으로 산출되었습니다.

“저희는 제2언어를 사용하는 학생들이 많고 Chromebook을 제공하기 시작하면 이러한 학생들은 즉시 이 기능들을 사용하여 교사와 의사소통할 것입니다. 그러다가 **Workspace for Education Fundamentals**를 사용하기 시작했는데, 학부모들에게도 자동으로 번역이 되었습니다. 덕분에 학생, 학부모, 교사의 의사소통이 정말 쉬워졌습니다.”

DISTRICT EDTECH 코디네이터, K-12, 북미

타사 액세스 도구 및 서비스에 대한 필요성 감소

참조	메트릭	출처	1년 차	2년 차	3년 차	4년 차	5년 차
C1	Chromebook을 사용하는 학생 수	A1*B3	10,000	20,000	30,000	30,000	30,000
C2	타사 접근성 도구 및 서비스가 필요한 학생의 비율	가상 학교	15%	15%	15%	15%	15%
C3	학생당 접근성 도구 및 서비스 비용	인터뷰	20 만원	20 만원	20 만원	20 만원	20 만원
C4	Chromebook에 내장된 접근성 도구로 인해 추가 접근성 도구 및 서비스가 필요한 학생 감소	인터뷰	11%	22%	33%	33%	33%
Ct	타사 액세스 도구 및 서비스에 대한 필요성 감소	$C1 * C2 * C3 * C4$	3,406 만원	1억 4천만원	3 억원	3 억원	3 억원
	리스크 조정	↓15%					
Ctrl	타사 액세스 도구 및 서비스에 대한 필요성 감소(리스크 조정 후)		3 천만원	1억 2천만원	2억 6천만원	2억 6천만원	2억 6천만원
5년 총액: 9억 2천만원			5년 현재 가치: 6억 6천만원				

Chromebook 및 Google Workspace for Education Fundamentals 의 향상된 보안

근거와 데이터. 인터뷰에 참여한 IT 리더십 팀은 Chromebook 으로 마이그레이션한 후 해당 학군에서 경험한 보안 사고 및 위반 건수가 감소했다는 사실을 발견했습니다. 이는 Chromebook 의 클라우드 기반 OS 와 Google 의 내장 보안 기능 때문이었습니다.

- 질문을 받았을 때, 자신이 속한 학교 시스템에서 Chromebook 에 대한 성공적인 랜섬웨어 공격을 보고한 인터뷰 대상자는 없었습니다. 이러한 장점은 주로 샌드박싱, 자체 검사 부팅, 자동 업데이트, 로컬 파일에 대한 제한된 액세스 등 ChromeOS 에 내장된 보안 도구 때문이었습니다.

아태 지역의 한 K-12 학교 시스템의 교육위원회 디렉터는 이렇게 말했습니다. “Chromebook 에는 우리의 목표를 달성하는 데 필요한 기능이 있습니다. 보안 측면에서 다른 운영 체제보다 특히 우수합니다.”

어떤 북미 지역 학군의 EdTech 프로젝트 매니저는 “Chromebook 을 사용하면 바이러스에 대한 두려움과 유해한 소프트웨어를 다운로드할 가능성이 없어집니다.”라고 말했습니다.

- 교육계 IT 리더들은 학군에서 Chromebook 사용이 확대되면서 보안 위반 건수가 감소했다는 사실을 확인했으며 이러한 추세가 계속될 것으로 기대했습니다.

북미 한 K-12 학군의 기술 부문 책임 디렉터는 이렇게 말했습니다. “교직원용 기기의 보안 위반 사고 건수는 Chromebook 배포와 동일한 비율로 감소했습니다. 이는 또한 사용자가 더 이상 데이터 백업 및 보안에 대해 걱정할 필요가 없음을 의미합니다.”

- 라틴 아메리카 한 국가의 교육부 장관은 “보안은 매우 중요하며, Chromebook 을 사용하면 기기를 도난당해도 정보에 접근할 수 없도록 정보를 잠글 수 있습니다”라고 말했습니다.

모델링 및 가정. 인터뷰 대상자에 기초하여, Forrester 는 가상 교육 기관에 대해 다음과 같이 가정했습니다.

- 이 가상 학교는 이전에 학생 및 교사용 기기에 대한 랜섬웨어 공격에 연간 평균 15억 9천만원을 지출했습니다. 이 수치는 각 사고에 대한 대응, 감사, 벌금, 포렌식 및 복구에 대한 것입니다.
- 랜섬웨어 비용은 3년 동안 레거시 기기에서 Chromebook으로 전환하는 학생과 교사의 수에 비례하여 감소합니다.

학생 및 교사용 기기에 대한 성공적인 랜섬웨어 공격 감소

100%

리스크. Forrester는 이러한 결과가 모든 경험을 반영하지 않을 수 있으며, 여러 요인에 따라 영향이 다를 수 있다는 점을 인식하고 있습니다.

- 인터뷰 대상자 중 Chromebook에서 랜섬웨어 공격이 성공했다고 보고한 사람은 없지만, 어떤 기기, OS, 소프트웨어도 악의적인 공격이나 악성 코드로부터 완전히 자유로운 것은 아닙니다.
- 랜섬웨어 공격이나 기타 보안 침해로 인한 비용은 학교 유형에 따라 다릅니다.

결과. 이러한 리스크를 감안해 이익을 15% 감소시킨 결과, 5년에 걸친 리스크 조정 후 총 PV(10% 할인)가 38억 5천만원으로 산출되었습니다.

“Chromebook으로 전환한 이후로 바이러스, 랜섬웨어 또는 악성 코드 공격을 받은 적이 없었기 때문에 이는 우리에게 정말 큰 이점입니다.”

IT 매니저 K-12, EMEA

Chromebook 및 Google Workspace for Education Fundamentals 의 향상된 보안							
참조	메트릭	출처	1년 차	2년 차	3년 차	4년 차	5년 차
D1	학생 및 교사용 레거시 기기에 대한 랜섬웨어 공격으로 인해 예상되는 연간 비용	가상 학교	15억 9천 만원	15억 9천 만원	15억 9천 만원	15억 9천 만원	15억 9천 만원
D2	학생 및 교사용 기기에 대한 성공적인 랜섬웨어 공격 감소	인터뷰	100%	100%	100%	100%	100%
D3	Chromebook 을 사용하는 학생 및 교사의 비율	B3	33%	67%	100%	100%	100%
Dt	Chromebook 및 Google Workspace for Education Fundamentals 의 향상된 보안	D1*D2*D3	5억 2천 만 원	10억 6천 만 원	15억 9천 만 원	15억 9천 만 원	15억 9천 만 원
	리스크 조정	↓15%					
Dtr	Chromebook 및 Google Workspace for Education Fundamentals 의 향상된 보안(리스크 조정 후)		4억 4천 만 원	9억 원	13억 5천 만 원	13억 5천 만 원	13억 5천 만 원
5년 총액: 53억 8천 만 원				5년 현재 가치: 39억 원			

정량화된 교육 성과

인터뷰 대상자들은 자신의 교육 기관이 다음과 같은 정량화된 교육 성과를 경험했다고 언급했습니다.

학생의 과제 실행 시간 향상

근거와 데이터. 인터뷰에 참여한 교육계 지도자들이 가장 중요하게 생각한 점은 학생의 학업 성과, Chromebook 과 Google Workspace for Education Fundamentals 가 학생의 학습 및 과제 실행 시간에 미치는 영향이었습니다. 인터뷰 대상자들은 학생들에게 자신만의 개별 Chromebook 을 제공함으로써 다양하고 강력한 도구에 액세스할 수 있었다고 밝혔습니다. 교사들이 기기를 적절하게 구현했을 때 교실 내 경험이 극적으로 향상되었습니다.

- IT 리더들은 최고의 기술 리소스를 통해 교사의 역량을 강화하고자 했습니다. 리더들은 이러한 노력들이 과제 실행 시간, 국가 순위, 자료

이해도 등 학생들을 위한 더 나은 교육 성과로 이어진다는 사실을 발견했습니다. 인터뷰 대상자들은 **Chromebook** 과 **Google Workspace for Education** 을 통해 수업 환경이 개선된 후 학교 또래 집단보다 교육 성과가 더 향상되었다고 밝혔습니다.

라틴 아메리카 한 **K-12** 학교 시스템의 IT 감독관은 “교실에 더 많은 기술을 투입한다는 것은 우리 학생들에게 매우 긍정적이며, 필요한 정보에 더 많이 접근할 수 있도록 해줍니다.”라고 말했습니다.

이 IT 감독관은 또한 이렇게 말했습니다. “우리는 더 나아지고 전국 순위를 높일 수 있기를 원하기 때문에 **Chromebook** 및 **Google Workspace** 에 투자하고 있습니다. 우리는 이미 디지털 플랫폼을 기반으로 한 개선에 관한 많은 질적 데이터를 보유하고 있습니다.”

유럽/중동/아프리카의 한 학교 시스템의 IT 매니저는 “학생들이 종이 대신 **Chromebook** 에서 시험을 보는 것을 더 선호한다는 사실을 발견했습니다. 피드백을 더 빨리 받고 교사가 실제로 손글씨를 읽을 수 있기 때문입니다.”라고 말했습니다.

- **Chromebook** 의 과제 실행 시간 개선은 대부분 기기의 빠른 시작 시간에 기인합니다. 레거시 기기는 훨씬 더 오랜 시간이 걸리고 종종 수업이 지연되기도 했습니다.

북미 한 **K-12** 학군의 **District EdTech** 코디네이터는 “**Chromebook** 은 일반적으로 약 8 초 만에 부팅되는 반면, 레거시는 4 분 이상 소요됩니다.”라고 말했습니다.

북미 한 **K-12** 학군의 정보 및 교육 기술 디렉터는 이렇게 말했습니다. “우리는 **Chromebook** 이 10 초 만에 켜진다는 사실을 알고 더 많은 **Chromebook** 을 구입하기 시작했습니다. 레거시 기기도 2~3 분 후에 켜지지만 업데이트가 없는 경우입니다. 밤과 낮의 차이라고 할까요... **Chromebook** 은 가능한 한 빨리 인터넷과 **Google Docs, YouTube**, 온라인 협업 도구에 액세스할 수 있는 지구상 최고의 기기입니다.”

북미 한 **K-12** 학군의 정보 및 교육 기술 디렉터는 이렇게 말했습니다. “30 명의 학생이 있는 컴퓨터 랩이 있다고 가정해 보겠습니다. 모든 학생에게 컴퓨터를 시작하라고 했지만 세 명이 손을 들고 '컴퓨터에서

서비스 팩이 실행되고 있어요.'라고 말해요. 그러면 벌써 수업 시간이 10 분이나 지나죠. Chromebook 이 10 초 만에 켜지는 사실에 우리는 '끝내주네'라는 말로 감탄했습니다. 우리는 즉시 800 대를 더 주문했고 바로 다음 해 가을에는 5,000 대를 추가로 주문했습니다.”

- 인터뷰 대상자들은 향상된 학생 참여가 학생 출석률 향상으로 이어진다고 입을 모았습니다. 유럽/중동/아프리카 지역에서 한 K-12 학교 신탁의 순 이동성은 5% 미만이었는데, 비교하자면 도시 평균은 20%를 넘습니다. 한 인터뷰 대상자는 이러한 차이의 상당 부분을 Chromebook 과 Google Education for Fundamentals 를 통해 달성한 문화 및 학생 참여 개선 리더십에 따른 것이라고 밝혔습니다.
- 라틴 아메리카 한 국가의 신규 프로젝트 디렉터는 이렇게 말했습니다. “Google 은 학생들에게 매우 긍정적인 영향을 미쳤습니다. 학생들은 더 의욕이 넘치고 혁신적입니다. 우리는 학생들의 과제물에서 이를 확인할 수 있습니다. 학생들은 비디오, 전시물, 프레젠테이션을 만들 수 있습니다. 학생들은 자신의 학습에 참여하는 참가자들이며, 기술 사용이 중요한 요소였습니다.”

모델링 및 가정. 인터뷰를 바탕으로 Forrester 는 학생들의 과제 실행 시간 향상에 대해 다음과 같이 가정합니다.

- 학생들은 레거시 기기보다 훨씬 빠르게 시작되는 Chromebook 을 통해 매주 20 분을 절약할 수 있습니다.
- 학생들은 수동 작업 없이 더 빠른 속도로 업데이트하는 Chromebook 을 통해 매주 5 분을 추가로 절약할 수 있습니다.
- 학생들은 Google Workspace for Education Fundamentals 를 사용하여 더욱 효과적인 협업을 통해 매주 30 분을 절약합니다. 이 시간에는 Google Classroom 을 통한 효율적인 과제 받기 및 완료도 포함됩니다.
- 절약된 시간 중 되찾은 50%는 개선된 교육 성과에 재투자됩니다.

학생의 과제 실행 시간 향상			
참조	메트릭	출처	절감
X1	기기 시작 시 절감된 시간(주당 분)	인터뷰	20
X2	기기 업데이트 시 절감된 시간(주당 분)	인터뷰	5
X3	협업 및 과제 작업에 절약된 시간(주당 분)	인터뷰	30
X4	되찾은 시간	가상 학교	50%
X5	학생의 과제 실행 시간 향상(주당 시간, 반올림)	$(X1+X2+X3)*X4/60$ 분	0.46
Xt	학생의 과제 실행 시간 향상(연간 시간, 반올림)	$X5*40$ 주	18

교사 노동력 감소

근거와 데이터. 인터뷰에 응한 교육계 지도자들의 또 다른 최우선 과제는 종종 과중한 업무량을 짊어지고 학생들의 모든 요구 사항을 충족하는 데 어려움을 겪을 수 있는 교사의 효율성과 일과 생활의 균형을 개선하는 것이었습니다.

- Google Classroom** 은 **Google Workspace for Education Fundamentals** 내의 다른 서비스와 함께 교사가 수업을 훨씬 쉽게 진행할 수 있는 도구를 제공했습니다. 학생은 자신의 기기를 통해 훨씬 더 빠르게 참여할 수 있었고 교사는 학생들이 어려움을 겪고 있는 부분에 대한 통찰력을 얻고 이 부분에 주의를 집중할 수 있었습니다. 또한 **Chromebook** 은 더 빠르게 시작되고 스크린캐스트 및 교사-학생 채팅과 같은 기능을 사용할 때 기술적인 문제가 더 적었습니다.

유럽/중동/아프리카 지역에서 한 **K-12** 학교 신탁의 전략적 파트너십 디렉터는 이렇게 말했습니다. “모든 교사는 수업 중에 **Chromebook** 과 **Workspace** 에 액세스할 수 있으며 이를 통해 더욱 효율적으로 일할 수 있습니다. 모든 아이는 수업을 더욱 흥미롭게 만드는 기기에 접근할 수 있으므로 아이가 출석할 가능성이 높아집니다. **Chromebook** 과 **Workspace** 는 우리 학교를 더욱 효율적으로 만드는 방법에 대한 공통 스투드입니다.”

북미 한 K-12 학군의 District EdTech 코디네이터는 이렇게 말했습니다. “Chromebook 은 교육 품질 향상에 기여합니다. 교사는 기기가 시작될 때까지 기다리지 않고, 기기는 네트워크에서 더 잘 작동하고, 더 안정적이며, 학생들과 함께하는 통합 플랫폼 환경입니다. 이를 통해 참여가 이루어지고 교사는 업무에 더 많은 시간을 할애할 수 있습니다.”

유럽/중동/아프리카 지역에서 한 학교 시스템의 IT 매니저는 이렇게 말했습니다. “우리가 느낀 가장 큰 차이점은 교사가 수업을 시작하는 데 훨씬 적은 시간을 소비한다는 것입니다. Chromebook 이 있으면 열기만 하면 작동합니다. 레거시 기기를 사용할 경우 간혹 모든 학생을 준비시키기 위해 5~10 분 동안 바빴습니다. 피드백과 수정 사항도 추적하기가 더 쉬우며, 교사는 과제가 모두 완료될 때까지 기다리지 않고 학생들이 과제를 수행하는 동안 수정 사항을 제공할 수 있습니다.”

북미 한 K-12 학군의 District EdTech 코디네이터는 이렇게 말했습니다. “교사는 Google Workspace 를 사용하여 문서의 버전 기록을 확인하고 실제로 누가 무슨 일을 했는지 확인할 수 있습니다. 이러한 많은 도구를 통해 학생들과의 의사소통 경로가 열렸고 여러 아이들이 하나의 과제를 함께 작업할 수 있게 되었습니다.”

- 교사들은 레거시 기기의 배터리 수명 문제를 자주 보고했으며 이러한 문제로 인해 교실에서 효과적으로 가르칠 수 없었습니다.

북미 한 K-12 학군의 District EdTech 코디네이터는 이렇게 말했습니다. “우리가 Chromebook 으로 전환하기로 결정한 이유 중 하나는 교사들을 위한 것이었습니다. 우리는 레거시 태블릿을 구입했는데 운 좋게도 2 시간 동안 배터리를 사용할 수 있었습니다. 우리는 교사를 대상으로 Chromebook 시험 운영을 실시했으며, 충전하지 않고도 하루 종일 사용할 수 있었습니다. 교사들은 실제로 책상에 묶여 있지 않고 교실을 돌아다닐 수 있었습니다. 배터리 수명이 엄청나며 아마도 교사들을 Chrome 으로 전환시킨 가장 큰 이유일 것입니다.”

북미 한 K-12 학군의 정보 및 교육 기술 디렉터는 이렇게 말했습니다. “제가 만약 교사에게 교사 비용을 지불한다면 이 교사가 자기 시간의 100%를 교습에 할애할 수 있는지 확인하고 싶습니다. 하지만 부팅하는 데 5 분이 걸리는 오래된 레거시 노트북을 제공하고 3 일에 한 번씩 다시 시작해야

한다면 매년 수천 달러의 손실을 보게 됩니다. 게다가 현재 학생들의 주의력 지속 시간을 감안할 때 기기를 켜는 데 3분이 걸린다면 그야말로 끝장이기 때문에 바로 작동이 가능한 기기가 필요합니다.”

- 북미 한 K-12 학군의 정보 및 교육 기술 디렉터는 이렇게 말했습니다. “교사들로부터 레거시 기기가 너무 오래되고 느리며 받은 지 2년 반밖에 되지 않았다는 불만이 접수되었습니다. Chromebook 을 사용하는 교사들로부터는 그런 말을 들은 적이 없습니다.”
- Chromebook 과 Google Workspace for Education Fundamentals 는 교사에게 즉각적인 피드백을 제공하여 교육 및 학습의 질에도 도움이 되었습니다. 유럽/중동/아프리카 지역에서 한 K-12 학교 신탁의 디지털 교육 및 학습 담당 디렉터는 이렇게 말했습니다. “저희 교사들은 기술을 활용하여 얻을 수 있는 데이터 덕분에 자신들이 맡은 학생들에 관해 훨씬 더 많은 것을 알 수 있습니다. 이는 수업이 진행되는 그 순간에 이루어지며, 수업이 끝난 후 학생들이 이해하지 못한다는 것을 알고 교사가 수업이 끝날 때 책에 표시를 할 필요가 없습니다. Chromebook 은 이 과정에서 큰 역할을 했습니다.”
- 또한 교사들은 Google Classroom 을 통해 이미 이용 가능한 자료를 활용하여 수업 준비 시간을 절약했습니다. 유럽/중동/아프리카 지역에서 한 학교 시스템의 IT 매니저는 “Google 이 이미 매우 훌륭한 자료를 보유하고 있다는 사실을 매우 빠르게 파악했기 때문에 수업 매뉴얼 작성에 드는 많은 노력을 중단했습니다.”라고 말했습니다.

모델링 및 가정. 인터뷰를 바탕으로 Forrester 는 교사의 노동력 절감에 대해 다음과 같이 가정합니다.

- 교사들은 레거시 기기보다 훨씬 빠르게 시작되는 Chromebook 을 통해 매주 20 분을 절약할 수 있습니다.
- 교사들은 수동 작업 없이 더 빠른 속도로 업데이트하는 Chromebook 을 통해 매주 5 분을 추가로 절약할 수 있습니다.
- 교사들은 Google Workspace for Education Fundamentals 를 통해 학부모와 보다 효율적으로 의사소통하여 매주 15 분을 절약합니다.

- Google Classroom 을 사용하여 수업 준비 부분을 자동화하고 커리큘럼 자료를 보다 효율적으로 사용할 수 있도록 함으로써 매주 45 분을 추가로 절약할 수 있습니다.
- 절약된 시간 중 되찾은 75%는 재투자됩니다.

교사 노동력 감소			
참조	메트릭	출처	절감
Y1	기기 시작 시 절감된 시간(주당 분)	인터뷰	20
Y2	기기 업데이트 시 절감된 시간(주당 분)	인터뷰	5
Y3	학부모 커뮤니케이션에 절감된 시간(주당 분)	인터뷰	15
Y4	수업 준비에 절감된 시간(주당 분)	인터뷰	45
Y5	되찾은 시간	가상 학교	75%
Y6	교사 노동력 감소(주당 시간, 반올림)	$(Y1+Y2+Y3+Y4) * Y5/60$ 분	1.06
Yt	교사 노동력 향상(연간 시간, 반올림)	$Y6*40$ 주	42

정량화되지 않은 이익

인터뷰 대상자들의 조직이 경험했지만, 정량화할 수 없었던 추가 이익은 다음과 같습니다.

- **학생 등록이 증가했습니다.** 몇몇 인터뷰 대상자들은 학교 시스템이 급속히 확장되었다고 보고했습니다. 소규모 학교의 경우 3~5 년에 걸쳐 등록 규모가 두 배로 늘어난 경우도 있습니다. 이러한 확장에는 다양한 요인이 있었지만 인터뷰 대상자들은 Chromebook 과 Google Workspace for Education Fundamentals 를 통해 구현된 개선 사항이 이러한 성장에 크게 기여했다는 사실을 발견했습니다.

지난 몇 년 동안 급속히 확장된 유럽/중동/아프리카 지역에서 한 K-12 학교 신탁의 전략적 파트너십 디렉터는 등록한 신입생의 70%가 Chromebook 및 Google Workspace for Education Fundamentals 채택과 직접적으로 관련된 개선으로 인해 학교에 왔다고 추산했습니다.

Chromebook 덕분에 학생 수 증가

70%

- **사회 경제적 불이익으로 인한 학생들의 성과 격차를 줄였습니다.** 인터뷰에 참여한 IT 및 교육계 지도자들의 주요 관심사는 사회 경제적 배경에 관계없이 학생들의 성공을 돕는 도구를 제공하는 것이었습니다.

Chromebook은 학교 시스템에서 각 학생에게 매일, 심지어 여름 방학 동안에도 집에 가져갈 수 있는 자기만의 기기를 제공할 수 있기 때문에 이 목표 달성에 특히 도움이 되는 것으로 나타났습니다.

어떤 북미 지역 학군의 **District EdTech** 코디네이터는 많은 가정에서 **Chromebook**이 집에서 액세스할 수 있는 유일한 컴퓨터였다고 말했습니다. 레거시 기기의 비용으로 인해 더 광범위한 배포와 학생과 기기 간의 1:1 비율이 어려웠기 때문에 이전에는 불가능했습니다.

유럽/중동/아프리카 지역에서 한 **K-12** 학교 신탁의 전략적 파트너십 디렉터는 이렇게 말했습니다. “우리는 **Chromebook**을 통해 기기에 설치해야 하는 모든 것에서 벗어나야 한다는 것을 깨달았습니다. 이를 통해 학생들은 어디에 있던 프로그램을 실행할 수 있습니다. 레거시 기기의 경우 해당 컴퓨터용 프로그램을 구입한다면 이것이 마술 컴퓨터용 마술 프로그램이라고 말하는 것과 마찬가지로 같습니다. 모든 학생들이 집에서 이러한 마술 프로그램을 이용할 수 있는 것은 아닙니다.”

- **Chromebook**과 **Google Workspace for Education Fundamentals** 간의 **원활한 통합을 통해 혜택을 누렸습니다.** 인터뷰 대상자들은 사용된 브라우저에 최적화된 **ChromeOS Chromebook**이 특히 **Google Workspace for Education Fundamentals**와 잘 작동하여 교사와 학생에게 더 나은 환경을 제공한다는 사실을 확인했습니다. 이를 통해 이미 **Google Workspace for Education Fundamentals**를 사용하고 있는 학교 시스템에서는 이미 달성한 것보다 훨씬 더 큰 혜택을 누릴 수 있었습니다. 또한 많은 학교에서는 **ChromeOS**를 통해 제공되는 교육 학습 도구를

사용하여 **Google Workspace for Education Fundamentals** 의 이점 외에 추가 교육 혜택을 제공했습니다.

정보 및 교육 기술 디렉터는 이렇게 말했습니다. “**Chromebook** 에는 정말 멋진 기능이 내장되어 있으며 **Google Workspace, Google Classroom, Google Drive** 와 상호 작용하는 그 어떤 것보다 더 잘 작동합니다. **ChromeOS** 는 세계 최고의 브라우저이며 이것만 있으면 **Google Docs** 에 액세스할 수 있습니다.”

라틴 아메리카 한 국가의 교육부 장관은 이렇게 말했습니다. “이렇게 큰 시스템에 속해 있으면 최신 상태를 유지하기가 매우 어렵습니다. **Google** 과의 파트너십 덕분에 학교, 교사, 학생에게 **Google Workspace for Education Fundamentals** 가 무료로 제공됩니다. 무엇보다 품질이 정말 뛰어납니다.”

- 학부모와 보호자가 학습 과정에 참여하도록 도왔으며 교육 성과를 더욱 향상시켰습니다. **Google Classroom** 을 포함한 **Google Workspace for Education Fundamentals** 를 통해 교사는 이전보다 더 심도 있게 학생의 부모 및 보호자와 소통할 수 있었습니다. 이를 통해 교사가 다수의 가족과 협력해야 하는 부담을 줄이고, 학생 진척 상황에 대한 투명성과 가시성을 높이고, 이전보다 더 많은 학부모의 지원을 받은 학생의 교육 성과를 향상시켰습니다.

북미 한 K-12 학군의 **District EdTech** 코디네이터는 이렇게 말했습니다. “**Google Classroom** 을 통해 학부모와의 의사소통이 모두 실시간으로 가능해졌습니다. 학부모는 학생의 성적, 과제, 공지사항을 볼 수 있었습니다. 이 도구가 없는 현실로 다시 돌아갈 수 없을 것입니다.”

유럽/중동/아프리카 지역에서 한 K-12 학교 신탁의 디지털 교육 및 학습 담당 디렉터는 이렇게 말했습니다. “**Chromebook** 은 학생들에게 더 많은 독립성을 부여했으며 이전에는 가질 수 없었던 집과 학교 간의 연속성을 제공했습니다. 수업 시간에 배운 내용을 집으로 가져갈 수 있으며 **Chromebook** 에 있는 리소스를 극대화할 수 있습니다. 그러면 학부모는 학생들이 학교에서 무엇을 하고 있는지 더 자세히 알 수 있고, 자녀와 더욱 풍부한 대화를 나누며 발전하도록 도울 수 있습니다.”

- 서로 다른 능력을 가진 아이들을 포용할 수 있었습니다. 특수 기기를 줄이는데 따른 비용 절감은 이미 설명되었지만, 교육계 지도자들에게 더 중요한 것은 서로 다른 요구 사항을 가진 학생들이 동일한 유형의 기기를 사용함으로써 동급생들과 함께 소속감을 느낄 수 있도록 하는 것이었습니다. Chromebook은 광범위한 요구 사항을 충족할 수 있을 만큼 유연하면서도 통합된 플랫폼과 공통 환경을 제공함으로써 학생들이 공부할 수 있는 환경을 평준화하는 데 도움이 되었습니다.

북미 한 K-12 학군의 District EdTech 코디네이터는 이렇게 말했습니다. “Chrome[OS]에 내장된 이러한 도구들은 학생들에게 정말 많은 도움이 되며, 기기 덕분에 접근성이 최고조에 달했습니다. 이를 통해 학생들은 주류에 속해 있음을 느낄 수 있습니다. 이들은 다르게 보이고 싶어 하지 않는데, Chromebook에는 특별한 기기가 필요하지 않고 다른 아이들과 더 잘 어울릴 수 있도록 해주는 도구들이 있습니다.”

유럽/중동/아프리카 지역에서 한 K-12 학교 신탁의 디지털 교육 및 학습 담당 디렉터는 이렇게 말했습니다. “Workspace와 Chromebook은 포용성 실천에서 중요한 부분을 차지합니다. 모든 아이들이 성공할 수 있는 교실 환경을 만드는 것입니다. Chromebook과 Workspace는 모든 아이들이 이 모든 지원을 받을 수 있도록 문화를 변화시키는 데 도움이 됩니다.”

“채택 초기에 학습 장애로 어려움을 겪던 예전 학생 중 한 명이 Chromebook을 사용하면서 자신이 다른 모든 학생들처럼 느낄 수 있었다고 말한 것을 기억합니다. 이 말은 저에게 오랫동안 기억에 남는 인상을 주었으며 우리가 BYOD(본인 기기 지참) 모델로 전환하지 않은 이유 중 하나였습니다.”

DISTRICT EDTECH 코디네이터, K-12, 북미

- 서로 다른 능력을 가진 아이들이 자신에게 가장 효과적인 도구를 스스로 선택할 수 있도록 해주었습니다. 교사들은 학생들이 더 광범위한 도구 세트에 접근할 수 있을 때 교사의 지도 없이도 자신의 학습 스타일에 가장 잘 맞는 접근성 기능을 사용하는 경우가 많다는 사실을 발견했습니다. 이러한 자기 선택 문화를 통해 학생들은 자신의 경험을 더 잘 통제할 수 있다는 느낌을 갖게 되었고 더 큰 참여와 교육 성과를 얻을 수 있었습니다.

북미 한 K-12 학군의 District EdTech 코디네이터는 이렇게 말했습니다. “사람들 앞에서는 말을 하려고 하지 않지만 교사에게 궁금한 점을 입력할 수 있는 아이들이 있습니다. Chromebook 의 사용으로 교사와 말하기를 두려워하는 학생 사이에 의사소통의 통로가 열립니다.”

- 교직원 간의 협업이 향상되었습니다. 학생들은 Google Workspace for Education 을 사용하여 프로젝트와 과제를 협업했으며, 이를 통해 이해의 깊이가 커졌을 뿐만 아니라 팀워크 기술을 개발할 수 있었습니다. 또한 교사와 교직원은 Google Workspace for Education Fundamentals 를 사용하여 더욱 효과적으로 협업할 수 있고 프로젝트 시간을 절약할 수 있다는 사실을 알게 되었습니다.

유럽/중동/아프리카 지역에서 한 K-12 학교 신탁의 디지털 교육 및 학습 담당 디렉터는 이렇게 말했습니다. “협력의 필요성이 핵심이었습니다. Google Workspace 와 같은 기능을 활용할 수 있다는 점도 중요했습니다. 처음 시작했을 때는 모두가 각자의 서버를 갖춘 작은 학교에서 따로 일하고 있었고 누구도 공유할 수 없었기 때문입니다.”

라틴 아메리카 K-12 학교 시스템의 IT 감독관은 “현재 많은 교사들의 디지털 기술 수준은 가장 낮지만 Chromebook 을 학교 환경에 도입하면 이러한 상황을 반전시키는 데 도움이 될 것입니다.”라고 말했습니다.

- 수리 비용이 절감되었습니다. 몇몇 인터뷰 대상자들은 Chromebook 수리 비용이 기존 기기보다 훨씬 저렴하다고 입을 모았습니다. 이는 부분적으로 필요에 따라 키보드 및 기타 구성 요소를 쉽게 교체할 수 있다는 점 때문입니다.

유럽/중동/아프리카 지역에서 한 K-12 학교 신탁의 전략적 파트너십 디렉터는 이렇게 말했습니다. “Chromebook 은 모듈식 설계 측면에서 훨씬

뛰어납니다. 우리는 기기를 보내 구성 요소를 교체할 수 있습니다. 다른 기술들은 경제적으로 수리할 수 없기 때문에 쓰레기통에 버리고 새것을 구입해야 합니다. 우리는 친환경적이고 지속 가능한 방식으로 **Chromebook** 을 배포할 수 있으며 비용도 절감됩니다.”

유럽/중동/아프리카 지역의 한 학교 시스템에서는 **Chromebook** 부품이 레거시 기기 부품보다 저렴하기 때문에 수리 비용을 절반 가까이 절감할 수 있었습니다. IT 직원이 학생과 교사용 기기에서 바이러스를 제거하는 데 소요되는 시간이 줄어들기 때문에 수리 비용은 더욱 절감되었습니다. IT 매니저는 이렇게 말했습니다. “**Chromebook**에서는 보안 문제가 훨씬 적기 때문에 수리 비용에 차이를 만들어냅니다. 바이러스로 가득 찬 하드 드라이브를 사용하지 않습니다. 대부분의 경우 전체 재설정에는 5분이 소요되며 그 이후에는 바로 사용할 수 있습니다.”

- **클라우드 운영으로 인한 추가 비용 절감.** 많은 학교에서는 온프레미스 인프라에서 **Google Cloud** 로 마이그레이션하면서 추가 비용 절감을 실현했습니다.

유럽/중동/아프리카 지역에서 한 **K-12** 학교 신탁의 전략적 파트너십 디렉터는 이렇게 말했습니다. “우리 학교 중 한 곳에 수명이 다한 서버가 있었는데, **Google Cloud** 로 이전하지 않았다면 새 서버를 찾는 데 엄청난 비용이 들었을 것입니다. 클라우드로 전환하면서 엄청난 비용 절감 효과를 얻었습니다.”

유연성

유연성의 가치는 고객마다 다릅니다. 고객이 교육 환경의 **Chromebook** 을 구현한 후 추가적으로 이용하고 비즈니스 기회를 실현할 수 있는 시나리오는 다음과 같습니다.

- **미래의 업무에 더 잘 준비된 학생.** 인터뷰 대상자들은 업무 환경에서 **Chromebook** 및 **ChromeOS** 사용이 증가했기 때문에 오늘날 교실에서 학생들에게 **Chromebook** 을 제공하면 학생들이 미래의 업무 환경에 더 잘 대비하는 데 도움이 된다고 언급했습니다. 오늘날 대부분의 기업 환경에서 레거시 기기를 사용하고 있지만 특히 정보 근로자의 **Chromebook** 사용량이 눈에 띄게 증가했다는 사실을 **Forrester** 에서도 확인했습니다.² **Forrester** 는 **5G** 와 같은 미래 기술들이 더 많은 직업 유형에 걸쳐 어디서나 **Chromebook** 의 사용을 확대할 것으로 기대합니다.³

- **잠재적 직원들의 선호도가 향상되었습니다.** Chromebook 과 Google Classroom 에 대한 액세스가 확대되면서 학교 시스템이 잠재적 직원들에게 더욱 매력적으로 다가왔습니다. 이는 부분적으로 교직원들이 교실에서 이러한 기술을 효과적으로 사용하는 교육 성과를 보고 공유했기 때문입니다. 또한, 교사의 업무 효율성이 향상되어 일과 삶의 균형이 향상되고 만족도 역시 향상되었습니다.

유럽/중동/아프리카 지역에서 한 K-12 학교 신탁의 전략적 파트너십 디렉터는 이렇게 말했습니다. “Chromebook 과 Workspace 를 통해 우리를 고용주로서 더욱 선호하도록 만드는 방법은 여러 가지가 있습니다. 교직원들이 필요할 때 집에서 일할 수 있어 훨씬 더 유연해졌습니다. 또한 클라우드에 있는 시스템을 사용하면 창의적이고 유연해질 수 있으며 전반에 걸쳐 교직원이 함께 일하고 리소스를 공유할 수 있습니다. 기술 덕분에 우리는 고용주로서 선호도가 높은 직장이 되었고 직원 만족도도 이를 반영합니다.”

- **직원 이탈 리스크 감소.** 인터뷰 대상 교육계 지도자들은 Chromebook 과 Google Workspace for Education Fundamentals 를 통해 구현된 개선 사항들이 직원을 더 오래 유지하는 데 도움이 될 것으로 기대했습니다. 특히 수업 준비, 수업 관리, 학부모와의 의사소통에 더 이상 시간을 들이지 않아도 되는 교사의 일과 삶의 균형이 향상되면서 기대되는 결과였습니다.

유럽/중동/아프리카 지역의 한 K-12 학교 신탁은 학교 전체에서 Chromebook 과 Google Classroom for Education Fundamentals 를 효과적으로 활용한 덕분에 직원 만족도를 전국 기준보다 15% 이상 향상시킬 수 있었습니다. 학교 신탁 대표자들은 이 성과가 다각적인 노력의 결과라고 언급했지만, Chromebook 과 Google Classroom for Education Fundamentals 로 인한 개선이 없었다면 이 성과를 달성하기가 더 어려웠을 것이라고 입을 모았습니다.

- **미래의 비상사태에 대한 대비.** 미래 지향적인 교육계 지도자들은 최근 코로나 19 팬데믹으로 인한 비상사태에 대비하는 것이 얼마나 중요한지 배웠습니다. 많은 인터뷰 대상자들이 이번 경험에서 공유한 주요 교훈은 모든 학생, 교사 및 교직원이 원격 기능을 보유하는 것이 더 이상 선택

사항이 아니라는 점입니다. 이러한 역량은 향후 긴급 상황에서 회복력을 높이는 데 도움이 될 것입니다.

북미 K-12 교육구의 기술 통합 전문가는 이렇게 말했습니다. “우리 아이들의 손에 **Chromebook** 이 있다는 것은 전염병이 닥쳤을 때 대비가 되어 있다는 것을 의미했습니다. 학교 폐쇄 7 일 후에 교사들이 연락하여 학생들을 다시 가르칠 수 있는지 문의했습니다. 아마도 제 경력에서 가장 자랑스러운 순간 중 하나였을 것입니다.”

- **환경에 미치는 영향 감소.** 교육자들은 미래에 환경에 미치는 영향을 줄일 방법을 찾고자 했으며 **Chromebook** 의 사용 수명이 길어지면 전자 폐기물이 줄어들 것이라고 기대했습니다.

아태 지역 K-12 학교의 교육위원회 디렉터는 “**Chromebook** 을 사용하여 기기 교체 주기를 연장함으로써 환경에 미치는 영향을 줄일 수 있습니다.”라고 말했습니다.

유연성은 특정 프로젝트의 일부로 평가될 때도 정량화됩니다(자세한 설명은 [부록 A](#) 참조).

“마치 저희가 **Google**에서 돈을 받고 **Chromebook**으로 하는 일을 광고하도록 부탁받은 것처럼 들리겠지만, 저희는 스트레스가 심한 환경에 처해 있고 정말로 어려움을 겪는 아이들을 돕는 데 열정을 쏟고 있습니다. 따라서, 이 아이들을 돕는 데 도움이 되는 도구를 찾는다면 이야기하지 않을 수 없어요.”

정보 및 교육 기술 디렉터, K-12, 북미

비용 분석

가상 학교에 적용된 정량화된 비용 데이터

총비용									
참조	비용	초기	1년 차	2년 차	3년 차	4년 차	5년 차	합계	현재 가치
Etr	Chromebook 비용	0 원	50 억 5 천 만원	50 억 5 천 만원	50 억 5 천 만원	6 억 1 천만 원	6 억 1 천만 원	164 억원	134 억원
Ftr	학생과 교사의 성과 향상에 필요한 노동력	4 억 3 천 만원	3 억원	2 억 4 천만 원	2 억원	2 억원	2 억원	15 억 6 천만 원	13 억원
	총비용(리스크 조정 후)	4 억 3 천 만원	53 억 5 천 만원	53 억원	52 억 5 천 만원	8 억 1 천만 원	8 억 1 천만 원	179 억 6 천 만원	146 억 8 천만 원

Chromebook 비용

근거와 데이터. 레거시 기기에서 Chromebook 으로 전환한 인터뷰 대상자의 학군에서는 Chromebook 기기가 레거시 기기보다 저렴하더라도 구매 비용이 발생했습니다. 초기 시험 운영 후 학교에서는 레거시 기기를 Chromebook 으로 대거 교체하는 경우가 많아 2~3 년 내에 모든 학생과 교사가 Chromebook 을 사용하게 되었습니다.

- 인터뷰 대상자들은 Chromebook 을 대부분의 학생과 교사에게 확대했습니다. 북미 한 K-12 학군의 District EdTech 코디네이터는 이렇게 말했습니다. “대부분의 사용자에게 Chromebook 은 논의할 여지없이 더 좋습니다.”
- 교육 시스템의 예산은 Chromebook 당 34 만원~55 만원이며 교체율은 일반적으로 6 년 이상입니다.

북미 한 K-12 학군의 정보 및 교육 기술 디렉터는 이렇게 말했습니다. “다른 곳에서 기본형 컴퓨터 구입에 최소 110 만원을 지출해야 하는 세상에서 Chromebook 을 사용하면 컴퓨터 한 대당 41 만원에 인터넷, Google Docs, 협업, 웹 애플리케이션을 얻을 수 있습니다.”

- **Chromebook** 은 계획된 교체율보다 오래 지속되는 것으로 확인되었으므로 학생이 **Chromebook** 을 손상시킬 경우를 대비하여 오래된 기기를 예비용으로 보관했습니다. **Chromebook** 의 클라우드 기반 특성으로 인해 이러한 교체가 거의 즉시 이루어질 수 있었기 때문에 이는 특히 효과적이었습니다.

모델링 및 가정. 인터뷰 대상자에 기초하여, **Forrester** 는 가상 교육 기관에 대해 다음과 같이 가정했습니다.

- 학생과 교사는 3 년에 걸쳐 레거시 기기에서 **Chromebook** 으로 마이그레이션합니다.
- 학생용 **Chromebook** 가격은 대당 41 만원입니다. 교사는 대당 76 만원인 **Chromebook Plus** 를 받습니다.
- **Chromebook** 과 **Chromebook Plus** 를 사용하는 학생이나 교사에게는 주변 기기가 추가로 필요하지 않습니다.
- 학생용 **Chromebook** 의 교체율은 5 년, 교사용 **Chromebook Plus** 의 교체율은 6 년입니다.
- 예비품 및 전학생을 대비하여 학생용으로 추가 **Chromebook** 을 구매합니다. 매년 추가로 구입하는 **Chromebook** 의 수는 전체 학생 인구의 5%에 해당합니다.

리스크. **Forrester** 는 이러한 결과가 모든 경험을 반영하지 않을 수 있으며, 여러 요인에 따라 영향이 다를 수 있다는 점을 인식하고 있습니다.

- 레거시 기기와 마찬가지로 **Chromebook** 및 **Chromebook Plus** 의 가격은 모델, 지역, 기타 요인에 따라 달라집니다.
- 인터뷰 대상자들은 **Chromebook** 의 교체율이 레거시 기기의 교체율보다 길었다고 밝혔지만 이는 학교 정책에 따라 달라질 수 있습니다.

결과. 이러한 리스크를 감안해 **Forrester** 는 이 비용을 0% 증액하여 5 년 리스크 조정 후 총 13 억 6 천만원의 PV(10% 할인)를 산출했습니다.

“Chromebook의 TCO(총소유비용)는 레거시 OS보다 낮습니다. 직원 입장에서는 Chromebook 설정 시간이 단연 가장 빠르며, 학생 입장에서는 기기 시작 시간이 단연 가장 빠릅니다. 따라서 다른 운영체제에 비해 성능이 훨씬 좋습니다.”

교육위원회 디렉터, K-12, 아태 지역

Chromebook 비용								
참조	메트릭	출처	초기	1년 차	2년 차	3년 차	4년 차	5년 차
E1	Chromebook 을 사용하는 학생 수	C1	0	10,000	20,000	30,000	30,000	30,000
E2	Chromebook 으로 마이그레이션한 학생 수	E1 에서 증가	0	10,000	10,000	10,000	0	0
E3	예비품 및 전학생을 대비한 추가 Chromebook	A3	0	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500
E4	학생용 Chromebook 비용	인터뷰	41 만원	41 만원	41 만원	41 만원	41 만원	41 만원
E5	소계: 학생용 Chromebook 비용	(E2+E3)*E4	0 원	47 억 5 천 만원	47 억 5 천 만원	47 억 5 천 만원	6 억 1 천만 원	6 억 1 천만 원
E6	Chromebook 을 사용하는 교사의 비율(학생과 동일)	B3	0%	33%	67%	100%	100%	100%
E7	Chromebook 을 사용하는 교사 수(백 자리로 반올림)	A8*E6	0	400	800	1,200	1,200	1,200
E8	Chromebook 으로 마이그레이션한 교사 수	E7 에서 증가	0	400	400	400	0	0
E9	교사용 Chromebook Plus 비용	인터뷰	76 만원	76 만원	76 만원	76 만원	76 만원	76 만원
E10	소계: 교사용 Chromebook Plus 비용	E8*E9	0 원	3 억원	3 억원	3 억원	0 원	0 원
Et	Chromebook 비용	E5+E10	0 원	50 억 5 천 만원	50 억 5 천 만원	50 억 5 천 만원	6 억 1 천만 원	6 억 1 천만 원
	리스크 조정	0%						
Etr	Chromebook 비용(리스크 조정 후)		0 원	50 억 5 천 만원	50 억 5 천 만원	50 억 5 천 만원	6 억 1 천만 원	6 억 1 천만 원
5년 총액: 164 억원				5년 현재 가치: 134 억원				

학생과 교사의 성과 향상에 필요한 노동력

근거와 데이터. Chromebook 및 Google Workspace for Education

Fundamentals 의 이점을 최대한 활용하고 채택 일정을 단축하기 위해 교육 기관에서는 교사와 IT 직원을 배정하여 다른 교사와 직원에게 교실 환경에 통합하기 위한 모범 사례를 교육하도록 했습니다.

- Chromebook 의 가장 큰 이점을 발견한 인터뷰 대상 교육계 지도자들은 교사와 교직원에게 성공에 필요한 리소스를 제공하기 위한 초기 교육에 투자한 사람들이기도 했습니다.
- 종종 기술적으로 더 능숙한 소수의 교사가 자원하여 다른 사람을 훈련하는데 도움을 주곤 했습니다. 이 교사들은 인터뷰 대상 조직에서 추가 시간을 보낸 것에 대해 급여를 받았습니다.
- 교사가 Chromebook 및 Google Workspace for Education Fundamentals 사용법을 배우는 데 필요한 학습 곡선은 일반적으로 최소 수준입니다. 하지만 일부 교사는 모든 기능을 효과적으로 사용하기 위해 추가로 시간을 쓰고 교육을 받아야 하는 경우가 있었습니다.

북미 한 K-12 학군의 District EdTech 코디네이터는 이렇게 말했습니다.

“우리는 Chromebook 으로 전환했으며 교사들에게 질문이 있는지 물었습니다. 교사들의 답변은 '아니요, 어떻게 쓰는지 알아요'였습니다. 학습 곡선은 몇 시간에서 몇 분으로 단축되었습니다.”

- 라틴 아메리카 K-12 학교 시스템의 IT 감독관은 이렇게 말했습니다. “교육자의 새로운 역할은 21 세기 역할입니다. 이제 학생들은 타고난 디지털 세대입니다. ... 교사들은 혁신적이어야 하며 기술을 숙달해야 합니다. 교사의 새로운 역할은 학생들이 디지털 시민의식을 발견하고 개발하도록 돕는 것입니다.”

모델링 및 가정. 인터뷰 대상자에 기초하여, Forrester 는 가상 교육 기관에 대해 다음과 같이 가정했습니다.

- 처음 4 개월 동안 12 명의 IT 직원과 교사는 Chromebook 과 Google Workspace for Education Fundamentals 를 학교 환경에 통합하고 직원과 교사에게 모범 사례를 교육하는 데 모든 시간을 쏟았습니다.

- 초기 통합 이후 6 명의 IT 직원과 교사는 해당 학년 동안 지속적인 배포 및 교육을 지원하는 데 시간의 60%를 소비합니다. 필요한 통합과 교육이 줄어들기 때문에 이들이 소비하는 시간은 5 년에 걸쳐 점차 감소합니다.

리스크. Forrester 는 이러한 결과가 모든 경험을 반영하지 않을 수 있으며, 여러 요인에 따라 영향이 다를 수 있다는 점을 인식하고 있습니다.

- 모범 사례를 교육하고 구현하는 데 필요한 시간은 학교와 교직원마다 다릅니다. 이 분석에서는 인터뷰 대상자가 보고한 것보다 더 많은 교육이 직원 및 교사에게 필요하다고 가정하지만 독자는 자신의 필요 사항을 고려해야 합니다.
- Chromebook 및 Google Workspace for Education Fundamentals 에 대한 교육 및 구현 비용은 네트워크 및 협업 제품군과 같은 일반 기술 통합과 학생과 기기 1:1 비율이 아직 발생하지 않은 학교의 경우 더 높았습니다.

결과. 이러한 리스크를 감안하여 Forrester 는 이 비용을 10% 상향 조정하여 5 년 리스크 조정 후 총 PV(10% 할인)를 13 억원으로 산출했습니다.

“Google 환경이 매우 직관적이고 이전에 사용했던 프로그램과 어떤 면에서는 유사하기 때문에 [레거시 OS]에서의 전환은 전혀 복잡하지 않았습니니다. 따라서 한 시스템에서 다른 시스템으로의 마이그레이션은 대체적으로 아무 문제가 없었습니다.”

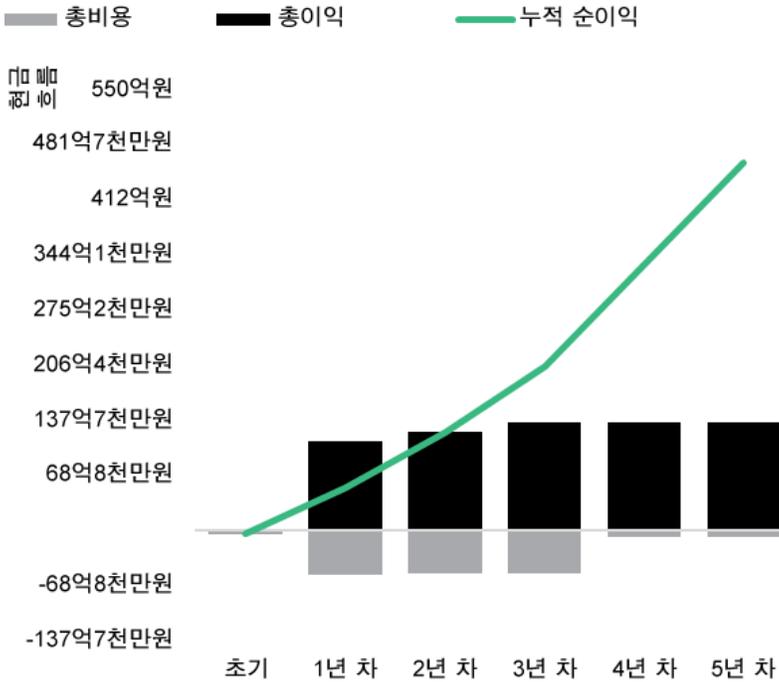
IT 매니저 K-12, EMEA

학생과 교사의 성과 향상에 필요한 노동력								
참조	메트릭	출처	초기	1년 차	2년 차	3년 차	4년 차	5년 차
F1	Chromebook 모범 사례를 교실에 통합하기 위해 재배정한 IT 직원 및 교사	인터뷰	12	6	6	6	6	6
F2	교육 및 모범 사례 통합에 소요된 시간의 비율	인터뷰	100%	60%	50%	40%	40%	40%
F3	IT 지원 직원 및 교사의 제비용 포함 급여	TEI 표준	1 억원	1 억원	1 억원	1 억원	1 억원	1 억원
F4	통합 및 교육에 소비한 개월 수	인터뷰	4	9	9	9	9	9
Ft	학생과 교사의 성과 향상에 필요한 노동력	$F1 * F2 * F3 * F4 / 12$ 개월	4 억원	2 억 7 천 만원	2 억 2 천 만원	1 억 8 천 만원	1 억 8 천 만원	1 억 8 천 만원
	리스크 조정	↑10%						
Ftr	학생과 교사의 성과 향상에 필요한 노동력(리스크 조정 후)		4 억 3 천 만원	3 억원	2 억 4 천 만원	2 억원	2 억원	2 억원
5년 총액: 15억 6천만원					5년 현재 가치: 13 억원			

요약 재무 정보

3년 리스크 조정 후 통합 메트릭

현금 흐름표(리스크 조정 후)



이익 및 비용 섹션에 계산된 재무 결과는 가상 교육 기관의 투자에 대한 ROI, NPV 및 투자금 회수 기간을 결정하는데 사용할 수 있습니다. Forrester 가 이 분석에서 추정된 연간 할인율은 10%입니다.

이와 같은 리스크 조정 후 ROI(투자 수익률), NPV(순현재가치) 및 투자금 회수 기간 값은 조정 전 비용 섹션에 리스크 조정 요소를 적용하여 결정됩니다.

현금 흐름 분석(리스크 조정 후 추정치)

	초기	1년 차	2년 차	3년 차	4년 차	5년 차	합계	현재 가치
총비용	(4 억 3 천만원)	(53 억 5 천만원)	(53 억원)	(52 억 5 천만원)	(8 억 1 천만원)	(8 억 1 천만원)	(179 억 6 천만원)	(146 억 8 천만원)
총이익	0 원	112 억 3 천만원	123 억 9 천만원	135 억 7 천만원	135 억 7 천만원	135 억 7 천만원	643 억 2 천만원	483 억 3 천만원
순이익	(4 억 3 천만원)	58 억 8 천만원	70 억 9 천만원	83 억 1 천만원	127 억 5 천만원	127 억 5 천만원	463 억 6 천만원	336 억 5 천만원
ROI								229%
투자금 회수								6 개월 미만

부록 A: Total Economic Impact

Total Economic Impact 는 Forrester Research 에서 개발한 방법론으로, 기업의 기술 관련 의사 결정 과정을 개선하고 벤더가 자사의 제품 및 서비스가 제공하는 가치를 클라이언트에게 효과적으로 전달할 수 있도록 지원합니다. TEI 방법론은 기업이 고위 경영진과 중요한 비즈니스 이해관계자에게 IT 프로젝트의 실질적 가치를 입증하고 정당화하고 인식할 수 있도록 도움을 줍니다.

Total Economic Impact 접근 방식

이익은 제품이 비즈니스에 제공하는 가치를 말합니다. TEI 방법론은 이익과 비용을 측정하는 데 동일한 가중치를 적용해 기술이 기업 전반에 어떤 영향을 미치는지 전체적으로 파악할 수 있도록 해줍니다.

비용은 제품의 제안 가치 또는 이익을 창출하는 데 소요되는 모든 비용으로 간주됩니다. TEI 내 비용 범주에는 기존 환경에서 솔루션과 관련해 지속적으로 발생하는 비용의 증가가 포함됩니다.

유연성은 초기 투자가 이미 이행된 상태에서 향후 추가 투자가 이루어질 경우 획득할 수 있는 전략적 가치를 의미합니다. 이 이익을 취할 수 있다는 것은 추정 가능한 PV 가 있다는 의미입니다.

리스크는 추정된 이익 및 비용의 불확실성을 측정하는 지표입니다. 이때 1) 추정치가 원래의 예상치에 부합할 가능성과 2) 시간의 경과에 따라 추정치가 추적될 가능성을 고려합니다. TEI 리스크 요소는 “삼각 분포”에 기반합니다.

현재 가치(PV)

이자율(할인율)을 감안한 (할인된) 예상 비용 및 이익의 현재 가치입니다. 비용 및 이익의 PV 는 현금 흐름의 총 NPV 에 반영됩니다.

순 현재 가치(NPV)

이자율(할인율)을 감안한 (할인된) 미래 순 현금 흐름의 현재 가치입니다. 일반적으로 프로젝트 NPV 가 양수이면 다른 프로젝트의 NPV 가 더 높지 않은 한 해당 프로젝트에 대한 투자를 진행해야 한다는 의미입니다.

ROI(투자 수익률)

백분율로 표시되는 프로젝트의 기대 수익률입니다. ROI는 순이익(이익 - 비용)을 비용으로 나누어 계산합니다.

할인율

이자율은 현금 흐름 분석 시 돈의 시간적 가치를 고려하기 위해 사용합니다. 일반적으로 기업들은 8%~16%의 할인율을 사용합니다.

투자금 회수 기간

투자에 대한 손익 분기점입니다. 순이익(이익 - 비용)이 초기 투자 또는 비용과 동일해지는 시점입니다.

초기 투자 열에는 '0년 차', 즉 1년 차 시작 시점에 발생한 할인되지 않은 비용이 포함됩니다. 그 밖의 모든 현금 흐름은 연말에 할인율을 적용하여 할인됩니다. PV는 총비용 및 총이익 추정치 각각에 대해 산정됩니다. 요약표의 NPV 계산은 초기 투자 및 각 연도의 할인된 현금 흐름을 합한 것입니다. 총이익, 총비용 및 현금 흐름표의 합계 및 현재 가치 일부에 반올림이 되어 있으므로 정확하게 합산되지 않을 수 있습니다.

부록 B: 보충 자료

관련 Forrester Research

[“Improve Your Threat Protection Efficacy Using Built-In OS Security,”](#) Forrester Research, Inc., 2020년 12월 2일.

온라인 리소스

EdTech에 대한 자세한 내용은 valueedtech.org에서 확인할 수 있습니다.

부록 C: 주석

¹ Total Economic Impact 는 Forrester Research 에서 개발한 방법론으로, 기업의 기술 관련 의사 결정 과정을 개선하고 공급업체가 자사의 제품 및 서비스가 제공하는 가치를 고객에게 효과적으로 전달할 수 있도록 지원합니다. TEI 방법론은 기업이 고위 경영진과 중요한 비즈니스 이해관계자에게 IT 프로젝트의 실질적 가치를 입증하고 정당화하고 인식할 수 있도록 도움을 줍니다.

² 출처: “[The State of Chromebooks, 2022](#),” Forrester Research, Inc., 2022 년 3 월 11 일.

³ 출처: “[The Future of Employee Computing](#)” Forrester Research, Inc., 2021 년 8 월 2 일.

FORRESTER CONSULTING 소개

Forrester 는 독립적이고 객관적인 [연구를 기반으로 한 컨설팅](#)을 제공하여 경영진의 주요 혁신 성과를 지원합니다. [고객 중심의 연구](#)를 바탕으로, Forrester 의 숙련된 컨설턴트는 경영진과 협력하여 다양한 요구사항을 충족하고 지속적인 영향력을 보장하는 고유한 참여 모델을 사용하여 우선순위를 실행합니다. 자세한 내용은 forrester.com/consulting 에서 확인하십시오.

© Forrester Research, Inc. All rights reserved. 무단 복제는 엄격히 금합니다. 본 문서의 정보는 확보 가능한 최상의 자료를 기반으로 합니다. 제시된 의견은 작성 당시의 판단을 반영한 것이며 변경될 수 있습니다. Forrester®, Technographics®, Forrester Wave, Total Economic Impact 는 Forrester Research, Inc. 의 상표입니다. 기타 모든 상표는 각 해당 회사의 자산입니다.

FORRESTER®