**Технічні характеристики інтерактивних дошок:**

У залежності від розташування проектора до інтерактивної дошки вони бувають: з фронтальною і зворотною проекцією.

Дошки з фронтальною проекцією є найбільш поширеними, хоча і мають очевидний недолік: доповідач може загороджувати собою частину зображення і залишати на дошці тінь. Щоб уникнути цього, проектор підвішують під стелею, як можна ближче до дошки, об’єктив нахиляють вниз, а виникаючі трапецієподібні спотворення компенсують за допомогою системи цифрової корекції. Дошки зі зворотною проекцією, в яких проектор знаходиться позаду екрану, істотно дорожчі і займають в аудиторії більше місця, ніж дошки з прямою проекцією. Оскільки екран працює на просвіт, можливі проблеми з видимістю зображення під великими кутами.

Сенсорна інтерактивна дошка з аналого-резистивної технологією складається з двох шарів найтонших провідників, які реагують на дотики до поверхні екрану. Провідники замикаються від натиску на поверхню при дотику до них маркера, олівця або пальця. Такі дошки мають наступні особливості:

− дошка покрита зносостійким поліефірним пластиком з матовою поверхнею і широким кутом розсіювання світла;

− поверхня досить м’яка для того, щоб трохи прогинатися під час натискання;

− дошки працюють упродовж багатьох років, не втрачаючи якості і надійності, основна загроза для поверхні – випадкове застосування фломастерів, після яких пластик буває важко відмити;

− для роботи не обов’язково мати спеціальні маркери, можна користуватися пальцем або указкою.

Інтерактивна дошка з електромагнітної технологією має тверду поверхню. Всередині структури знаходяться регулюючі решітки з щільно розташованими вертикальними і горизонтальними координатними провідниками. Вони утворюють матрицю, що кодує координати точки. Для роботи з такою дошкою потрібен спеціальний маркер. Електромагнітні дошки зазвичай реагують на дії користувача трохи швидше, ніж аналого-резистивні. Швидкість відтворення інформації в них 100-120 координат у секунду, що забезпечує роботу з дошкою досить комфортно (без помітних затримок). Технологія таких дошок спочатку розроблялася для електронних планшетів, а тому внутрішня роздільна здатність системи (1000-2000 ліній на дюйм і вище) цілком достатня.

При лазерній технології інтерактивних дошок використовуються два інфрачервоних лазерних кутоміра, зазвичай розташованих зверху по кутах дошки. Для роботи на такій дошці потрібен спеціальний маркер. Принциповий недолік лазерної технології – доповідач може випадково перекрити промінь лазера, в результаті чого процес вимірювання координат порушується. Лазерні інтерактивні дошки найбільш дорогі у виробництві. Відомо, що на інтерактивній дошці можна робити все те саме, що і на звичайному комп’ютері: набирати, редагувати, форматувати та зберігати текст, показувати слайди і фільми. Достатньо лише торкнутися поверхні дошки, щоб відкрити потрібний файл з документом, що використовується. **Спеціальне програмне забезпечення дозволяє** працювати з текстами та об’єктами, аудіо- і відеоматеріалами, Інтернет-ресурсами. Інтерактивна дошка значно розширює можливості подання навчальної інформації і дозволяє підсилити мотивацію студентів. Застосування мультимедіа технологій (кольору, графіки, звуку та сучасних засобів відеотехніки) **дозволяє** моделювати різні ситуації, активізувати пізнавальну діяльність студентів і підсилювати засвоєння матеріалу. Розвиток електронних засобів мультимедіа відкриває для сфери навчання принципово нові дидактичні можливості. Так, системи інтерактивної графіки та анімації **дозволяють** у процесі аналізу зображень управляти їх змістом, формою, розмірами, кольором та іншими параметрами для досягнення найбільшої наочності.

Останнім часом на ринку з’явилися спеціальні моделі мультимедійних проекторів з короткофокусним об’єктивом, що призначені для роботи з інтерактивними дошками. Виробники інтерактивних дошок все частіше пропонують готові комплекси, що включають дошку і прикріплений прямо до неї згори на штативи короткофокусний проектор.

Розглянемо типи інтерактивних дошок, які знайшли поширене використання в навчальному процесі.

**Аналогово-резистивна** дошка становить багатошарову поверхню, покриту стійким поліефірним пластиком з матовою поверхнею і широким кутом розсіювання світла.

Усередині дошки розміщено два листи з провідного матеріалу, розділені повітрям прошарування. За умови натискання поверхня дошки прогинається, резистивні листи стикаються і замикаються між собою.

Для роботи з сенсорною аналогово-резистивною дошкою не обов’язково мати спеціальні маркери, хоча в комплекті можуть поставлятися різнокольорові маркери і гумка, а також можна користуватися пальцем або указкою.

У разі використання **електромагнітної** технології в інтерактивній дошці використовується тверда поверхня, всередині шарової структури вбудовані частини регулюючих грат з вертикальних і горизонтальних координатних провідників. Електронне перо (маркер) з котушкою індуктивності на кінчику (воно може бути активним або пасивним) наводить електромагнітні сигнали на координатні провідники. Перо в деяких моделях здатне розрізняти силу натискання, що зручно для застосування в програмах з малювання. Електромагнітні дошки не чутливі до натискання рукою та інших предметів, а маркери зазвичай забезпечені кнопками миші.

**Інфрачервона-ультразвукова** технологія інтерактивних дошок використовує відмінність в швидкості поширення світлових і звукових хвиль. Електронний маркер випускає одночасно інфрачервоне світло та ультразвук. Розміщені по кутах дошки ІЧ-датчик і ультразвукові мікрофони приймають сигнали, після чого вбудована електронна система за різницею часу їх поступлення обчислює координати маркера.

Основний недолік інфрачервоної ультразвукової технології такий самий, як і в електромагнітної та лазерної дошки – а тому має місце необхідність використання спеціального електронного маркера. Основна перевага – робота на будь-якому екрані, а також на стіні з будь-якими розмірами робочого поля, тому інфрачервоний датчик підвішується в куток стандартної переносної дошки.

У **лазерну**технологію входять два інфрачервоних лазерних кутоміра, зазвичай розташованих згори по кутках дошки.

Працювати пальцем або звичайним маркером з лазерною інтерактивною дошкою не можна – потрібний спеціальний маркер, який для зменшення помилок позиціонування бажано тримати перпендикулярно до поверхні дошки.

Принциповий недолік лазерної технології полягає в тому, що доповідач може випадково перекрити промінь лазера, і тоді процес виміру координат порушується. На лазерну дошку можна вішати плакати і працювати поверх них. Лазерні інтерактивні дошки найбільш дорогі.

До комп’ютера дошка зазвичай підключається через USB-порт, рідше через інфрачервоний порт або безпровідну мережу. Встановлене на комп’ютері програмне забезпечення слідкує за рухом пера і забезпечує його відображення на екрані, фіксуючи у файлах те, що викладач пише на дошці. Потім цю інформацію можна роздрукувати або переписати студентам на будь-який носій.

Інтерактивна дошка є складним технічним засобом, у створенні якого його розробники повною мірою враховували «людський фактор», тобто сукупність тих психофізіологічних основ, що впливають на ефективність взаємодії компонентів системи «людина – машина». Це базується на вимогах до технічних пристроїв, що випливають з особливостей дій студента в процесі навчання.

**Отже, технічні функції інтерактивної дошки, котрі закладені її розробниками і на яких базуються інтерактивні властивості завдань, дозволяють здійснити:**

− наочне моделювання об’єктів усіх типів і форматів на полі дошки;

− розпізнавання почерку (заміна прописного тексту, зробленого «від руки» на друкарський);

− запис дій, які сформовані на полі дошки, що особливо важливо у виконанні творчих завдань з наступною демонстрацією результатів роботи студентів та їх обговоренням, а також для збереження процесу виконання завдань симуляцій з метою контролю за послідовністю дій, що приводять до одержання результату;

− створення, перетворення і переміщення об’єктів різного характеру – від простих геометричних фігур до складних інформаційних моделей;

− великий набір ілюстрацій, фонів, типів слайдів і шаблонів інтерактивних завдань, що підлягають редагуванню;

− імпорт зовнішніх файлів усіх форматів;

− «шторка» – можливість покрокової демонстрації заданих процедур;

− віртуальна клавіатура.

Психолого-педагогічний аспект використання інтерактивної дошки у навчальних цілях забезпечує:

− відкритість простору навчальної взаємодії, коли створюється ілюзія прямого, а не опосередкованого ПК і проектора, взаємодії з навчальним матеріалом «на очах у всіх»;

− феномен колективної уваги, який дозволяє виступаючому здійснювати керований вплив як на всю аудиторію в цілому, так і на кожного окремого її учасника, формуючи вибіркову увагу і цілеспрямовані інтелектуальні зусилля шляхом інтерактивної взаємодії з навчальним матеріалом; що веде до міцної фіксації інформації – основи цілеспрямованого і ефективного навчання;

− візуальний контекст, пов’язаний з порогом сприйняття інформації : багатоваріантність представлення та інтерпретації навчальної інформації на полі дошки створює різноманітний за формою стимул, що пред’являється з високою частотністю і підкріплюється візуальним контекстом, та дозволяє не лише швидко розпізнавати і класифікувати сприйняту інформацію, а й ефективно засвоювати її;

− природну, звичну позицію викладача і студента біля дошки;

− прямий візуальний контакт виступаючого з аудиторією.

Інтерактивна дошка використовується в комплексі з комп’ютером і мультимедійним проектором, що складають програмно-технічний або програмно-технологічний комплекс.

Такі комплекси, головним чином, відрізняються один від іншого не габаритами й технічними характеристиками інтерактивних дошок, проекторів і комп’ютерів, а можливостями програмного забезпечення інтерактивної дошки, що входять до комплекту з ними.

Стандартне програмне забезпечення комплексів «сенсорна дошка + мультимедійний проектор», як правило, забезпечує:

− калібрування сенсорного поля дошки, тобто встановлення відповідності між сигналами від датчиків положення маркера і зображенням, яке відтворюється;

− обслуговування електронних маркерів і електронної гумки у режимі нанесення позначень на фоні зображення, одержаного від будь-якого програмного джерела даних (програм), обслуговування режимів «екранної клавіатури»;

− створення і відтворення електронних презентацій;

− запис звуку і зображення з їх подальшим відтворенням.

**Можливості програмно-технічних комплексів з інтерактивними дошками.**

Основна можливість:

1. Забезпечує управління комп’ютером безпосередньо із поверхні дошки – дотик рукою до поверхні або іншим твердим предметом сприймається як дія лівої кнопки миші.

Звичайні можливості:

1. Коментування будь-якої інформації за допомогою цифрових фломастерів – поверх тексту, графічного зображення, фото- й відеокадрів.

2. Написання тексту на поверхні дошки за допомогою цифрових фломастерів або набору тексту з екранної клавіатури, стирання або прибирання написаного, збереження в пам’яті комп’ютера всієї інформації, що знаходиться на поверхні дошки.

3. Редагування інформації в реальному часі, збереження змін, друк на принтері, розсилка електронною поштою.

Додаткові можливості:

1. Дистанційне керування перемиканням комп’ютерних файлів з дистанційного пульта керування.

2. Система безпровідного керування комп’ютером з поверхні інтерактивної дошки.

3. Розпізнавання рукописних літер (латиниця) і цифр та їх перетворення на друковані, освітлення та затемнення дошки, зашторювання дошки, регулювання та вибір кольору і товщини дошки, можливість швидкого малювання прямих ліній і геометричних фігур тощо.

Отже, **викладання за допомогою інтерактивної дошки має такі переваги:**

− задіюється додатковий (крім аудіального і візуального) канал сприйняття інформації – кінестетичний;

− матеріали до заняття можна приготувати заздалегідь – це забезпечить оптимальний темп заняття та збереже час на обговорення;

− наявність програмного забезпечення зі значною колекцією шаблонів, малюнків, фігур тощо, з усіх тем та дисциплін навчальної програми дозволяє викладачам вільно використовувати їх для створення своїх авторських занять та завдань;

− викладач під час заняття знаходиться на своєму звичному місті – біля дошки;

− можливість управління всіма функціями комп’ютера та будь-яким програмним забезпеченням не тільки електронним або механічним маркером, а й простим дотиком руки або указки та наявність зручної панелі з аксесуарами (чотири різнокольорових електронних маркера та гумка);

− тільки інтерактивна дошка SMART Board дозволяє працювати з будь-яким програмним забезпеченням, що встановлене на персональному комп’ютері. У тому числі: MS Word, MS Excel, MS PowerPoint, Adobe PhotoShop, Corel Draw та багато інших;

− матеріал можна структурувати за сторінками, що вимагає поетапного логічного підходу і полегшує планування;

− після заняття файли можна зберігати на комп’ютері або мережі, щоб студенти завжди мали доступ до них. Файли можна зберегти в початковому вигляді або такими, якими вони стали наприкінці заняття разом з доповненнями. Їх можна використовувати також під час перевірки знань студентів.

**Основні етапи впровадження інтерактивних технологій навчання з використанням інтерактивних дошок:**

1. Вибір типу інтерактивної дошки. Визначається не фінансовими можливостями, а необхідністю вибору між інтерактивною взаємодією, стаціонарним розміщенням або обов’язковою мобільністю.

2. Підготовка матеріалів для проведення занять. Кваліфікація навіть кращих викладачів не дозволяє, на жаль, готувати ролики у форматі Macromedia Flash, тому потрібно або готувати матеріал в Microsoft PowerPoint, або шукати готові навчальні програми.

3. Інтерактивна взаємодія. Викладач має визначити, яким чином використовується інтерактивна дошка, як зберігаються та розповсюджуються навчальні матеріали?

4. Перевірка ефективності інтерактивної технології. В процесі застосування демонстрацій презентацій та тренажерів у студентів виникають певні проблеми, студент уважно дивиться на екран, але менше записує, а тому виникають труднощі із засвоєнням навчального матеріалу.

**Когнітивний аспект використання інтерактивної дошки в навчальному процесі заснований на загальних принципах ефективності мультимедійних пристроїв:**

− принцип мультимедіа (навчання на основі слів і зображень ефективніше, ніж на основі тільки слів);

− просторовий принцип розміщення (текст і відповідне зображення мають розташовуватися поруч);

− принцип розміщення в часі (слова і відповідні зображення повинні пред’являтися одночасно);

− принцип відповідності (зайві слова, зображення і звуки мають бути виключені з матеріалу);

− принцип модальності (ефективність анімації в мовному супроводі вища, ніж у супроводі тексту);

− принцип надмірності (ефективність використання анімації з мовним супроводом вища, ніж у супроводі мови і тексту);

− принцип індивідуальних відмінностей (ефект виражений сильніше для студентів з низьким рівнем первинних знань).

Реалізація даних принципів дозволяє:

* створювати анімовані об’єкти (ілюстрації, символи, тексти) з довільною динамікою, тобто динамікою, що задається студентом, а не розробником програмного продукту. Виконання вправ з довільною динамікою включає активний діяльнісний компонент і дозволяє простежити перебіг думок користувача, що приводить до досягнення відповідного результату. Інтерактивна дошка є «когнітивним інструментом», що підтримує, спрямовує та розширює розумовий процес студента.
* проектувати моделі явищ і процесів, динамічні схеми і структури, інтерактивні таблиці і графи в усіх предметних областях за допомогою об’єктів, які створюють студенти. Крім того, управляючи об’єктами з довільною динамікою на полі дошки, викладач або студент має можливість коментувати послідовність своїх дій, пояснюючи виконання завдання за допомогою «живої мови».
* довільно управляти динамікою об’єктів, що є вищим рівнем інтерактивності, ніж анімація яка задається розробником, а тому має більшу ефективність в процесі навчання.

Когнітивні принципи роботи з інтерактивною дошкою базуються також на вимогах ергономіки – науки про вивчення і створення систем, керованих людиною. У цьому плані дослідники відзначають ще одну особливість роботи студента з інтерактивною дошкою – час роботи із завданням, представленим на полі дошки. Він значно перевершує час сприйняття неінтерактивного слайду презентації, що транслюється на екран з монітора. Тому щільність і розмір інформаційних об’єктів на полі дошки має перевершувати подібні характеристики слайду презентації, що несе тільки інформаційне навантаження. Використання досить великих (і у реальному, і в «піксельному» вираженні) об’єктів продиктоване двома вимогами: зручністю управління об’єктом за допомогою «дотикових маніпуляторів» і можливістю сприйняття інформації зі значної відстані (для аудиторії).