



**Poradnik metodyczny edukatora:
innowacyjne szkolenie online
oparte na modułach edukacyjnych**

Treść

Wstęp	7
Wprowadzenie i kontekst	8
Mechatronika jako przedmiot i jej wieloaspektowa charakterystyka	8
Obszary technologiczne a trendy przyszłości	
CZEŚĆ I	15
Przyszłość nauczania i uczenia się w pracy	15
Oczekiwania od przyszłego edukatora mechatroniki	16
Uczyć jak się uczyć	16
Uczyć myślenia strategicznego	16
Uczyć się wiedzy	16
Uczyć się jak rozwiązywać problemy	17
Uczyć się jak współpracować	18
Uczyć się jak eksplorować	18
Uczyć się jak ułatwiać	18
Uczyć się myślenia projektowego	19
Uczyć się ponownego wykorzystania	19
Uczyć się refleksji	20
Od kompetencji do umiejętności	21
Umiejętności cyfrowe	21
Przeciwdziałanie dezinformacji	22
Edukacyjna komputacyjna	22
Technologie multimedialne	23
Specjalistyczne oprogramowanie	25
Wideokonferencje	30
Dzielenie dokumentów	31
Zarządzanie zadaniami, materiałami i lekcjami	31
Multitablice	31

Virtual blackboard	32
Szkicowanie	32
Dzielone się plikami video online	32
Nagrywanie zajęć do lekcji w trybie asynchronicznym	33
Tworzenie strony internetowej	33
Dane i analizy danych	34
Opracowanie danych	35
Ankieta samooceny	36
Nauczanie i uczenie się dobrych praktyk	38
Rozwój społeczności uczącej się	39
Cel konstrukcyjny	39
Przegląd treści	39
Zrozumienie konstrukcji	40
Plan interakcji	40
Łączenie umiejętności cyfrowych	40
Analiza projektowania zajęć	40
Używanie różnorodnych treści	40
Personalizacja doświadczeń uczenia się	41
Zachęcanie do stosowania wielu urządzeń	41

CZEŚĆ II **42**

Innowacje w edukacji mechatronicznej **42**

Zagadnienia innowacji	42
Filozofia nauczania	43
Czym jest forma doskonalenia?	43
Czym jest rola elementów multimedialnych w uczeniu się?	43
Jaka jest rola społeczna w uczeniu się?	44
Jaka filozofia uczenia się wspiera formy doskonalenia?	44
Co stanie się w trakcie przygody uczenia się?	44
Kiedy pojawia się wyzwania w trakcie doskonalenia?	44
W jakim momencie odkrywamy magię uczenia się ?	44

Opisz program swoim uczniom: jak wygląda program?	44
Jaka jest rola informacji zwrotnej?	45
Przedstaw cele swoich zajęć	45
Jakie są nadrzędne cele modułu?	45
Zaprojektuj strategię treści nauczania	45
Jak określił(a)byś cyfrową transformację?	45
Dlaczego przywództwo jest kluczowe dla cyfrowej transformacji?	45
Jaka jest rola przywództwa w niespokojnych czasach?	46
Jak zdefiniował(a)byś przywództwo w erze cyfrowej?	46
Zmierz się ze swoją strategią przekazywania treści nauczania	46
Jaka jest rola uważności w przewodzeniu?	46
Wzrastanie z informacją zwrotną	46
Jaka jest rola studiów zarządzania?	47
Jaka jest rola informacji zwrotnej?	47
Kim są liderzy gotowi stawić wyzwaniom przyszłości?	48
Działanie za pięć dwunasta	48
Wybierz różne aktywności realizując zajęcia	48
Przedyskutuj 4 mity edukacji cyfrowej	49

CZĘŚĆ III **52**

Metodologia **52**

Odwrócona klasa **52**

Elastyczne środowisko	53
Kultura uczenia się	53
Zaplanowane treści nauczania	54
Pfrofesjonalny edukator	55
Co wykonać	55
Co stworzyć	55
Wzór skryptu na krótkie filmy i podcasty	55
Co należy zrobić	57
Kiedy należy to zrobić	57

CZEŚĆ IV	58
Restart z zaplanowaną podróżą uczenia się	58
CZEŚĆ V	60
Używanie wymagań edukacyjnych	60
STRATEGIE TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) oraz SAMR (Substitution, Augmentation, Modification, and Redefinition)	60
Porównanie TPACK oraz SAMR w kontekście mechatroniki	63
TPACK	63
IPRA MEDEF wymagania edukacyjne (rev.0)	69
SFC wymagania edukacyjne (rev.0)	74
INX wymagania edukacyjne (rev.0)	76
MCDN wymagania edukacyjne (rev.0)	79
CIS wymagania edukacyjne (rev.0)	83
Ćwiczenie	90
Przyszłość pracy dla edukatorów	90
CZEŚĆ VI	91
Praca projektowa - przykłady	91
Ramię robota	91
System dystrybucyjny	91
Projekt CLS	92
Praca projektowa	96
CZEŚĆ VII	101
Szablony , narzędzia, z sugestie i wskazówki	101
Szablony samooceny	101
36 rzeczy które powinien umieć wykonać nauczyciel XXI wieku	106
CZEŚĆ VIII	107
WSKAZÓWKI, SZABLONY I NARZĘDZIA SAMOOCENY DLA NAUCZYCIELI	107
21 Every 21st century Teacher Should Do in a Year	112
Examining Critical and System Thinking Skills	113

Awareness test on cognitive styles theories and assessment criteria	114
APPENDIXES	117
Definition of Mechatronics	117
Definitions of Skills and Competences	118
ASU Digital Tool Sunburst	119
Additional examples of Bloom's taxonomy applications to teaching	120
Video Guidelines	122
SAMR and the Pedagogy Wheel	126
Other Related EU Projects	142
TILL - Teachers Inspiring Lifelong Learning	142
New Metro - embedding kETs & Work based learning into MEchaTRONics	142
References	143

Wstęp

Z dokumentu Komisji Europejskiej

„Wspieranie nauczycieli i edukatorów: uczniowie w każdym wieku potrzebują doskonałych edukatorów, aby rozwinąć szeroki zestaw umiejętności i postaw, których potrzebują zarówno w życiu, jak i w przyszłej pracy. Zróżnicowanie osiągnięć osób uczących się w kształceniu i szkoleniu zależy głównie od cech indywidualnych i środowiskowych. Jednak w instytucjach edukacyjnych to nauczyciele i edukatorzy mają największy wpływ na wyniki uczniów. Mogą inspirować i pomagać uczniom w zdobywaniu wyższych i bardziej odpowiednich umiejętności. Odgrywają również kluczową rolę we wprowadzaniu nowych metod nauczania i uczenia się, pobudzaniu kreatywności i innowacyjności, przewyżnianiu uprzedzeń i wydobywaniu tego, co najlepsze w coraz bardziej zróżnicowanych klasach”.

Komisja UE NOWY PROGRAM NA RZECZ UMIEJĘTNOŚCI DLA EUROPY Wspólna praca na rzecz wzmocnienia kapitału ludzkiego, szans na zatrudnienie i konkurencyjności

DIGITRONICS ma na celu dalszą profesjonalizację kursów szkoleniowych z zakresu mechatroniki i pomoc nauczycielom w określeniu, gdzie mogą dalej rozwijać swoje kompetencje w zakresie mechatroniki i kształceniu zawodowym swoich uczniów. W kontekście wypełniania luk między szkoleniami a potrzebami branż i sektorów korzystających z narzędzi mechatronicznych, projekt DIGITRONICS ma nadzieję na poprawę profesjonalizacji kursów szkoleniowych w zakresie mechatroniki i danie edukatorom możliwości zaspokojenia przyszłych potrzeb i zbadania kompetencji, które będą coraz bardziej potrzebne.

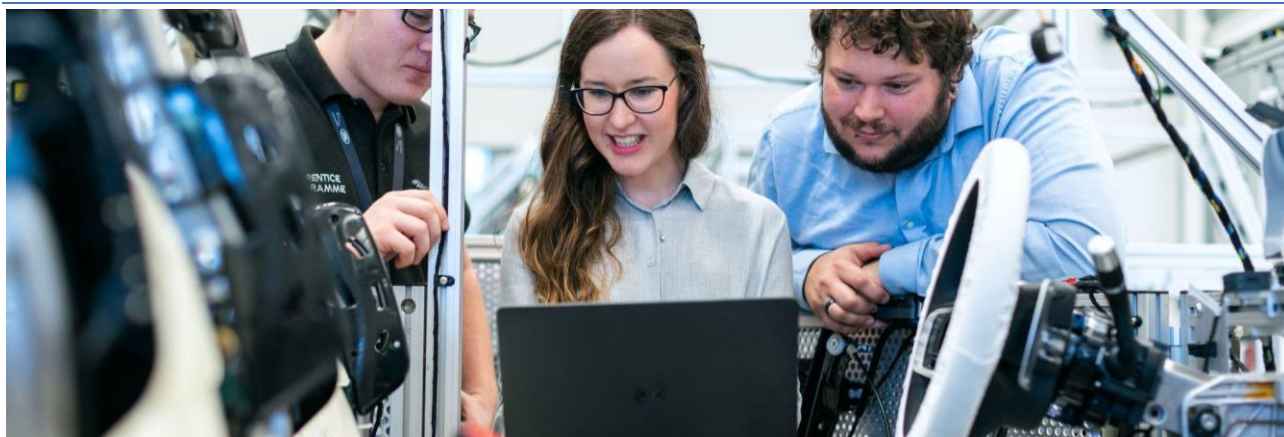
Po wspólnym opracowaniu profilu umiejętności zawodowych trenerów mechatroniki zidentyfikowano udoskonaloną listę kompetencji i omówiono ją jako innowacyjne europejskie ramy kompetencji, skoncentrowane na europejskich ramach umiejętności, kompetencji, kwalifikacji i zawodów (ESCO) „Technik mechatronik” zawód, charakteryzujący się umiejętnościami w zakresie kluczowych technologii wspomagających, zdefiniowanymi w kilku badaniach i ankietach.

Dzięki tym wstępnym pracom niniejszy przewodnik ma na celu zapewnienie wsparcia nauczycielom i trenerom mechatroniki, pomagając im w opracowaniu zwinnych i innowacyjnych kursów szkoleniowych zbliżonych do oczekiwań firm.

Finalnie opracujemy moduły szkoleniowe wspierające rozwój umiejętności trenerów.

Dla wszystkich interesariuszy środowiska mechatronicznego nasz projekt Digitronics otworzy nowe możliwości „wyrwania się z codzienności” i dostarczy ciekawych perspektyw, zarówno z zawodowego, jak i osobistego punktu widzenia.

Wprowadzenie i kontekst



W tym akapicie opisano ścieżkę, którą przeszli partnerzy projektu Digitronics, aby zidentyfikować, opracować i rozwinąć podejście zastosowane w celu opracowania tych wytycznych, które są głównymi elementami całego tego dokumentu.

W tym akapicie przedstawiono pewne tło i wsparcie zastosowanego podejścia. Jego lektura nie jest niezbędna, ale uważamy za konieczne udostępnienie takich informacji w celu pełnego i bezstronnego docenienia pracy wykonanej przez Partnerów Digitronics i ich Interesariuszy.

Innymi słowy, jeśli chcesz, możesz przejść bezpośrednio do części 1.

Mechatronika jako specjalizacja i jej wieloaspektowa charakterystyka



Różne specjalności techniczne ewoluowały w niezwykle szybkim tempie, co wymagało ciągłej rewizji i aktualizacji programów nauczania i technik nauczania, a także zdobywania nowych informacji i umiejętności przez uczniów i nauczycieli.

W szczególności mechatronika obejmuje tak wiele różnych dziedzin, że pracodawcy bardzo dużo wymagają od specjalistów pracujących w tej dziedzinie.

Chociaż istnieje luka w umiejętnościach potrzebnych do dostosowania się do jednolitego rynku cyfrowego, wymagania dotyczące umiejętności związanych z kluczowymi technologiami umożliwiającymi w mechatronice przejście na przemysł 4.0, są znacznie bardziej znaczące.

Aby lepiej radzić sobie zarówno w dużych, jak i małych wyspecjalizowanych przedsiębiorstwach, uczniowie mechatroniki muszą przejść lepsze szkolenie i zapoznać się również z umiejętnościami nietechnicznymi lub miękkimi. Jest to szczególnie istotne, biorąc pod uwagę oczekiwania stawiane technikom w zakresie posiadania szerszego zakresu umiejętności, silniejszego poczucia współpracy, bardziej zróżnicowanych zainteresowań i zwiększonej świadomości informacji ze źródeł spoza ich obszaru specjalizacji. Umiejętności miękkie potrzebne studentom mechatroniki różnią się znacznie w zależności od pochodzenia, kapitału społecznego i pokrewieństwa kulturowego.

Potrzebne są nowe sposoby pracy, które mają pozytywny i negatywny wpływ na pracowników jak i na przyszłych pracowników: uczniów szkół technicznych.

Wdrożenie kluczowych umiejętności technicznych w UE ma nie tylko znaczenie strategiczne, ale jest niezbędne: w latach 2013-2025 oczekuje się wzrostu zapotrzebowania na umiejętności techniczne o 43%, ponieważ Komisja UE ds. Rynku Wewnętrznego, Przemysłu, Przedsiębiorczości i MŚP, podkreśla w swoim raporcie znaczenie tych umiejętności w zakresie kluczowych technologii prorozwojowych w Europie.

Europa ma znaczący udział w potencjale wzrostu kluczowych umiejętności technicznych, które mogą tworzyć nowe miejsca pracy na różnych poziomach zawodowych: od badaczy i naukowców z dyplomami uniwersyteckimi i podyplomowymi po szereg techników i specjalistów z wykształceniem średnim, policealnym i wyższym.

Jednak brak równowagi umiejętności w zakresie podstawowych umiejętności technologicznych prawdopodobnie znacznie zmniejszy potencjał ich wzrostu i wpływ na zatrudnienie, a ponadto UE stoi obecnie w obliczu rosnącej konkurencji zarówno ze strony gospodarek rozwiniętych, jak i wschodzących.

W tym scenariuszu konieczne jest zapewnienie dobrego dopasowania programów edukacyjnych do przemysłu, umożliwienie regularnego szkolenia obecnych pracowników oraz pozyskanie odpowiednio przeszkolonych nowych pracowników ze szkół ponadgimnazjalnych.

Obszary technologiczne dla przyszłych trendów

UE wdrożyła wiele projektów i programów, aby wspierać właściwy dobór kompetencji potrzebnych do nauczania i uczenia się nowoczesnej mechatroniki, a niedawne prace zidentyfikowały następujące wspólne wyzwania, a także krytyczne „obszary technologiczne” dla przyszłych trendów:

1. Wzornictwo przemysłowe z zaawansowanymi materiałami (np. biomateriały, metale, ceramika, polimery, proszki);
2. Mikroelektronika stosowana w przemyśle układów mechanicznych;
3. Zarządzanie liniami montażowymi (automatyzacja, nadzór, pomiary oraz transmisja i przechowywanie danych itp.) w branży systemów mechanicznych;
4. LCA (Life Cycle Approaches) prognostyka i ocena śladu środowiskowego;
5. Zaawansowane systemy projektowe i integracja produkcji (modelowanie, symulacja, wirtualne testowanie, zarządzanie danymi);
6. Zaawansowane systemy produkcyjne (zarządzanie logistyką, produkcja w chmurze itp.);
7. Nowy sprzęt dla telezdrowia, telemedycyny i telerehabilitacji oparty na inteligentnych obiektach mechanicznych;

8. Roboty domowe oparte na paradygmacie Internetu Rzeczy;
9. Aplikacje w zakresie Smart and Connected Communities.

Opierając się na fundamentalnym założeniu, że kształcenie i szkolenie zawodowe na poziomie regionalnym i krajowym ma kluczowe znaczenie dla zapewnienia młodym ludziom i dorosłym pracownikom umiejętności miękkich i technicznych potrzebnych na rynku pracy do opanowania powyższych obszarów, przeprowadzono bardzo wszechstronną i szczegółową pracę w ramach różnych projektów sponsorowanych przez UE (wśród nich projekt New Metro), przy skutecznym udziale interesariuszy przemysłowych, aby szczegółowo określić, które technologie wymagają określonych kompetencji i umiejętności w sektorze mechatroniki.

W ten sposób zidentyfikowano i omówiono udoskonaloną listę kompetencji jako innowacyjne europejskie ramy kompetencji, skoncentrowane na zawodzie „technik inżynier mechatronik” w ramach ESCO, charakteryzującym się umiejętnościami w zakresie kluczowych technologii wspomagających zdefiniowanymi w kilku badaniach i ankietach.

Kompetencje profilu – wymienione poniżej – były spójne z analizą potrzeb Interesariuszy i zweryfikowane przez kolejne grupy robocze.

Specjalizują się w profilu zawodowym ESCO „Technik mechatronik”, projektując go na środowisko przemysłu 4.0.

Obok każdej innowacyjnej kompetencji, odpowiednią standardową kompetencją ESCO podano kursywą:

1. Trafny wybór zaawansowanych materiałów, które mogą odpowiadać potrzebom produktu lub procesu (innowacja);
2. Projektowanie systemów i integracja pomiędzy komponentami elektronicznymi i mechanicznymi (montaż i testowanie jednostek mechatronicznych, ustawianie sterowania maszyną, dostosowywanie oprogramowania, dostosowywanie projektu technicznego);
3. Ocena wpływu na środowisko zarówno produkcji produktu, jak i całego cyklu życia produktu (nowego);
4. Zdefiniowanie protokoły konserwacji zapobiegawczej i protokoły konserwacji wczesnej diagnostyki (konserwacja sprzętu mechatronicznego);
5. Programowanie robotyki (konfiguracja robota samochodowego);
6. Projektować wirtualne testowanie i walidację za pomocą narzędzi do modelowania i symulacji (symulować mechatroniczne koncepcje projektowe, korzystać z oprogramowania CAM);
7. Wykorzystywać, wybierać, dostosowywać systemy monitorowania i zarządzania danymi (monitorowanie automatów, rejestrowanie danych testowych);
8. Programowanie PLC (programowanie sterownika CNC);
9. Wykonywanie czynności diagnostycznych łączących maszyny/linie montażowe i zbierających dane za pomocą narzędzi typu LabView (usuwanie awarii sprzętu, konserwacja systemów sterowania dla zautomatyzowanych urządzeń, wykonywanie rozruchu próbnego);
10. Uzyskiwać dostęp do bazy danych za pomocą języka SQL (zapisywać dane testowe);
11. Ocena ergonomicznych aspektów logistyki przemysłowej (obciążenie pracą, przemieszczanie się, ograniczenia czasowe, korzystanie z urządzeń mobilnych itp.) (nowy);
12. Oceń zaawansowane aspekty projektu logistycznego, takie jak stosunek kosztów do korzyści, bezpieczeństwo, wpływ, zagrożenia, konserwacja itp.) (przestrzegaj standardów bezpieczeństwa,

Niektóre inne kompetencje ESCO, takie jak „nadażanie za cyfrową transformacją procesów przemysłowych”, „współpraca z inżynierami”, są przekrojowe w stosunku do profilu.

W następstwie takich analiz przeprowadzono pogłębione dyskusje i walidacje, aby lepiej określić i określić, jakie kompetencje i umiejętności powinny znaleźć się w nowoczesnych programach nauczania dla techników mechatroników.

W związku z tym sporządzono listę 17 kompetencji:

1. Trafny wybór zaawansowanych materiałów, które mogą odpowiadać potrzebom produktu lub procesu;
2. Projektowanie systemu i integracja/interfejs między komponentami elektronicznymi i mechanicznymi
3. Automatyzacja systemu, sterowanie i wsparcie systemu;
4. Oceniać wpływ na środowisko zarówno produkcji produktu, jak i całego cyklu życia produktu;
5. Zdefiniuj protokoły konserwacji zapobiegawczej i protokoły konserwacji wczesnej diagnostyki;
6. Programowanie robotyki;
7. Projektować wirtualne testowanie i walidację za pomocą narzędzi do modelowania i symulacji;
8. Opracowywać wirtualne prototypy w środowisku rzeczywistym również dzięki fizycznym narzędziom obliczeniowym;
9. Wykorzystywać, wybierać i dostosowywać systemy monitorowania i zarządzania danymi;
10. Programowanie sterowników PLC;
11. Wykonywać czynności diagnostyczne łącząc maszyny/linie montażowe i zbierać dane za pomocą narzędzi Visual Programming;
12. Uzyskiwać dostęp do baz danych i zarządzać nimi za pomocą języka SQL (zapisywanie danych testowych);
13. Identyfikować i wykorzystywać główne narzędzia sztucznej inteligencji;
14. Zarządzać, wykorzystywać i przechowywać narzędzia sieciowe danych;
15. Oceniać ergonomiczne aspekty logistyki przemysłowej;
16. Ocena zaawansowanych aspektów projektu logistycznego, takich jak stosunek kosztów do korzyści, bezpieczeństwo, wpływ, zagrożenia, konserwacja itp.);
17. Świadomość cyberbezpieczeństwa.

Każda z tych kompetencji została następnie podzielona na istotne obszary, takie jak kontrola jakości, IT, operacje oraz badania i rozwój, i przydzielona na najbardziej odpowiednią pozycję w trójkołowym diagramie, który jest jedną z podstaw rozumowania projektu UE New Metro.

Z powyższych ustaleń i wniosków wynika, że wiele wyników, podejść i wyników eksperymentów może skutecznie wspierać projekt Digitronics.

Programy nauczania przygotowane przez nauczycieli muszą pomóc uczniom rozwinąć zdolność rozumowania etycznego, świadomość społecznego i ludzkiego wpływu na zrównoważony rozwój oraz być w stanie zrozumieć wpływ technologii czwartej rewolucji przemysłowej na ludzi, również do poprawy naszej tkanki społecznej i kulturowej.

Zdalne nauczanie, choć bardzo cenne w czasach pandemii, można uznać za tylko jeden ze sposobów przekazywania wiedzy: większość nauczycieli ankietowanych w niedawnej ankiecie McKinsey stwierdziła, że zdalna nauka, której doświadczyła w ciągu ostatniego roku, jest kiepskim substytutem powrotu w klasie.

McKinsey poprosił nauczycieli w ośmiu krajach o ocenę skuteczności zdalnego nauczania, kiedy zostało ono po raz pierwszy wdrożone w odpowiedzi na zamknięcie szkół w okresie od marca do lipca 2020 r.

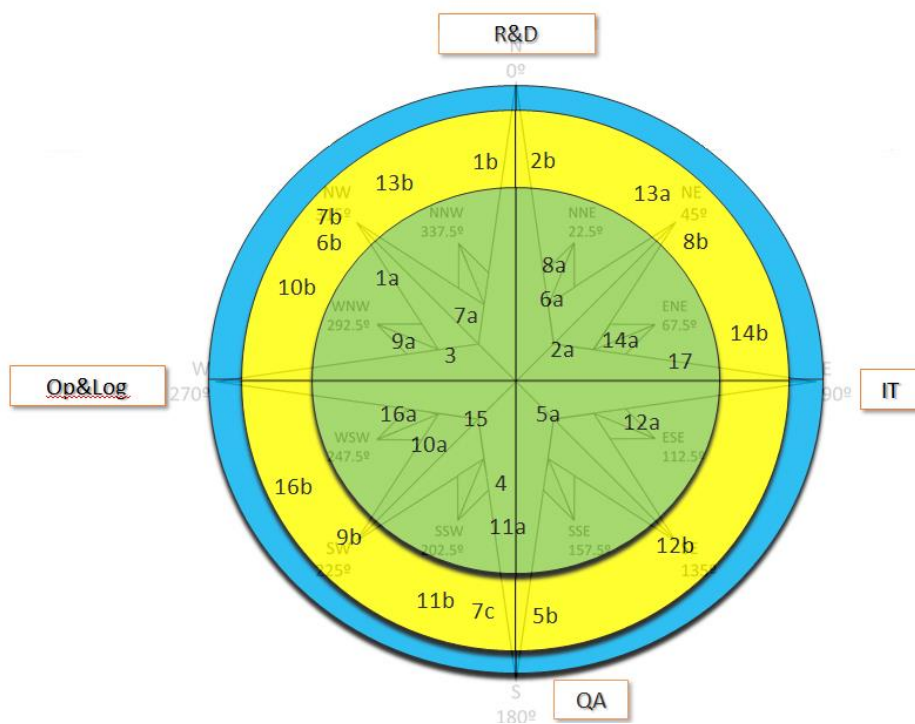
Dali mu średnią ocenę pięć na dziesięć.

Kryzys związany z COVID-19 był bodźcem do zmian: ramy edukacyjne mogą przyjąć skoordynowaną i opartą na eksploracji metodologię, uruchamiając wybrane programy pilotażowe w małych kieszeniach, aby przetestować reakcje nauczycieli i uczniów, tak jak miało to miejsce w New Metro.

Nauczanie nauczycieli, aby w tych miesiącach pandemii przygotowywali uczniów nie tylko do „klasycznych” zagadnień technologicznych, ale także do umiejętności miękkich, było trudnym zadaniem. W „normalnych” czasach takich miękkich umiejętności można skutecznie nauczyć się znacznie szybciej i odpowiednio umieścić w programach nauczania.

Nauczyciele mogą docenić zróżnicowane metodologie nauczania/uczenia się, które wzmacniają WBL i kładą nacisk na KET.

Nauczyciele mogą również przyczynić się do cyfryzacji ścieżek kształcenia zawodowego i uczestniczyć w społeczności ekspertów w dziedzinie Mechatroniki należących do europejskich firm, Uczelni, szkoleniowców VET i instytucji edukacyjnych.



Trójkolowy schemat przyjęty jako „Struktura nowej kwalifikacji europejskiej” przedstawia w mniejszym kole absolutnie wspólny rdzeń (zarówno umiejętności techniczne, jak i miękkie) nowej kwalifikacji, która ma zostać rozwinięta na poziomie 5 EQF.

W drugim kręgu znajdują się te kompetencje (lub wyższe poziomy sprawności – w stosunku do kręgu podstawowego), które są wymagane do pełnienia jednej z funkcji/profilu operacyjnych lub specjalizacji, w kierunku których uczący się będą różnicować swoje ścieżki szkoleniowe, również w zależności od branży, w której prawdopodobnie będzie zatrudniony.

W trzecim kręgu można dodać inne kompetencje, aby spełnić specyficzne wymagania kontekstu lokalnego (na przykład klastery wyspecjalizowanych przedsiębiorstw wykazujących podobne niedobory umiejętności lub specjalistyczne kompetencje wymagane w kraju/regionie, w którym zlokalizowane są wyspecjalizowane gałęzie przemysłu).

Taka struktura pozwala na zróżnicowanie ścieżek szkoleniowych przy zachowaniu rozpoznawalnych ram, standardowej metodologii i centralnego rdzenia efektów uczenia się, które identyfikują nową kwalifikację.

Warto zauważyć, że te opisy mają różny stopień „wartości regulacyjnej”: podczas gdy materiał opisowy sugeruje pewne kryteria/podejścia oceny, które są bezpośrednio związane z makrokompetencją, która nadaje nazwę samej kompetencji (i powinna zintegrować wiedzę, umiejętności i umiejętności przekrojowe w wykonaniu złożonego występu), konkretne efekty uczenia się – podzielone na trzy klasyczne kategorie Wiedza, Umiejętności (techniczne) i Umiejętności transferowalne (w tym postawy i sposoby wykonywania zadań) – mają na celu jak rozwój kompetencji/umiejętności może być zaplanowany przez zespół projektowy i dydaktyczny w danym dostawcy VET na wysokim poziomie.

Wiele badań w edukacji technicznej/inżynierskiej tradycyjnie koncentrowało się na pedagogice, uczeniu się uczniów lub kwestiach kultur instytucjonalnych lub wydziałowych, podczas gdy ostatnie badania dotyczyły rozwoju umiejętności miękkich przez studentów inżynierii jako mechanizmu wspierającego sukces i wydajność. Kreatywność i umiejętności innowacyjne, takie jak ciekawość, wykorzystywanie istniejącej wiedzy do tworzenia nowych pomysłów, tworzenie nowych produktów lub opracowywanie nowych procesów, są często określane jako kluczowe wyniki dobrych umiejętności miękkich (Cobo, 2013). Rozwój umiejętności miękkich w edukacji można umożliwić za pomocą szeregu strategii, które obejmują stosowanie narzędzi myślenia, budowanie środowiska uczenia się sprzyjającego kreatywności oraz uczenie się poprzez rozwiązywanie problemów. Instytucje edukacyjne, zwłaszcza te oferujące kształcenie STEM, są zmuszone do przebudowy swoich programów nauczania i uwzględniania umiejętności miękkich, aby ukończyć konkurencyjnych kandydatów do pracy w świecie rzeczywistym.

Nauczycieli i uczniów należy lepiej wyszkolić w kwestiach technicznych, a także wprowadzić ich w umiejętności nietechniczne lub miękkie potrzebne do zwiększenia ich wydajności w małych, wyspecjalizowanych firmach: dzieje się tak zwłaszcza dlatego, że oczekuje się, że nauczyciele mechatroniki (a tym samym uczniowie) będą mieli szersze zakres umiejętności dydaktycznych, większe wycucie przyszłej pracy, bardziej eklektyczne zainteresowania i świadomość informacji ze źródeł spoza obszaru ich zainteresowań.

Właściwa kombinacja umiejętności technicznych i miękkich zwiększy efektywność uczniów, czyniąc ich bardziej produktywnymi funkcjonalnie i odnoszącymi sukcesy w środowisku pracy.

W tym celu niniejsze wytyczne mają stanowić konstruktywne wsparcie dla nauczycieli, wymieniając i wyjaśniając niektóre metodologie, nowatorskie podejścia do nauczania i uczenia się, narzędzia i materiały referencyjne, które mogą być testowane i wdrażane przez nauczycieli w instytucjach zajmujących się mechatroniką, oraz wskazówki dostarczane przez witryny pilotażowe Digitronika.

Dla jasności oznacza to, że te wytyczne, przewodniki po dobrych praktykach i wyniki Digitronics będą odnosić się do metodologii nauczania i uczenia się nauczycieli, a nie do samego przedmiotu ich odpowiedniego kursu.

Innymi słowy, przykładowo: nauczenie studentów technik programowania i łączenia mikrokontrolerów, nauczenie, jak zaprogramować mikrokontrolery do odczytu różnych czujników, jak sterować różnymi elementami wykonawczymi i jak integrować te komponenty w układy sterowania ze sprzężeniem zwrotnym, to wiedza nauczyciela, która jest uważane za już posiadane i dobrze przez nich zarządzane.

Z drugiej strony, co muszą zrobić nauczyciele, aby być gotowymi do stawienia czoła tak bardzo wymagającym sytuacjom, w szczególności nauczyciele przedmiotów technicznych, którzy z definicji mają solidne zaplecze kulturowe w podstawowych zagadnieniach mechatroniki, ale prawdopodobnie

nie tak głębokie w niektórych nowych segmentach technologicznych? Opracowanie, zatwierdzenie i wygenerowanie tego podręcznika referencyjnego zostały przeprowadzone wspólnie przez partnerów Digitronics w celu zdefiniowania ogólnych zasad, kryteriów oceny, struktury programu nauczania, ogólnych zamierzonych efektów uczenia się, metod nauczania i ich uzasadnienia.

Zostaną również podane sugestie i porady dotyczące nowoczesnych narzędzi wspierających i stymulujących nauczycieli i uczniów do wejścia na efektywne ścieżki nauczania i uczenia się. Takie materiały pomocnicze i metodologie będą i tak zastosowane do rubryk (patrz kolejne akapity) jako istotne dla bieżących kompetencji i zagadnień, ale będą w pełni użyteczne i pomocne, nawet jeśli takie kwestie będą ewoluować w czasie.

Przydatnym wsparciem może być odwołanie się do Nowego Metro i jego platformy, która jest nadal dostępna nawet po zakończeniu projektu. Na takiej platformie znajdziesz propozycje ścieżki edukacyjnej, którą możesz wykorzystać i dostosować do swoich działań.

CZĘŚĆ I



Przyszłość nauczania i uczenia się w pracy

To, co nas pasjonuje jako nauczycieli, to nieustanne wyzwanie polegające na tworzeniu przełomowych ścieżek edukacyjnych dla naszych uczniów. Wspierać ich, aby odważnie szli tam, gdzie nikt wcześniej nie dotarł.

W jaki sposób wykorzystujemy technologie do dostarczania wciągających doświadczeń edukacyjnych?

Jakie są przyszłe umiejętności – te konkretne wyuczone umiejętności potrzebne do dobrego wykonywania danej pracy – oraz przyszłe kompetencje – wiedza i zachowania danej osoby, które doprowadzą ją do sukcesu w karierze i życiu – i do szczęścia?

Przede wszystkim wybraliśmy 17 kompetencji „technicznych” zidentyfikowanych w New Metro i „certyfikowanych” przez Interesariuszy przemysłowych, na których skupiliśmy naszą uwagę.

W świetle szeroko zakrojonych dyskusji przeprowadzonych z interesariuszami (przemysł, organizatorzy kształcenia i szkolenia zawodowego, instytucje, nauczyciele szkolni) stało się oczywiste, że takie odpowiednie umiejętności i kompetencje muszą być uzupełnione o dość szeroki wachlarz „umiejętności miękkich”, które są wyraźnie wymagane przez branżę świat.

Zgodnie z ostatnim badaniem Future of Jobs Survey przeprowadzonym przez Światowe Forum Ekonomiczne, piętnaście najważniejszych umiejętności potrzebnych do pracy w 2025 r. to:

1. Myślenie analityczne i innowacyjność
2. Aktywne uczenie się i strategię uczenia się
3. Kompleksowe rozwiązywanie problemów
4. Krytyczne myślenie i analiza
5. Kreatywność, oryginalność i inicjatywa
6. Przywództwo i wpływ społeczny
7. Wykorzystanie, monitorowanie i kontrola technologii
8. Projektowanie i programowanie technologii
9. Odporność, tolerancja na stres i elastyczność
10. Rozumowanie, rozwiązywanie problemów i ideacja
11. Inteligencja emocjonalna
12. Rozwiązywanie problemów i wrażenia użytkownika
13. Orientacja na usługi
14. Analiza i ocena systemów
15. Perswazja i negocjacje

Wydaje się, że wszystkie umiejętności związane z technologią są w niektórych przypadkach równe umiejętnościom miękkim, a konkretne elementy, takie jak wykorzystanie technologii, monitorowanie i kontrola lub projektowanie i programowanie, są wymieniane po analitycznym myśleniu lub strategiach aktywnego uczenia się.

Dla inżynierów mechatroników kreatywność i zdolności innowacyjne, takie jak ciekawość, wykorzystywanie informacji do generowania nowych pomysłów, tworzenie nowych produktów lub ustanawianie nowych procedur i procesów produkcyjnych, są często wymieniane jako ważne wyniki wysokich umiejętności miękkich.

Na przykład rozwiązywanie problemów i doświadczenia użytkowników, orientacja na usługi lub analiza i ocena systemów są niezbędne do szkolenia i przekwalifikowywania przyszłej siły roboczej, ale złożone rozwiązywanie problemów nadal jest czynnością umysłową najwyższego rzędu, którą warto rozwijać i doskonalić.

Poza takimi umiejętnościami technicznymi i miękkimi, pojawiły się inne cechy jako ciekawe składniki współczesnego plecaka kulturowego studentów mechatroniki, takie jak:

- Świadomość ekologiczna
- Równość płci
- Świadomość/komunikacja międzykulturowa.

Najważniejsze umiejętności to opracowywanie aktywnych strategii uczenia się i refleksja nad tymi strategiami uczenia się; te dwie zdolności umożliwią wszelkie wysiłki związane z uczeniem się przez całe życie. Dorośli uczniowie muszą stać się niezależni w zastanawianiu się, w jaki sposób uczą się, aby być w tym lepsi.

Wymagania dla przyszłego nauczyciela mechatroniki

[Poniższy fragment jest adaptacją i integracją z Mastrogiacomini F. (2021), Cyfrowa transformacja procesów uczenia się: potrzeby i wymagania, rozdział tomu „Wpływ i rozpowszechnianie edukacji cyfrowej w instytucjach szkolnictwa wyższego: badanie innowacyjnych rozwiązań, metod, umiejętności i najlepsze praktyki w celu wzmocnienia unijnego planu działania w zakresie edukacji cyfrowej”, Badanie polityk i praktyk krajowych, projekt UE EDU-GATE E+, 2020-1-IT02-KA226-HE-095538]. Stopień ewolucji i odnowy technologii dydaktycznych jest nieprzewidywalny; przyszli pedagodzy muszą rozwijać kompetencje uczenia się, aby się uczyć i mieć świadomość ciągłego rozwoju pomocy cyfrowych. Świadomość nowych możliwości metodologicznych i technologicznych pozwala im być elastycznymi i skutecznie umieszczać uczącego się w centrum procesu nauczania i uczenia się dowolnej dyscypliny.

Uczymy się strategicznego myślenia

Kompetencje krytyczne mają charakter strategiczny, ponieważ kluczowy aspekt roli edukatorów koncentruje się na zdolności wspierania, stymulowania i prowadzenia ucznia na autonomicznych ścieżkach poznawczych, a jednocześnie w środowiskach stale narażonych na technologiczną ewolucję.

Uczenie się, jak wiedzieć

Kolejna cenna wiedza dla przyszłego pedagoga: umiejętność zarządzania dynamiką negocjacji znaczeń i strategicznego transferu wiedzy. W ramach szkolenia trenerów niezbędne jest zapewnienie wirtualnych środowisk komunikacji synchronicznej i asynchronicznej, które pozwalają na aktywne budowanie określonej kompetencji w zakresie zarządzania dynamiką dzielenia się wiedzą poprzez negocjowanie nowych znaczeń. Modele umysłowe zaangażowane w tak złożone działania łączą reprezentacje poznawcze z procesem manipulowania informacją cyfrową. Dlatego rozwiązanie problemu uczenia się wymaga posiadania odpowiednich reprezentacji wiedzy oraz algorytmów i umiejętności heurystycznych do manipulowania wiedzą i wynikającego z tego rozwiązania zadania uczenia się.

Nauka rozwiązywania problemów

Kompleksowe rozwiązywanie problemów zajmuje trzecie miejsce na liście WEF. PBL może być programową odpowiedzią na tę potrzebę zarówno w kontekście uczenia się cyfrowego, jak i rzeczywistego. Akronim PBL zawiera ekscytującą dwuznaczność: uczenie się oparte na projektach jest w skrócie uczenie się oparte na problemach, a ten sam akronim oznacza różne metody pracy; pierwszy przyjmuje model oparty na produkcji i nawet jeśli wydaje się, że siłą napędową jest produkt, to ideą dominującą okazuje się pozyskiwanie treści, wiedzy i umiejętności z procesu wdrażania. Zamiast tego drugi wykorzystuje model heurystyczny, który traktuje problem jako siłę napędową całego procesu, nawet jeśli zawsze koncentruje się na poszukiwaniu konkretnego rozwiązania.

Uczenie się oparte na projektach to skuteczna strategia nauczania i uczenia się, która pozwala zorganizować cały proces wokół konkretnych projektów, tj. złożonych zadań wyzwalanych przez stymulujące pytania, które angażują uczniów w planowanie, rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji w działaniach śledczych i badawczych. W szkoleniu przyszłych trenerów nauka oparta na projektach jest ściśle powiązana z edukacją zadaniową. W kontekście wspólnych projektów mających na celu szkolenie edukatorów, takich jak tutorzy i nauczyciele, należy im uświadomić mechanizmy redystrybucji zadań w ramach synchronicznych i asynchronicznych grup roboczych, przyjmowania odpowiedzialności oraz dzielenia się wysiłkami i wynikami całego zespołu. Ta dynamika współpracy zdziała cuda w rozwijaniu i wzmacnianiu umiejętności pracy zespołowej i zespołowej.

Nasi partnerzy Digitronics opracowali różne prace projektowe w ramach swoich lekcji (np. INX) lub jako wyzwania, które były realizowane w innych projektach Erasmus (np. New Metro by SFC i CIS); przykłady takich projektów zawiera załącznik

Może się wydawać, że szkolenie w miejscu pracy nie ma zastosowania do uczenia się na odległość, ale OJT można skutecznie zastosować.

Szkolenie w miejscu pracy (OJT) oznacza, że osoba uczy się pracy poprzez faktyczne wykonywanie jej w pracy. Każdy pracownik, od urzędnika pocztowego po prezesa firmy, przechodzi szkolenie w miejscu pracy, gdy rozpoczyna pracę. Praktykant pracuje pod okiem doświadczonego pracownika, który doradza i szkoli nowego pracownika. Nazywa się to często metodą coachingu lub metodą understudies. Czasami polega to na tym, że stażyści obserwują, jak supervisor rozwija umiejętności obsługi maszyny, na przykład (Reinecke, 1998).

Szkolenie w miejscu pracy (OJT) jest integralną częścią większości rodzajów edukacji, której celem jest rozwijanie przez uczniów umiejętności zawodowych w celu znalezienia pracy. Studenci poznają swoją przyszłą pracę, rozumieją swoją rolę w biznesie, oceniają swoje mocne/słabe strony, poznają swoje potrzeby w tym zakresie i uzyskują preferencje, które pomogą im łatwo znaleźć pracę.

Szkolenie w miejscu pracy ma na celu wyposażenie studentów w wiedzę i umiejętności do oceny praktycznych problemów mechatroniki oraz zdobycie uznania dla struktury i funkcjonalności maszyn oraz interfejsów człowiek-maszyna.

Wiele ćwiczeń w UE wykazało wykonalność OJT również w złożonym środowisku, takim jak te związane z edukacją mechatroniczną.

Artykuł w *The Online Journal of Quality in Higher Education* (styczeń 2017, tom 4, wydanie 1), dotyczący tych podejść, znajduje się w bibliografii.

Nauka współpracy

Pandemia pokazała, że wśród podstawowych kompetencji znajdują się kompetencje społeczne i kooperacyjne. Rzeczywiście, społeczność doświadczana w środowiskach cyfrowych wymaga ponownego rozważenia mechanizmów udostępniania i negocjacji. Trener musi stać się ekspertem w

tych konwersacyjnych i społecznych dynamikach, które pozwalają tym uczącym się społecznościom utrzymać się i generować owocną wymianę interwencji i refleksji w edukacji synchronicznej i asynchronicznej.

Nauka wyszukiwania

Aby skutecznie zmieniać wartości i przekonania osoby uczącej się, ważne jest, aby nauczyć się wyszukiwać zasoby cyfrowe w sieci. Mogą się one różnić od prostych filmów wideo po ciągi kodu, od plików graficznych lub dźwiękowych po fora, od informacji biograficznych po strony internetowe; nie ważne; istotne jest wypracowanie u każdego typu użytkowników, zawodowych, rekreacyjnych czy dydaktycznych, racjonalnych strategii wyszukiwania informacji w sieci. Przed zidentyfikowaniem i ponownym wykorzystaniem zasobów już przygotowanych do użytku edukacyjnego przez profesjonalnych projektantów edukacyjnych, doświadczonych w multimedialnych, nauczyciele powinni aktywnie zdominować te strategie wyszukiwania zasobów dydaktycznych, aby uwzględnić je w planowaniu programów nauczania.

Ponownie, z listy WEF, podejście do uczenia się oparte na zasobach (RBL) może pielęgnować umiejętności krytycznego myślenia i analizy. W kontekstach uczenia się cyfrowego konieczne jest uwzględnienie takich aspektów, jak interakcja między uczniem a dostępnymi zasobami. Przydatne jest aktywne zaangażowanie ucznia w poszukiwanie informacji w celu rozwiązania problemów, indywidualnie lub we współpracy z innymi studentami, kładąc przede wszystkim nacisk na społeczny i negocjacyjny charakter uczenia się oraz wspierany przez technologie sieciowe, które wspierają i optymalizują interakcję z rówieśnikami. W ten sposób uzyskuje się praktykę nauczania skoncentrowaną na świadomym i kooperatywnym przekazywaniu strategii i umiejętności poszukiwania w pracy zespołowej.

Samodzielny dostęp zwiększa autonomię uczniów, zapewniając im możliwości i nowe bodźce, które pokierują ich ścieżką samokształcenia. Jednak wzrost możliwości niekoniecznie odpowiada większej autonomii i rzeczywistej poprawie uczenia się. Biorąc pod uwagę, że uczenie się oparte na zasobach zakłada wcześniejsze posiadanie autonomicznych strategii, zwłaszcza w kontekście nauczania na odległość, pomocne może być wyraźne poprowadzenie ucznia za pomocą sugestii interfejsu i aktualnych informacji zwrotnych od nauczyciela.

Uczenie się, jak ułatwiać

Pomocne staje się pogłębienie możliwości profesjonalnej roli facylitatora w praktyce dydaktycznej zapośredniczonej przez technologię cyfrową. W rzeczywistości, w naturalnej lub wirtualnej społeczności uczącej się, która może, ale nie musi pokrywać się ze środowiskiem klasowym, trenerzy często przyjmują rolę facylitatora w kontekście rzeczywistych praktyk zawodowych. Nauczyciel staje się facylitatorem-ekspertem, który wspiera ucznia jako wzór do naśladowania w kontekstach sytuacyjnych i projektowych.

Facylitator pomaga uczniowi stać się niezależnym na ścieżkach uczenia się przez działanie, rusztowaniu, oferując sugestie i narzędzia operacyjne, aż w końcu zniknie, gdy uczący się staną się de facto autonomiczni na swojej ścieżce szkoleniowej. Nauczyciel musi łączyć metody i treści, aby przeplatać frontalne momenty dostarczania wiedzy z momentami opartymi na współpracy i empirycznym uczeniu się. Facylitator negocjuje swój autorytet poprzez przekrojową dynamikę asymetrycznej redystrybucji wiedzy eksperckiej, jednocześnie prowadząc dynamikę podsumowania do uczenia się na rusztowaniach.

Trener jako facylitator powinien być przejściowy; w rzeczywistości konieczne byłoby, aby uczniowie wdrożyli mechanizmy wzajemnego korepetycji, takie jak określanie stopniowego zanikania i profesjonalnych nauczycieli. Nawet jeśli sztuczna inteligencja może zapewnić najbardziej wspierające informacje zwrotne związane z korektami ilościowymi, trener musi zawsze

interweniować, stymulować pytania, generować badawcze nawyki umysłowe i wspierać dyskusję, aby skutecznie zmienić wartości i przekonania ucznia.

Nauka projektowania

Trenerzy nie mogą zastępować projektantów dydaktycznych w kontekstach e-learningowych lub mieszanych, ani nie powinni poniżać się jako zwykli tutorzy lub facylitatorzy; odgrywają istotną rolę jako eksperci w swoich dziedzinach i jako specjaliści w zakresie strategii uczenia się. Jednak ich rola musi być pośredniczona i negocjowana w kontekstach zorientowanych technologicznie. Ich wartości pedagogiczne i edukacyjne polegają na dostarczaniu uczniom narzędzi i strategii, eksperckich zachowań do naśladowania oraz bodźców heurystycznych do wspierania.

Głównym wyzwaniem przy opracowywaniu kursów mieszanych jest przedstawienie informacji w interaktywnej, multimedialnej i nawigacyjnej formie, aby zaangażować poszczególnych uczniów. Podczas szkolenia trenera w zakresie multimedialnego projektowania materiałów dydaktycznych należy koniecznie nalegać na modułowość. Na poziomie planowania dydaktycznego konieczne jest nakreślenie przebiegu mikrojednostek pomyślanych w sposób programowy i modułowy w ramach nadrzędnych makrostruktur, które muszą również uwzględniać zmienne dyscyplinarne, takie jak aspekty dydaktyczne, pedagogiczne i psychologiczne.

Dobry projektant powinien być przeszkolony, aby zapewnić prawidłową kolejność, w jakiej moduły powinny być prezentowane uczniom. W dziedzinie projektowania moduły instruktażowe powinny:

- Być samowystarczalne, spójne pod względem treści i możliwe do nauczenia się w różnych momentach.
- Mieć elastyczność, aby być (ponownie) łączonym i zmienianym w porządku chronologicznym, aby spełnić indywidualne wymagania i wymagania różnych uczniów.
- Wspieranie nabywania dobrze zdefiniowanego zestawu sprawdzalnych i mierzalnych kwalifikacji.
- Umieść sugestie dotyczące relacji wzajemnej zależności między różnymi jednostkami modułowymi.

Problemem w fazie projektowania jest wplecenie w wykresy sekwencji obiektów uczenia się wszystkich informacji, które czynią ją znaczącą, ale jednocześnie nie redundantną i z tendencją do przemieszczania się po autonomicznych ścieżkach uczniów, na przykład, którzy będą mogli uzyskać dostęp do te zasoby dopiero w późniejszym czasie i być może bez fachowego przewodnika lub korepetytora.

Nauka ponownego wykorzystania

Przed zaprojektowaniem lub stworzeniem jakiegokolwiek działania związanego z nauczaniem i uczeniem się warto zatrzymać się i nauczyć ponownego wykorzystania. Aby zrozumieć, czy należy aktywować strategie badawcze, wybierać istniejące materiały cyfrowe lub tworzyć zasoby opracowane i opracowane od podstaw dla nowych potrzeb szkoleniowych. Aby określić w tym zakresie właściwe wytyczne zawodowe dla przyszłego trenera, konieczne jest dalsze pogłębienie centralnej roli koncepcji ponownego wykorzystania, zwłaszcza w kontekście projektu multimedialnego, który ma zostać zdefiniowany w ogólnych ramach typu modułowego. Dominującą ideą stojącą za obiektami edukacyjnymi jest promowanie coraz większego ponownego wykorzystania tych zasobów w ramach nowych systemów rozwoju i projektowania dydaktycznego. Obiekt edukacyjny to dowolny zasób cyfrowy, który można ponownie wykorzystać do wspomagania procesu uczenia się. Jego definiujące cechy są następujące:

- możliwość ponownego użycia;
- możliwość ponownego wykorzystania: możliwość wykorzystania tego samego przedmiotu do różnych celów;
- ziarnistość;
- samoistna wartość dla procesu uczenia się;

- istnienie i jakość metadanych;
- adaptacyjność do potrzeb kontekstu, w jakim jest używana.

Rzeczywiście, jednym z głównych powodów, dla których obiekty edukacyjne wzbudzają zainteresowanie, jest przede wszystkim koncepcja ponownego wykorzystania. Ułatwia tworzenie systemów generatywnych, adaptacyjnych i skalowalnych. Przez adaptacyjne rozumiemy systemy uczenia się, które dają możliwość identyfikacji indywidualnych i spersonalizowanych ścieżek; termin generatywny opisuje te architektury, które zapewniają możliwość łączenia prymitywnych elementów zamiast akumulacji w gotowy sposób w oparciu o predefiniowane logiki interakcji.

Systemy są adaptacyjne, gdy niezależne obiekty są składane i wdrażane w odpowiedzi na aktualny stan ucznia. Wreszcie, skalowalność oznacza ilościową produkcję zasobów cyfrowych do nauki, prowadzoną na określonych poziomach jakościowych oraz w ramach określonych ograniczeń czasowych i zasobów. Ponadto należy je dynamicznie przywoływać, dostosowując się do spersonalizowanej ścieżki każdego ucznia, tak aby każdy obiekt sam w sobie był nośnikiem powiązań semantycznych z innymi rzeczami, umożliwiając w ten sposób różnym użytkownikom tworzenie, zawsze w ramach tego samego e-learningu, spersonalizowanej sieci semantycznych powiązań między tymi samymi obiektami, nawet podążającymi różnymi ścieżkami. W takich systemach adaptacyjnych ścieżka uczenia byłaby budowana stopniowo w oparciu o sekwencję obiektów prezentowanych dynamicznie każdemu uczniowi zgodnie z potrzebami i profilem użytkownika. Oczywiście wkład rozwiązań opartych na sztucznej inteligencji będzie w tym ogromny.

Nauka refleksji

Uczenie się, jak zastanawiać się nad teoriami i praktykami ekspertów w wysoce płynnych i dynamicznych kontekstach, staje się kluczowe w szkoleniu edukatorów. Na przykład zmienne, takie jak różnice w stylach uczenia się każdego ucznia, a co za tym idzie, rodzaje działań, które należy zaproponować w celu zapewnienia skutecznych ścieżek adaptacyjnych i generatywnych dostosowanych do potrzeb wszystkich, mają kluczowe znaczenie dla powodzenia każdej inicjatywy. Ponadto proces refleksji jest napędzany przez dane i możliwość patrzenia na nie w celu poprawy doświadczeń edukacyjnych.

Źródło: Robert T. Kiyosaki

Od kompetencji do umiejętności

Po szczegółowym omówieniu niektórych nadrzędnych kompetencji edukacyjnych potrzebnych do cyfrowej transformacji procesów uczenia się, przyjrzyjmy się dokładniej umiejętnościom multimedialnym (znajomość technologii cyfrowych; edukacja informatyczna; dobra znajomość i zrozumienie technologii multimedialnych i przetwarzania danych).

Biorąc pod uwagę zaangażowane wielowymiarowe poziomy, takie jak technologiczny, pedagogiczny i treściowy, rubryki mogą pomóc w ułożeniu użytecznych deskryptorów w matrycę zgodnie z tymi odpowiednimi wymiarami. Rubryka to jasny zestaw kryteriów oceny określonego rodzaju występu; w poniższym przykładzie prosta rubryka może pomóc w uchwyceniu różnych etapów i poziomów rozwoju oraz integracji mechatroniki:

- Poziom podstawowy: Nauczyciel zaczyna używać narzędzi technologicznych do dostarczania uczniom treści programu nauczania.
- Poziom adopcji: Nauczyciel instruuje uczniów, jak korzystać z narzędzi technologicznych.
- Poziom adaptacji: Nauczyciel ułatwia uczniom eksplorację i samodzielne korzystanie z narzędzi technologicznych.
- Poziom infuzji: Nauczyciel zapewnia kontekst uczenia się, a uczniowie wybierają narzędzia technologiczne.
- Poziom transformacji: Nauczyciel zachęca do innowacyjnego wykorzystania narzędzi technologicznych w celu promowania działań edukacyjnych wyższego rzędu, które nie byłyby możliwe bez technologii.

Istnieją bardziej złożone modele stosowane do zastrzania rubryk i oceny jakości integracji uczenia się z wykorzystaniem technologii cyfrowej, a dwa poniższe mogą być korzystne:

- TPACK, co oznacza Wiedzę Technologiczną, Pedagogiczną i Treściową;
- SAMR, co oznacza Substitute, Augment, Modify i Redefine;

Oba modele analizują nakładanie się technologii i sposób, w jaki technologia zostaje zintegrowana z pedagogiką w programach nauczania. TPACK pomaga edukatorom i instytucjom rozpoznać ich mocne i słabe strony w zakresie wiedzy na temat treści, pedagogiki i technologii oraz ich współdziałania w innowacyjnych programach nauczania i uczenia się. SAMR zapewnia ramy wspierające instytucje, nauczycieli i projektantów instruktażowych w tworzeniu optymalnych doświadczeń edukacyjnych z wykorzystaniem technologii cyfrowych. Określone poziomy progresywne to:

- Substytucja: technologia cyfrowa służy do wykonywania tych samych zadań, co przed komputerami.
- Rozszerzenie: technologia cyfrowa oferuje praktyczne wsparcie w wykonywaniu codziennych zadań.
- Modyfikacja: technologia cyfrowa wzbogaca tradycyjną klasę i dogłębnie ją przekształca. Typowe czynności realizowane są z wykorzystaniem technologii komputerowej.
- Redefinicja: technologia komputerowa pozwala na nowe zadania, które wcześniej były nie do pomyślenia.

Oczywiście poziomy modyfikacji i redefinicji są poziomami aspiracyjnymi dla każdego programu nauczania, optymalnymi dla zaawansowanych użytkowników, ale kontinuum pomaga zidentyfikować etap rozwoju i ocenić potrzeby edukacyjne wydziału.

Znajomość technologii cyfrowych

Biorąc pod uwagę niewielką próbkę zbadanych rubryk i modeli referencyjnych, szerokie pojęcie umiejętności cyfrowych może ewoluować w coś bardziej złożonego niż ogólnie rozumiane. Kompetencje cyfrowe to umiejętność korzystania z technologii informacyjnych i komunikacyjnych w celu wyszukiwania, oceniania, tworzenia i przekazywania informacji, co wymaga umiejętności poznawczych i technicznych. W środowisku edukacyjnym praktycznymi przykładami mogą być następujące instrukcje:

- korzystać z przeglądarek internetowych, wyszukiwarek, poczty e-mail, tekstu, wiki, blogów, edytorów obrazów, narzędzi Slideshare oraz oprogramowania do tworzenia/edycji wideo, aby zilustrować cele i wyniki nauczania;
- oceniać zasoby internetowe pod kątem dokładności i wiarygodności informacji;
- rozszerzyć tradycyjną klasę na hybrydową, internetową lub mieszaną, aby usprawnić proces uczenia się;
- wybrać odpowiednie media, aby udowodnić cele i efekty uczenia się;
- zrozumieć, jakie platformy cyfrowe najlepiej ilustrują efekty uczenia się dla rówieśników i nauczycieli;
- wykorzystywać tablicę interaktywną w klasie na lekcjach, umożliwiając korzystanie z niej również uczniom;
- zachęcanie uczniów do korzystania z technologii w celu zaprezentowania procesu uczenia się i wyników;
- aktywnie korzystać z zasobów internetowych, nowych formatów (tj. stron internetowych, wideo, podcastów) w celu usprawnienia procesu uczenia się;
- współtworzyć treści online do wykorzystania zarówno w klasie, jak i poza nią;
- korzystać z cyfrowych instrukcji obsługi lub instrukcji instalacji, aby zilustrować ogólną obsługę i działanie narzędzi i maszyn;
- zbadać inne przykłady wykonywania podobnych zadań, pochodzące z równoważnych lub nawet pokrewnych branż, za pomocą wyszukiwarek internetowych
- przeprowadzić ćwiczenia, w których konieczne będzie wygenerowanie dokumentacji cyfrowej dla procesu/produktu.

Walka z dezinformacją

Szerokie wykorzystanie narzędzi i zasobów internetowych oznacza, że nauczyciele muszą posiadać solidną wiedzę na temat odpowiedzialnego i bezpiecznego korzystania z technologii cyfrowych.

W tym celu Komisja Europejska niedawno opublikowała swoje wytyczne, do których odniesienia znajdują się w bibliografii (<https://data.europa.eu/doi/10.2766/28248>).

Według ich własnych słów „Wytyczne dla nauczycieli i edukatorów dotyczące zwalczania dezinformacji i promowania umiejętności cyfrowych poprzez edukację zapewniają praktyczne wytyczne dla nauczycieli i edukatorów, w tym praktyczne wskazówki, plany działań, spostrzeżenia na tematy i ostrzeżenia oparte na tym, co sprawdza się w zakresie umiejętności cyfrowych oraz edukacji i szkoleń. Są one kluczową inicjatywą Planu działania Komisji Europejskiej w dziedzinie edukacji cyfrowej (2021-2027) i zostały opracowane przez specjalną grupę ekspertów Komisji. Wytyczne mają na celu uzyskanie szerszego zrozumienia umiejętności cyfrowych zdobytych poprzez kształcenie i szkolenie, promowanie odpowiedzialnych i bezpieczne korzystanie z technologii cyfrowych oraz zwiększanie świadomości społecznej i wiedzy na temat dezinformacji. Wytyczne zapewniają wiedzę pedagogiczną na temat wzmocnienia umiejętności krytycznego myślenia naszych młodych ludzi w celu wspierania ich odporności w cyfrowym świecie. Podobnie budowanie zaufania w klasie oraz tworzenie bezpiecznej przestrzeni dla uczniów i nauczycieli do omawiania drażliwych kwestii. Wytyczne są przeznaczone dla nauczycieli/nauczycieli szkół podstawowych i szkół różnych przedmiotów oraz o różnym poziomie doświadczenia i wiedzy w tej dziedzinie”.

Edukacja komputerowa

Umiejętność korzystania z technologii cyfrowych opiera się na podstawach edukacji informatycznej, która wykracza poza informatykę, informatykę i myślenie komputacyjne i obejmuje ściśle powiązane dziedziny nauki, takie jak nauki ścisłe, technologia, inżynieria i matematyka (STEM). Może to dotyczyć nauki kodowania i programowania, takich jak prywatność danych, cyberbezpieczeństwo, etyka informacji i inżynieria oprogramowania. W dzisiejszych czasach fundacje związane ze sztuczną inteligencją (AI) powinny być również częścią programu szkolenia nauczycieli obejmującego następujące obszary:

- Personalizacja: automatyzacja zadań dla wsparcia ucznia i analiza danych o wynikach ucznia.
- Odpowiadanie na pytania: zapytanie do bazy wiedzy, chatboty.
- Automatyzacja zadań: do prac administracyjnych, oceniania prac, oceniania wzorców uczenia się, odpowiadania na pytania ogólne i procesów ręcznych.

Rozwiązania oparte na sztucznej inteligencji mogą usprawnić określone obszary w takim samym stopniu, jak szersze adaptacyjne systemy uczenia się i zarządzania uczeniem. Aby stać się pionierami, wykładowcy i pracownicy powinni zostać przeszkoleni w zakresie eksperymentowania z nowymi dostępnymi narzędziami sztucznej inteligencji, nawet jeśli nie są one jeszcze w pełni zintegrowane z LMS.

Technologie multimedialne

Technologia multimedialna do nauczania i uczenia się odnosi się do technologii, która wykorzystuje tekst, grafikę, animację, dźwięk i animację do dostarczania informacji i doświadczeń edukacyjnych w środowisku edukacyjnym.

Artykuł naukowy na ten temat można znaleźć w odnośniku poniżej: *Abdulrahman MD, Faruk N, Oloyede AA, Surajudeen-Bakinde NT, Olawoyin LA, Mejabi OV, Imam-Fulani YO, Fahm AO, Azeez AL. Multimedia tools in the teaching and learning processes: A systematic review. Heliyon. 2020. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7644889/>*

Bardzo obszerna lista cyfrowych usług edukacyjnych i usług została opracowana przez Arizona State University w USA i można ją znaleźć w Dodatku.

Wybraliśmy kilka funkcjonalnych przykładów platform i narzędzi dostarczających multimedia do procesu uczenia się mechatroniki (zaadaptowano z L. Ascione, eSchool News and Multimedia Tools in Teaching and Learning, N. I. H. Ahmad Fu'ad, N. N. Sam, Wydział Zarządzania Informacją, Universiti Teknologi MARA, Malezja):

- PowerPoint (dla Windows i Mac OS i iOS) oraz Keynote (dla Mac OS i iOS), dobrze znane narzędzia programowe, bezpłatne od odpowiednich programistów do tworzenia prezentacji, ulotek, broszur itp.
- Adobe Spark: uczniowie mogą wykorzystywać istniejące szablony do zadań lub jako osobistą inspirację. Uczniowie wybierają motywy projektu, przesyłają zdjęcia, dodają tekst i nie tylko. Projekty można bezpiecznie udostępnić rówieśnikom i nauczycielom. Lekcje krok po kroku pomagają nauczycielom realizować cele programowe i wprowadzać kreatywność do klasy (dostępność zależy od kraju).
- Casio: Rozwiązania edukacyjne Casio mają na celu zapewnienie elastyczności, ponieważ wspierają aktywną naukę i współpracę. Aby pomóc złagodzić wyzwanie związane z konfiguracją technologii, projektory Casio LampFree Network Model oferują szereg funkcji zaprojektowanych w celu skrócenia czasu konfiguracji w klasie i skupienia uczniów na programie nauczania. Blog Casio oferuje również porady i samouczki (dostępność w zależności od kraju).
- iMovie: dzięki iMovie dla systemów iOS i macOS uczniowie mogą przeglądać klipy wideo, aby tworzyć zwiastuny w hollywoodzkim stylu i filmy w rozdzielczości 4K. Mogą nawet rozpocząć edycję na iPhone lub iPadzie, a następnie zakończyć na komputerze Mac. Uczniowie mogą odblokować swoją kreatywność dzięki efektom zielonego ekranu w iMovie na iOS i macOS, umieszczając siebie lub swoje postacie w egzotycznych miejscach jednym stuknięciem lub kliknięciem.
- SoundCloud: Uczniowie mogą używać SoundCloud do tworzenia i udostępniania własnych podcastów, wszystko z jednego miejsca. Dzięki planowi Pro Unlimited mogą planować wydania, wyróżniać swoje najpopularniejsze podcasty i nie tylko.
- Book Creator: Book Creator to proste narzędzie do tworzenia cyfrowych książek. Twórz własne zasoby dydaktyczne lub pozwól uczniom przejąć stery. Łącz tekst, obrazy, audio i wideo, aby tworzyć interaktywne historie, cyfrowe portfolio, czasopisma badawcze, tomiki poezji, raporty naukowe, instrukcje obsługi, książki „o mnie”, komiksowe przygody i nie tylko.
- Discovery Education Experience: Discovery Education Experience to platforma edukacyjna łącząca zasoby programowe ze strategiami nauczania dostosowanymi do Twoich potrzeb. Discovery Education Experience pomaga nauczycielom w tworzeniu rzeczywistych możliwości uczenia się, które angażują wszystkich uczniów i prowadzą do lepszych wyników w nauce. Dostosowane do standardów treści usługi można przypisywać i dodawać do zakładek, zapisywać do późniejszego wykorzystania i remiksować w celu zaspokojenia różnych potrzeb różnych populacji uczniów w bezpiecznym środowisku.
- Nearpod: Twórz interaktywne lekcje w ciągu kilku minut — oszczędzaj czas na przygotowania, importując istniejące lekcje (pliki PDF, JPEG, PPT) i dodając wirtualne wycieczki terenowe, narzędzia do współpracy, quizy, ankiety i nie tylko. Lub zacznij w Prezentacjach Google i dodaj swoje ulubione zajęcia z Nearpod.
- Prezentacje Google: Prezentacje Google oszczędzają czas, zapewniają dobrą organizację oraz umożliwiają łączenie się i współpracę z uczniami w czasie rzeczywistym. Zacznij od zasobów i wskazówek od nauczycieli takich jak Ty.
- Soundtrap: Soundtrap for Education umożliwia uczniom i nauczycielom odkrywanie możliwości kreatywnego nagrywania dźwięku ze wszystkich przedmiotów, niezależnie od wieku i poziomu umiejętności. Oferuje integracje z głównymi systemami LMS i inteligentne zarządzanie użytkownikami. Łatwe w użyciu funkcje klasowe obejmują zadania, plany lekcji i nie tylko. Nauczyciele mogą prowadzić lekcje zdalne za pośrednictwem wirtualnego środowiska uczenia się.
- GradeCraft: Ten system zarządzania nauką, który pomaga instruktorom w tworzeniu kursów opartych na zabawie i zachęca uczniów do skupienia się na rzemiośle uczenia się. Odwróć ramy swojego kursu, aby każdy zaczynał od zera: uczniowie zdobywają drogę do sukcesu, pokonując kamienie milowe. Pozwól swoim uczniom dokonywać wyborów

dotyczących tego, kiedy i jaki rodzaj pracy chcą wykonywać: oni wybierają, jak zademonstrować swoją naukę.

- **Piktochart:** Wybierz z biblioteki ponad 800 profesjonalnie zaprojektowanych szablonów infografik, prezentacji i wydruków. Gdziekolwiek zaprowadzą Cię Twoje pomysły, możesz po prostu dotrzeć tam szybciej dzięki gotowym projektom. Dodaj interaktywne wykresy, animowane ikony, obrazy i filmy. Edytuj czcionki. Zmień kolory. Przesuwaj rzeczy. Wydrukuj to. Udostępnij go bezpośrednio na swoich kontaktach w mediach społecznościowych lub chroń hasłem, aby udostępnić go uczniom i współpracownikom.

- **Glogster:** Uczniowie mogą opowiadać historie w salach lekcyjnych, dzielić się doświadczeniami ze szkolenia w miejscu pracy lub wizyty w fabryce oraz wyrażać pomysły za pomocą obrazów, grafiki, dźwięku, wideo i tekstu — wszystko na jednym cyfrowym płótnie. Użytkownicy mogą znaleźć informacje i inspiracje w stale rosnącej bibliotece zawierającej ponad 40 000 najwyższej jakości „glogów” z sal lekcyjnych na całym świecie. W podziale na 80 tematów w 9 dyscyplinach, te ręcznie zbierane glogi stanowią bogate i wciągające źródło.

- **Popplet:** W klasie iw domu uczniowie używają Popplet do nauki. Używany jako mapa myśli, Popplet pomaga uczniom myśleć i uczyć się wizualnie. Uczniowie mogą uchwycić fakty, myśli i obrazy oraz nauczyć się tworzyć między nimi relacje.

- **Wyjaśnij wszystko:** Twórz wspólne środowiska edukacyjne, w których uczniowie i nauczyciele mogą dzielić się przemyśleniami i pomysłami w czasie rzeczywistym. Wzmocnij umiejętności przywódcze i umiejętności współpracy, udostępniając uczniom narzędzia do tworzenia i udostępniania własnych samouczków, animowanych historii i prezentacji.

- **Canva:** odkryj kreatywność w nowoczesnej klasie. Dzięki prostym narzędziom do projektowania typu „przeciągnij i upuść” pomaga nauczycielom i uczniom w łatwy sposób eksplorować i wyrażać swoją wiedzę. Narzędzia i treści premium są dostępne bezpłatnie dla szkół.

- **VoiceThread:** Ed.VoiceThread to platforma, na której uczniowie rozwijają umiejętności krytycznego myślenia, komunikacji, współpracy i kreatywności. Nauczyciele mogą korzystać z funkcji VoiceThread K-12 do prezentacji uczniów, ćwiczeń konwersacyjnych, rozwoju zawodowego, zaawansowanej oceny i nie tylko.

- **Quizizz:** ta multimedialna platforma została zaprojektowana w celu zaangażowania platformy edukacyjnej, na której użytkownicy mogą dostosowywać własne quizy, lekcje, prezentacje, a nawet fiszki nie tylko dla uczniów, ale dla wszystkich, w tym pracowników, rodzin i wielu innych. Stała się jedną z najpopularniejszych platform używanych przez wielu nauczycieli szkolnych, przeznaczoną do quizów, recenzji przed testami itp.

- **Prezi:** Prezi to aplikacja do prezentacji znana głównie ze swojego stylu nawigacji w powiększeniu i „bezsłajdowego” projektu, z podstawową koncepcją tworzenia prezentacji, która pozostaje połączona z każdą sekcją, a prezynter może powiększać i nawigować między każdym slajdem płynnie. Ponieważ prezentacje są przechowywane w trybie online, autor prezentacji może udzielić innym osobom dostępu do wyświetlania prezentacji i jej edytowania. Oznacza to, że uczniowie mogą współpracować, nawet jeśli nie znajdują się w tym samym pokoju lub online w tym samym czasie

- **Kahoot!:** Ta aplikacja ma prawie takie same funkcje jak Quizizz, ale z pewnymi modyfikacjami opartymi na grze i pytaniach. Dzięki temu narzędziu nauczyciele mogą tworzyć własne kwestionariusze, dyskusje lub ankiety, które odpowiadają potrzebom lekcji akademickich. Na wyświetlane w klasie materiały i pytania studenci odpowiadają jednocześnie grając w grę i ucząc się w konkursie. Według Göksün i Gürsoy (2019) odnotowano wpływ korzystania z aplikacji Kahoot jako narzędzia oceny formatywnej na osiągnięcia akademickie nauczycieli przygotowujących się do pracy, podobnie jak wpływ aplikacji Kahoot na poziom retencji uczniów.

- Powtoon: Powtoon ma na celu przyciągnięcie uwagi odbiorców za pomocą kreatywnych szablonów prezentacji, które pomagają nauczycielom i edukatorom w zapewnieniu maksymalnej ilości informacji dla uczniów. Według Nurdiansyah i in. (2018), w szczególności wykorzystanie i projektowanie technologii lub mediów może znacznie przyczynić się do efektywnego uczenia się wszystkich uczniów i pomóc im w osiągnięciu pełnego potencjału niezależnie od wrodzonych zdolności.
- Google Classroom: Google Classroom to system zarządzania nauką (LMS) dla nauczycieli udostępniany przez Google. Ta aplikacja jest centrum komunikacji, zadawania pytań i wykonywania zadań przez uczniów (Sudarsana i in., 2019). Classroom może być używany przez nauczycieli do usprawniania zadań, usprawniania współpracy i wspierania komunikacji. Sudarsana (2019) stwierdził, że w dzisiejszym coraz bardziej cyfrowym świecie Google Classroom pomaga cyfrowym uczniom w ułatwianiu nauki online. Użytkownicy mogą korzystać z narzędzi Classroom, takich jak Gmail, Dokumenty Google i Kalendarz Google.

Specjalistyczne oprogramowanie

- AutoCad

Znane oprogramowanie szeroko stosowane w przemyśle, pozwala na pracę z aplikacjami 2D i 3D. Zapewnia bezpłatne roczne licencje dla studentów.

- OnScale Solve: OnScale to platforma do symulacji inżynierskich w chmurze, która łączy potężną technologię rozdzielczości multifizycznej z niemal nieograniczoną mocą obliczeniową superkomputerów w chmurze. Dzięki OnScale inżynierowie mogą równolegle przeprowadzać bardzo dużą liczbę wszechstronnych multifizycznych symulacji 3D, tworząc prawdziwe cyfrowe prototypy zaawansowanych technologicznie urządzeń fizycznych, które rejestrują pełne zachowanie urządzenia w jego domenie operacyjnej.

- SelfCAD: według Gouri (2020), aby promować naukę, uczniowie otrzymują program nauczania. Istnieją różne rodzaje narzędzi opartych na technologii dostępnych do użytku w klasie, które zostały specjalnie zaprojektowane w celu zachęcania do uczenia się, ulepszania go i zarządzania nim. SelfCAD to oparty na chmurze pakiet oprogramowania dla studentów, ponieważ jest łatwy w użyciu, a jednocześnie zapewnia autentyczne, „rzeczywiste” projektowanie 3D. Zapewnia bazę danych kompletnych projektów do druku 3D, udostępniając tysiące obiektów 3D do natychmiastowego drukowania 3D. Jest to potężne i skuteczne narzędzie dla sektora edukacji.

- SkyCiv Structural 3D: SkyCiv Structural 3D to działające w chmurze oprogramowanie do analizy i projektowania konstrukcji, które umożliwia użytkownikom modelowanie, analizowanie i projektowanie złożonych struktur 3D. Całkowicie online, jego użycie nie wymaga instalacji. SkyCiv Structural 3D zapewnia bardzo dobrą analizę strukturalną online. Obejmuje wiele typów rozwiązań (liniowe statyczne, P-Delta, kable, wyboczenie, konstrukcje), bazę danych kombinacji przekrojów i obciążeń dla USA, AUS, Wielkiej Brytanii i UE oraz kontrole projektowe dla AISC, EN, AS i CSA.

- SolidWorks Premium: SolidWorks Premium integruje potężne narzędzia projektowe, w tym wiodące w branży funkcje, składanie i kreślenie ze zintegrowaną symulacją, renderowaniem, animacją, zarządzaniem danymi produktu i szacowaniem kosztów. SolidWorks pomaga szybciej i łatwiej wykonać pracę dzięki innowacyjnym etapom tworzenia produktu, aby uzyskać bardziej produktywność doświadczenie w projektowaniu 3D.

- Onshape: Onshape to w pełni oparty na chmurze system CAD 3D, który umożliwia członkom zespołu projektowego współpracę przy użyciu dowolnej przeglądarki internetowej, telefonu lub tabletu. Onshape zapewnia bezpieczny, jednoczesny dostęp do jednej głównej wersji danych CAD bez obaw o licencjonowanie oprogramowania lub kopiowanie plików.

- Fusion 360: oparte na chmurze narzędzie 3D CAD/CAM do łączenia zespołów projektowych i łączenia wszystkich procesów rozwoju produktu na jednej platformie.
- Ansys SpaceClaim: ANSYS to wiodące oprogramowanie do symulacji inżynierskich. Pomaga firmom dostarczać swoim klientom radykalnie innowacyjne produkty. Oferuje szeroką gamę oprogramowania do symulacji inżynierskich, które pozwala rozwiązywać złożone wyzwania projektowe i projektować produkty.
- FreeCAD: Open-source parametryczna aplikacja do modelowania 3D o modułowej architekturze do projektowania narzędzi maszynowych i projektów architektonicznych w 2D i 3D, która tworzy rysunki gotowe do produkcji.
- SimScale: SimScale to gotowa do produkcji aplikacja Software-as-a-Service, SaaS, służąca do symulacji inżynierskich. Zapewnia dostęp do obliczeniowej dynamiki płynów (CFD) i analizy elementów skończonych (FEA) za pośrednictwem intuicyjnej aplikacji internetowej, dostępnej z roczną subskrypcją. Nie jest wymagany żaden specjalny sprzęt, instalacja ani konserwacja.
- LibreCAD: Open source 2D CAD 2D dla Apple, Linux i Windows.
- Solid Edge: Solid Edge oferuje kompleksowe portfolio rozwiązań spełniających szeroki zakres potrzeb biznesowych, w tym technologię synchroniczną, modelowanie generatywne, wytwarzanie przyrostowe i inżynierię odwrotną. Solid Edge oferuje nie tylko zaawansowane rozwiązania projektowe, ale także skalowalne rozwiązania do symulacji, produkcji i zarządzania danymi.
- Pylon: Korzystając z oprogramowania Pylon Solar Design & CRM, instalatorzy instalacji fotowoltaicznych mogą w bardzo krótkim czasie stworzyć propozycję instalacji solarnej o wysokiej rozdzielczości. W komplecie ze zdjęciami lotniczymi w wysokiej rozdzielczości, analizą cieniowania 3D, profilami obciążenia, modelowaniem finansowym i projektami propozycji energii słonecznej. Pylon jest szczególnie popularny wśród instalatorów fotowoltaiki, ponieważ nie ma żadnych opłat miesięcznych. Zamiast tego Pylon pobiera od użytkowników niską opłatę w wysokości 4 USD za projekt.
- EnSuite-View: EnSuite-View to bezpłatne oprogramowanie, które umożliwia użytkownikom przeglądanie wszystkich głównych formatów CAD, jak również formatów neutralnych, bez konieczności posiadania licencji. Przeglądarki są obecnie dostępne dla programów CATIA V4, CATIA V5, CATIA V6 3DEXPERIENCE, Parasolid, IGES, Inventor, Autodesk Design Review, JT, Creo, SOLIDWORKS, Solid Edge, ACIS, STEP, NX, CGR i STL. EnSuite-View zawiera wiele różnych zaawansowanych narzędzi zwiększających produktywność, które umożliwiają użytkownikom analizowanie modeli i złożeń.
- BricsCAD: BricsCAD to wielofunkcyjne rozwiązanie do projektowania CAD w formacie .dwg, które spełnia wiele potrzeb: szkicowanie 2D, modelowanie 3D, projektowanie mechaniczne i BIM. Rodzina produktów BricsCAD oferuje niedrogie i znane wieloplatformowe rozwiązanie CAD dla systemów Windows, macOS i Linux. BricsCAD jest dostępny jako stała/wieczysta licencja lub subskrypcja dla komputerów w sieci lub wolnostojących.
- Hurricane dla programu AutoCAD Dodatkowe narzędzie produktywności dla programu AutoCAD zaprojektowane w celu zaoszczędzenia czasu poprzez zbiorczą edycję rysunków AutoCAD i wielu innych funkcji.

- **HydroCAD:** HydroCAD Stormwater Modeling oferuje łatwą hydrologię TR-20, TR-55, SBUH i Rational, a także obliczenia TC, magazynowanie w stawie, hydraulikę wylotową, wyznaczanie tras pomp, składowanie podziemne, ładowanie zanieczyszczeń i wiele więcej.
- **SpinFire:** SpinFire firmy Actify to przeglądarka CAD, która umożliwia niezależnym producentom i ich partnerom ekonomiczne przeglądanie i analizowanie plików CAD, bez żadnego dodatkowego systemu CAD. Actify SpinFire zapewnia obsługę wielu programów CAD dla wizualizacji 3D i 2D, pomiarów, znaczników i innych funkcji analitycznych. Może konwertować modele CAD do kompaktowego, lekkiego i neutralnego formatu do udostępniania zespołom wewnętrznym i zewnętrznym.
- **PTC Mathcad:** PTC Mathcad to inżynierskie rozwiązanie obliczeniowe, które umożliwia szybsze projektowanie produktów. PTC Mathcad może wykonywać bardzo dokładne obliczenia inżynierskie i łatwo udostępniać ten kluczowy adres IP. Silnik matematyczny i interfejs dokumentacji PTC Mathcad mogą obsłużyć najprostsze równania lub najbardziej złożone, wieloetapowe analizy inżynierskie. Uważa się, że jest to pierwszy krytyczny krok w definiowaniu cyfrowego projektu produktu.
- **SolidFace:** rozwiązanie do modelowania 3D, które umożliwia projektantom i inżynierom współpracę i obejmuje wiele dziedzin w czasie rzeczywistym.
- **JigSpace:** Od prototypu do produkcji, tworzy szczegółową historię produktu w rozszerzonej rzeczywistości, bez jednej linijki kodu. Ożywia pliki CAD bez kodowania i modelowania. Proste i wydajne narzędzia do tworzenia i współpracy z kimkolwiek, w dowolnym miejscu, dystrybucji projektów 3D, na miejscu lub w rozproszonych zespołach.
- **ElectricalDesign:** TiSoft ElectricalDesign pomaga w projektowaniu instalacji elektrycznej dowolnego budynku, wykonywaniu wszystkich niezbędnych obliczeń w celu zapewnienia zgodności z przepisami oraz tworzeniu różnorodnych rysunków, planów pięter, schematów i raportów. Dostarczy również informacji, które pomogą Ci podjąć decyzje projektowe na wczesnym etapie, uniknąć przewymiarowania materiałów i sprzętu oraz zwizualizować instalację przed rozpoczęciem budowy.
- **Draft it:** Jest to oprogramowanie CAD 2D odpowiednie dla wszystkich użytkowników, zarówno w biurze, jak iw domu. Zawiera narzędzia do rysowania, funkcje dynamicznej edycji z wizualnymi uchwytami i przyciąganiem oraz obsługę różnych jednostek metrycznych i imperialnych. Posiada standardowe metryczne, calowe i niestandardowe rozmiary arkuszy, narzędzia liniowe, kątowe, promieniowe, średnice i strzałki oraz kompleksowy system pomocy, który zawiera ćwiczenia samouczków.
- **SketchUp:** SketchUp to popularne oprogramowanie do modelowania 3D, używane głównie do prac architektonicznych i innych nisz w branży projektowania 3D.
- **FreeCAD:** FreeCAD jest czasami uważany za odpowiednik innych popularnych programów CAD, które mogą tworzyć bryły w 3D, obsługują siatki, rysowanie 2D i wiele innych profesjonalnych funkcji. Program ma budowę modułową, dzięki czemu można go rozbudowywać o wiele rozszerzeń.
- **LibreCAD:** Ten program służy do projektowania 2D, integrując kompleksowe narzędzia do realizacji dowolnej pracy. Jedna z wielu alternatyw dla programu AutoCAD.
- **OpenSCAD:** Specjalnie dla inżynierów, do projektowania części maszyn przy użyciu programowania skryptowego, tak jak przy programowaniu, w celu przyspieszenia realizacji projektu.

- **BricsCAD:** Interfejs w stylu MS Office, do tworzenia projektów graficznych, posiadający dużą ilość narzędzi (porównywalny z AutoCAD). Oprócz tworzenia nowych projektów od podstaw, program umożliwia nam odczytywanie, edytowanie i zapisywanie plików DWG, dzięki czemu możemy pracować na projektach wykonanych już w AutoCAD bez konieczności instalowania profesjonalnego programu na każdym ze swoich komputerów.
- **3DCrafter (Windows):** 3DCrafter służy do tworzenia animowanych modeli poprzez rysowanie scen w czasie rzeczywistym oraz za pomocą metody przeciągnij i upuść, aby móc dodawać części do modelu. Jeden z programów do robienia modeli 3D, chociaż w prostszy sposób niż programy bliższe AutoCADowi.
- **Rilarc:** Rilarc to całkowicie darmowe oprogramowanie CAD, które umożliwia budowanie planów pięter i modeli 3D, odpowiednie dla architektów i opracowane przez Uniwersytet w Pescarze.
- **Webots:** Webots to darmowy symulator robota 3D typu open source dla systemów Gnu/Linux, macOS i Windows. To oprogramowanie do symulacji robotów mobilnych jest często wykorzystywane do celów edukacyjnych. Dzięki temu oprogramowaniu użytkownicy mogą modelować, programować i symulować maszyny przemysłowe, dwunożne, pojazdy kosmiczne, roboty wielonożne, roboty modułowe, samochody, latające drony, autonomiczne pojazdy podwodne i wszelkiego rodzaju roboty. Przykłady robotów, czujników znajdują się w bibliotece zasobów obiektów i materiałów dla łatwego projektowania.
- **Arduino IDE:** Arduino IDE, co oznacza Integrated Development Environment, to międzyplatformowa aplikacja w Javie, bezpośrednio wywodząca się z IDE opracowanego w celu wykorzystania języka programowania Processing. Oprogramowanie zawiera edytor tekstu z wieloma zaawansowanymi funkcjami i umożliwia ładowanie wykonywalnego oprogramowania na płytkę Arduino za pomocą jednego kliknięcia.
- **OpenPLC:** Darmowy produkt typu open source, używany również w zastosowaniach przemysłowych.
- **PLC Siemens:** Siemens PLC jest oprogramowaniem typu open source do nadzoru budowlanego

Większość z tych narzędzi ma podobne funkcje, ale każde narzędzie ma swoje odrębne różnice, które sprawiają, że każde narzędzie jest wyjątkowe. Opisy związane z powyższymi narzędziami są zaczerpnięte z literatury, więc mogą mieć charakter marketingowy.

Dodatkowe narzędzia są udostępniane codziennie w miarę rozwoju technologii i badań. Na przykład duża widoczność, jaką zyskuje Metaverse i jego warianty, przyspiesza inwestycje i badania wielu dużych firm nad nowymi sposobami zapewniania nauki (zobacz, co Hevolus i Microsoft wdrożyły jako przykład w nauczaniu hybrydowym). Strona internetowa, którą Digitronics będzie utrzymywać przy życiu nawet po zakończeniu projektu, będzie zajmować się identyfikacją i wyróżnianiem nowych technologii i narzędzi, które będą odpowiednio rozważane przez nauczycieli.

W każdym razie sugerujemy pamiętanie o tych siedmiu strategiach i pomysłach, które pomogą Ci w pełni wykorzystać technologię w klasie (zaadaptowane z Waterford.org):

- Zawsze samodzielnie korzystaj z technologii lub programów edukacyjnych, zanim wypróbujesz je ze swoimi uczniami, aby móc wcześniej rozwiązać wszelkie problemy;
- Większość dzisiejszych uczniów to cyfrowi tubylcy, którzy przez całe życie dorastali wokół technologii. Posłuchaj, co Twoi uczniowie wiedzą o technologii i poproś ich o wskazówki. Mogą po prostu nauczyć cię czegoś nowego;

- Korzystaj z zasobów cyfrowych (takich jak aplikacje, SMS-y lub grupy w mediach społecznościowych), aby na bieżąco informować rodziców o zajęciach i nadchodzących zadaniach;
- Nadaj priorytet aktywnym czynnościom cyfrowym, takim jak gry edukacyjne online lub interaktywne lekcje, nad czynnościami pasywnymi (jak oglądanie wideo);
- Jeśli jesteś administratorem, zaplanuj sesję szkoleniową wydziału dotyczącą korzystania z technologii w szkole i odpowiedz na wszelkie pytania;
- Skoncentruj swoje lekcje oparte na technologii na uczeniu uczniów obywatelstwa cyfrowego lub umiejętności, które pomogą im w przemyślany i skuteczny sposób poruszać się po mediach cyfrowych;
- Sprawdź w swoim dziale IT, czy technologia, której zamierzasz używać, jest kompatybilna z infrastrukturą IT i czy nie występują żadne problemy.

Wideokonferencje

- Zespoły (Microsoft 365 dla instytucji edukacyjnych). Łączy rozmowy, spotkania, pliki i aplikacje w jednym środowisku, umożliwiając nauczycielom przełączanie się między tworzeniem treści, dyskusją w klasie, planowaniem lekcji i prowadzeniem. Wideokonferencje do 250 uczestników, czat, udostępnianie ekranu i wymiana pojedynczych dokumentów; integracje z funkcjami do zarządzania przydziałami do pracy w grupach.

- Meet (Gsuite dla Szkół i Uczelni). Aplikacja do telekonferencji. W przeciwieństwie do innych platform wirtualnych spotkań, nie wymaga instalowania żadnego klienta. Aplikacja może być używana na urządzeniach mobilnych. Każdy, kto ma konto Google, może zainicjować rozmowę w Meet z poziomu Gmaila. Wideokonferencja do 250 (wkrótce 100) uczestników, czat, udostępnianie ekranu i wymiana poszczególnych dokumentów.

Istnieje oczywiście wiele innych narzędzi do wideokonferencji (Zoom, MS Teams, CISCO Webex itp.), dlatego warto zwrócić się do szkolnego informatyka, aby dowiedzieć się, które z nich zostało już przyjęte.

Udostępnianie dokumentów

- Dysk Google (Gsuite dla Szkół i Uczelni). Internetowa usługa przechowywania i synchronizacji. Obejmuje hosting plików, udostępnianie plików i wspólną edycję dokumentów. Dla konta studenckiego dostępne są 2 TB. Może być używany przez przeglądarkę internetową lub aplikację zainstalowaną na komputerze, automatycznie synchronizując folder lokalny w systemie plików z udostępnionym. Na Dysku Google znajdują się również dokumenty utworzone za pomocą Dokumentów Google.

- Microsoft OneDrive, (Microsoft 365 dla Edukacji). Internetowa usługa przechowywania i synchronizacji. Obejmuje hosting plików, udostępnianie plików i wspólną edycję dokumentów. Dla konta studenckiego dostępne są 2 TB. Można z niego korzystać poprzez przeglądarkę internetową lub aplikację zainstalowaną na komputerze, która automatycznie synchronizuje folder lokalny w systemie plików z udostępnionym.

Podobnie jak w przypadku wideokonferencji, w sieci dostępnych jest wiele innych narzędzi.

Zarządzanie zadaniami, materiałami i lekcjami

- Google Classroom (Gsuite dla Szkół i Uczelni). Usługa internetowa do tworzenia i dystrybucji materiałów edukacyjnych, zadań i ocen zadań online. Łączy się z Dyskiem Google w celu tworzenia i dystrybucji zadań. Zintegruj Kalendarz Google dla terminów zadań.

- Moodle (Moodle LMS). Środowisko IT do zarządzania kursami online. Bardziej złożony w organizacji niż Classroom, pozwala na rozwijanie różnego rodzaju działań zintegrowanych z wieloma zewnętrznymi funkcjami.

- Nauka nauczycieli Microsoft Learn Educator Center z interaktywnymi lekcjami, zdobywanie godzin rozwoju zawodowego, zdobywanie certyfikatów i znajdowanie programów, które pomagają nauczycielom osiągać ich cele.

Obowiązują oczywiście te same uwagi, co w przypadku powyższych narzędzi.

Wirtualne tablice

- Jamboard (Gsuite dla Szkół i Uczelni). Interaktywna tablica cyfrowa do przetwarzania tekstu. Może z niego korzystać każdy, kto ma konto Google. Rysowanie za pomocą wirtualnych piór, adnotacje, wklejanie udostępnionych obrazów itp. Posiada różne dodatkowe funkcje umożliwia zapisywanie dokumentów na wielu stronach i znajdowanie ich gotowych na Twoim koncie przez przeglądarkę. Można zintegrować z Gsuite dla Szkół i Uczelni.

- Microsoft Whiteboard (aplikacja Microsoft). Cyfrowa tablica interaktywna. Rysowanie za pomocą wirtualnych piór, adnotacje, wklejanie udostępnionych obrazów itp. Umożliwia wspólną pracę na żywo lub zdalnie na wielu urządzeniach. Można zintegrować z Teams.

- Mural, obecnie z darmowym planem na zawsze, udostępnia wspólne cyfrowe płótno do lekcji, ułatwiając zwiększanie zaangażowania i rozwiązywanie większej liczby problemów. Posiada gotowe szablony dla setek popularnych tematów, rodzajów spotkań i celów. Zawiera karteczki samoprzylepne, diagramy, a nawet gify. Uważana za lepszą niż tablica zawiera licznik czasu, głosowanie, tryb prywatny, konfetti na uroczystości i nie tylko!

Wirtualne tablice-tablice

- Mirò - Platforma współpracy i cyfrowa tablica interaktywna. Na jednej wspólnej powierzchni pozwala na wstawianie karteczek samoprzylepnych, obrazków, linków i powiązań do dokumentów różnego typu. Proste funkcje graficzne. Eksportuj w formie obrazu lub pdf.

- Aplikacja Padlet - Cyfrowe płótno. Na jednej współdzielonej powierzchni umożliwia umieszczanie filmów, obrazów, tekstów i dokumentów różnego typu.

Adnotacje rysunkowe

- Acrobat - Wśród różnych funkcji programu Acrobat (zarówno edytora, jak i czytelnika) istnieje również możliwość dodawania adnotacji do stron (komentarzy) za pomocą niezbędnych narzędzi: pióra, kształtów i karteczek samoprzylepnych. Adnotacje mogą być używane podczas prezentacji online do wyświetlania i przechowywania obserwacji nauczyciela i uczniów.

- MS Word i większość edytorów tekstu obsługuje tę funkcję, a także wiele innych aplikacji na urządzenia przenośne (smartfony, tablety) jest również dostępnych na odpowiednich platformach (np. iTunes, Google Play). Przykładami są Memopad, SketchBook, DoodleBook i wiele innych.

Udostępnianie wideo online

- Youtube (Google) - Platforma udostępniania i przeglądania treści multimedialnych w sieci (udostępnianie wideo) umożliwia przesyłanie filmów i nadawanie w strumieniu na żywo.

Specyfikacje przesyłania wideo w YouTube

Minimalny rozmiar: 240p (426 x 240).

Większość z tych narzędzi ma podobne funkcje, ale każde narzędzie ma swoje odrębne różnice, które sprawiają, że każde narzędzie jest wyjątkowe. Opisy związane z powyższymi narzędziami są zaczerpnięte z literatury, więc mogą mieć charakter marketingowy.

Dodatkowe narzędzia są udostępniane codziennie w miarę rozwoju technologii i badań. Na przykład duża widoczność, jaką zyskuje Metaverse i jego warianty, przyspiesza inwestycje i badania wielu dużych firm nad nowymi sposobami zapewniania nauki (zobacz, co Hevolus i Microsoft wdrożyły jako przykład w nauczaniu hybrydowym). Strona internetowa, którą Digitronics będzie utrzymywać przy życiu nawet po zakończeniu projektu, będzie zajmować się identyfikacją i wyróżnianiem nowych technologii i narzędzi, które będą odpowiednio rozważane przez nauczycieli.

W każdym razie sugerujemy pamiętanie o tych siedmiu strategiach i pomysłach, które pomogą Ci w pełni wykorzystać technologię w klasie (zaadaptowane z Waterford.org):

- Zawsze samodzielnie korzystaj z technologii lub programów edukacyjnych, zanim wypróbujesz je ze swoimi uczniami, aby móc wcześniej rozwiązać wszelkie problemy;
- Większość dzisiejszych uczniów to cyfrowi tubylcy, którzy przez całe życie dorastali wokół technologii. Posłuchaj, co Twoi uczniowie wiedzą o technologii i poproś ich o wskazówki. Mogą po prostu nauczyć cię czegoś nowego;
- Korzystaj z zasobów cyfrowych (takich jak aplikacje, SMS-y lub grupy w mediach społecznościowych), aby na bieżąco informować rodziców o zajęciach i nadchodzących zadaniach;
- Nadaj priorytet aktywnym czynnościom cyfrowym, takim jak gry edukacyjne online lub interaktywne lekcje, nad czynnościami pasywnymi (jak oglądanie wideo);
- Jeśli jesteś administratorem, zaplanuj sesję szkoleniową wydziału dotyczącą korzystania z technologii w szkole i odpowiedz na wszelkie pytania;
- Skoncentruj swoje lekcje oparte na technologii na uczeniu uczniów obywatelstwa cyfrowego lub umiejętności, które pomogą im w przemyślany i skuteczny sposób poruszać się po mediach cyfrowych;
- Sprawdź w swoim dziale IT, czy technologia, której zamierzasz używać, jest kompatybilna z infrastrukturą IT i czy nie występują żadne problemy.

Wideokonferencje

- Zespoły (Microsoft 365 dla instytucji edukacyjnych). Łączy rozmowy, spotkania, pliki i aplikacje w jednym środowisku, umożliwiając nauczycielom przełączanie się między tworzeniem treści, dyskusją w klasie, planowaniem lekcji i prowadzeniem. Wideokonferencje do 250 uczestników, czat, udostępnianie ekranu i wymiana pojedynczych dokumentów; integracje z funkcjami do zarządzania przydziałami do pracy w grupach.

- Meet (Gsuite dla Szkół i Uczelni). Aplikacja do telekonferencji. W przeciwieństwie do innych platform wirtualnych spotkań, nie wymaga instalowania żadnego klienta. Aplikacja może być używana na urządzenia mobilne. Każdy, kto ma konto Google, może zainicjować rozmowę w Meet z poziomu Gmaila. Wideokonferencja do 250 (wkrótce 100) uczestników, czat, udostępnianie ekranu i wymiana poszczególnych dokumentów.

Istnieje oczywiście wiele innych narzędzi do wideokonferencji (Zoom, MS Teams, CISCO Webex itp.), dlatego warto zwrócić się do szkolnego informatyka, aby dowiedzieć się, które z nich zostało już przyjęte.

Udostępnianie dokumentów

- Dysk Google (Gsuite dla Szkół i Uczelni). Internetowa usługa przechowywania i synchronizacji. Obejmuje hosting plików, udostępnianie plików i wspólną edycję dokumentów. Dla konta studenckiego dostępne są 2 TB. Może być używany przez przeglądarkę internetową lub aplikację

zainstalowaną na komputerze, automatycznie synchronizując folder lokalny w systemie plików z udostępnionym. Na Dysku Google znajdują się również dokumenty utworzone za pomocą Dokumentów Google.

- Microsoft OneDrive, (Microsoft 365 dla Edukacji). Internetowa usługa przechowywania i synchronizacji. Obejmuje hosting plików, udostępnianie plików i wspólną edycję dokumentów. Dla konta studenckiego dostępne są 2 TB. Można z niego korzystać poprzez przeglądarkę internetową lub aplikację zainstalowaną na komputerze, która automatycznie synchronizuje folder lokalny w systemie plików z udostępnionym.

Podobnie jak w przypadku wideokonferencji, w sieci dostępnych jest wiele innych narzędzi.

Zarządzanie zadaniami, materiałami i lekcjami

- Google Classroom (Gsuite dla Szkół i Uczelni). Usługa internetowa do tworzenia i dystrybucji materiałów edukacyjnych, zadań i ocen zadań online. Łączy się z Dyskiem Google w celu tworzenia i dystrybucji zadań. Zintegruj Kalendarz Google dla terminów zadań.

- Moodle (Moodle LMS). Środowisko IT do zarządzania kursami online. Bardziej złożony w organizacji niż Classroom, pozwala na rozwijanie różnego rodzaju działań zintegrowanych z wieloma zewnętrznymi funkcjami.

- Nauka nauczycieli Microsoft Learn Educator Center z interaktywnymi lekcjami, zdobywanie godzin rozwoju zawodowego, zdobywanie certyfikatów i znajdowanie programów, które pomagają nauczycielom osiągać ich cele.

Obowiązują oczywiście te same uwagi, co w przypadku powyższych narzędzi.

Wirtualne tablice

- Jamboard (Gsuite dla Szkół i Uczelni). Interaktywna tablica cyfrowa do przetwarzania tekstu. Może z niego korzystać każdy, kto ma konto Google. Rysowanie za pomocą wirtualnych piór, adnotacje, wklejanie udostępnionych obrazów itp. Posiada różne dodatkowe funkcje; na przykład to wszystko

- Dailymotion - twierdzi, że ma ponad 300 milionów unikalnych użytkowników, z najlepszym użytkownikiem Dailymotion, T-Series, ma prawie 90 000 obserwujących

Wytyczne dotyczące przesyłania wideo i specyfikacje Dailymotion

Minimalny rozmiar: 240p (426 x 240).

Maksymalny wymiar: 4K (3840 x 2160).

Współczynnik proporcji: 16:9 (automatycznie dodaje czarną ramkę do filmów 4:3).

Maksymalny rozmiar pliku: 2 GB.

Maksymalna długość filmu: 1 godzina.

Całkowite miejsce na pliki: Nieograniczone.

Akceptowane formaty wideo: .MOV, .MPEG4, MP4, .AVI, .WMV, .FLV, .MKV, 3GPP itp.

- META (dawny Facebook) - Meta nie jest właściwie platformą do udostępniania wideo, jest przede wszystkim platformą mediów społecznościowych i komunikatorów.

Specyfikacje przesyłania wideo dla Meta

Zalecane wymiary: 720p (1280×720) px do 1080p (1920×1080 px).

Obsługiwane współczynniki proporcji: poziomy (16:9), pionowy (9:16), pionowy (2:3, 4:5), kwadratowy (1:1).

Maksymalny rozmiar pliku: 4 GB.

Maksymalna długość filmu: 2 godziny.

Całkowite miejsce na pliki: Nieograniczone.

Akceptowane formaty wideo: .MOV, .MPEG4, MP4, .AVI, .WMV, .FLV, .MKV, 3GPP itp.

Oczywiście istnieje wiele innych rozwiązań do udostępniania wideo, a poniższe listy dotyczą niewolnych platform skierowanych głównie do firm i głównie do zastosowań marketingowych:

- Hosting wideo WordPress: Jetpack
- Wistia
- vooPlayer
- Brightcove
- Sprout Video
- Uekran

Nagrywanie wideo dla lekcji asynchronicznych

Jeśli używasz nagrań wideo w zarządzaniu lekcjami, istnieją różne poziomy przetwarzania i jakości nagrania. Jakość różni się w zależności od narzędzi i umiejętności oraz zamierzonego miejsca docelowego filmu.

Pierwszy poziom polega na nagrywaniu lekcji prowadzonych podczas transmisji na żywo. Z tego powodu Teams i Meet mają funkcje nagrywania obsługujące pliki w odpowiednich archiwach.

Drugi poziom dotyczy specjalnie zaprojektowanych, zmontowanych filmów i post-edycji. Można zacząć od nagrania wykonanego za pomocą oprogramowania do wideokonferencji lub od kamery pracującej „w studiu”, aby dodać slajdy i inne treści oraz wyciąć mniej istotne fragmenty. Plik wideo — można go następnie przesłać na tę samą platformę, na której prowadzone są lekcje (GSuite lub Microsoft Teams Stream) lub na platformy udostępniania przeznaczone specjalnie do transmisji (patrz sekcja Udostępnianie wideo online). Aby nagrać i przetworzyć materiał wideo z lekcji, można skorzystać z funkcji edycyjnych dostępnych online (takich jak edytor YouTube) lub dedykowanych aplikacji, takich jak DaVinci Resolve, iMovie, FlashBack czy Filmora Scrn.

Wreszcie PowerPoint (Office 365) ma funkcje nagrywania slajdów poprzez kojarzenie komentarzy nauczyciela i przekształcanie wszystkiego w plik wideo.

W załącznikach można znaleźć krótką listę zaleceń i zakazów dotyczących nagrywania wideo wraz z kilkoma przydatnymi sugestiami.

Choć na początku może się to wydawać złożoną i uciążliwą czynnością (i w efekcie, jeśli jest właściwie wykonana, tak jest!), zadowalający efekt można osiągnąć, zachowując prostotę (zasada Ockhama). Oczywiście korzystanie z półprofesjonalnego sprzętu (kamer, mikrofonów itp.) znacznie ułatwiłoby pracę.

Wskazówki dotyczące realizacji lekcji wideo znajdują się w Załączniku.

Utwórz witrynę internetową

Do konkretnych projektów edukacyjnych lub do pracy z uczniami wskazane jest stworzenie strony internetowej zawierającej:

- Witryny Google (GSuite) - Pozwala na budowanie stron internetowych w stosunkowo intuicyjny sposób. Strony są responsywne (widoczne na różnych platformach, od komputerów stacjonarnych po smartfony). Dobrze integruje się z innymi aplikacjami pakietu Google (patrz także Dodatek).

Pamiętaj, że różne narzędzia multimedialne i platformy cyfrowe mogą służyć wielu celom i celom edukacyjnym. Weźmy narzędzie takie jak Canvas, które jest znane z działań kreatywnych i rysunkowych, i dowiedzmy się, jak zamiast tego zwiększyć aktywność społecznościową za jego pomocą oraz w połączeniu z innymi narzędziami, takimi jak Dokumenty Google, Miro i Mural:

- Nauka społeczna z wideo

o Pytania na płótnie można umieszczać w filmach. Następnie uczniowie wchodzi w interakcje, a ich odpowiedzi są automatycznie oceniane. Wiele szkół używa Articulate Storyline, aby osiągnąć ten cel.

- Narzędzia wzajemnej oceny w ramach działań

o W systemie Canvas uczniowie mogą przysyłać znane lub anonimowe filmy i teksty; mogą łączyć się w pary i oceniać za pomocą rubryki w celu szybkiego oceniania i przekazywania informacji zwrotnych. Klasyfikacja rubrykowa przyspiesza proces i pozwala na spójną ocenę rówieśników.

- Nowe rodzaje działań związanych z nauką społeczną, aby umożliwić wykładowcom poprawę nauki społecznej

o W Dokumentach Google każdy zespół edukacyjny (grupy mogą się zmieniać w zależności od działania) może jednocześnie współtworzyć tabelę lub dokument. Wydział może obserwować, nad czym pracowali studenci w trakcie i po przesłaniu odpowiedzi. Podobne cele można osiągnąć za pomocą pojedynczej aktywności Miro lub Dokumentów Google.

o In Canvas — korzystanie z grup umożliwia uczniom udostępnianie plików i efektywną komunikację z członkami zespołu; zapewnia, że wszyscy członkowie zespołu są świadomi jakiegokolwiek komunikacji, wszystkie pliki są udostępniane wszystkim, a wszystkie informacje można śledzić w celu kompleksowego doświadczenia końcowego zadania.

Dane i analiza danych

Ta umiejętność jest dziś ważniejsza niż kiedykolwiek, ponieważ można zebrać i zsyntetyzować ogromną ilość danych, aby podjąć właściwe działania. Zbieranie, organizowanie i interpretowanie danych to podstawowe umiejętności uczniów i nauczycieli.

Dane można gromadzić i organizować w tabelach, z wyraźnym wskazaniem, w jaki sposób dane zostały zebrane (tj. techniki, lokalizacje, sprzęt itp.) oraz częstotliwości gromadzenia.

Dane z tabel przekształcone w formę graficzną mogą szybko ujawnić trendy i dostarczyć informacji pozwalających wyciągnąć wnioski i zainspirować do dalszego myślenia. Ryciny, tytuły i osie wykresów powinny być zwięzłymi, samodzielnymi źródłami informacji naukowej.

Przetwarzanie danych

Wykładowcy i pracownicy powinni znać skutki RODO dotyczące ochrony danych i prywatności związane z nauką online i na odległość. Europejskie RODO spowodowało wiele zmian w prawie dotyczącym ochrony danych i prywatności na całym świecie. Przepisy te regulują między innymi sposób, w jaki instytucje szkolnictwa wyższego gromadzą, przetwarzają, przechowują i przekazują dane osobowe. Szkoły i uniwersytety zbierają dane osobowe w środowisku edukacyjnym, w tym dane kategorii wrażliwych, które wymagają starannego zabezpieczenia. Wszyscy pracownicy organizacji muszą pamiętać o ochronie danych i przestrzegać lokalnych przepisów. Poniżej przedstawiono niektóre aspekty związane z uczeniem się online, które powinny znaleźć się w programach dla wykładowców i pracowników:

- Platformy do nauki online wymagają co najmniej imienia i nazwiska oraz adresu e-mail uczniów, nauczycieli i członków wydziału korzystających z narzędzia do zarządzania kontami identyfikacyjnymi i loginami. Dostawcy platform internetowych są zewnętrznymi podmiotami przetwarzającymi z prawnego punktu widzenia.

- Istnieje ryzyko, o którym należy pamiętać, takie jak transmisja na żywo sesji, która może prowadzić do nieumyślnego ujawnienia poufnych lub nieodpowiednich danych osobowych. W tym celu należy aktywnie udostępniać wytyczne, np

o stosować ślepe tło spotkań, aby nie można było zebrać żadnych informacji o lokalizacji;

o upewnić się, że podczas spotkania widoczne są niewrażliwe dane osobowe;

o upewnij się, że kamery (i dźwięk) są wyłączone po zakończeniu spotkania;

o nagrywaj sesje tylko wtedy, gdy jest to konieczne, aby osiągnąć określone cele uczenia się;

o zawsze informować i pytać o zgodę przed nagraniem sesji, a także pytać o zgodę rodziców w przypadku niepełnoletnich uczniów;
o aktualizować informacje o ochronie prywatności, aby wykładowcy, pracownicy i studenci rozumieli konsekwencje nauki online dla prywatności.

Dane gromadzone przez uczniów wspierają systemy adaptacyjne i algorytmy sztucznej inteligencji; dane te wykraczają poza dane osobowe i zostały ogólnie zebrane za pomocą plików cookie. Dane są niezbędne do zrozumienia procesu uczenia się, a RODO musi określać jasny cel gromadzenia danych osobowych. Dlatego zdefiniowanie jasnych celów uczenia się jest pomocne zarówno dla potrzeb pedagogicznych, jak i prawnych. Pomagają stworzyć modułowe doświadczenie edukacyjne, które sztuczna inteligencja może udoskonalić w bezpieczny i informacyjny sposób.

[Poprzedni artykuł został ponownie zaadaptowany i zintegrowany z Mastrogiacom F. (2021), Cyfrowa transformacja procesów uczenia się: potrzeby i wymagania, rozdział tomu „Wpływ i rozpowszechnianie edukacji cyfrowej w instytucjach szkolnictwa wyższego: badanie innowacyjnych rozwiązań, metod, umiejętności i najlepsze praktyki w celu wzmocnienia unijnego planu działania w zakresie edukacji cyfrowej”, Badanie polityk i praktyk krajowych, projekt UE EDU-GATE E+, 2020-1-IT02-KA226-HE-095538].

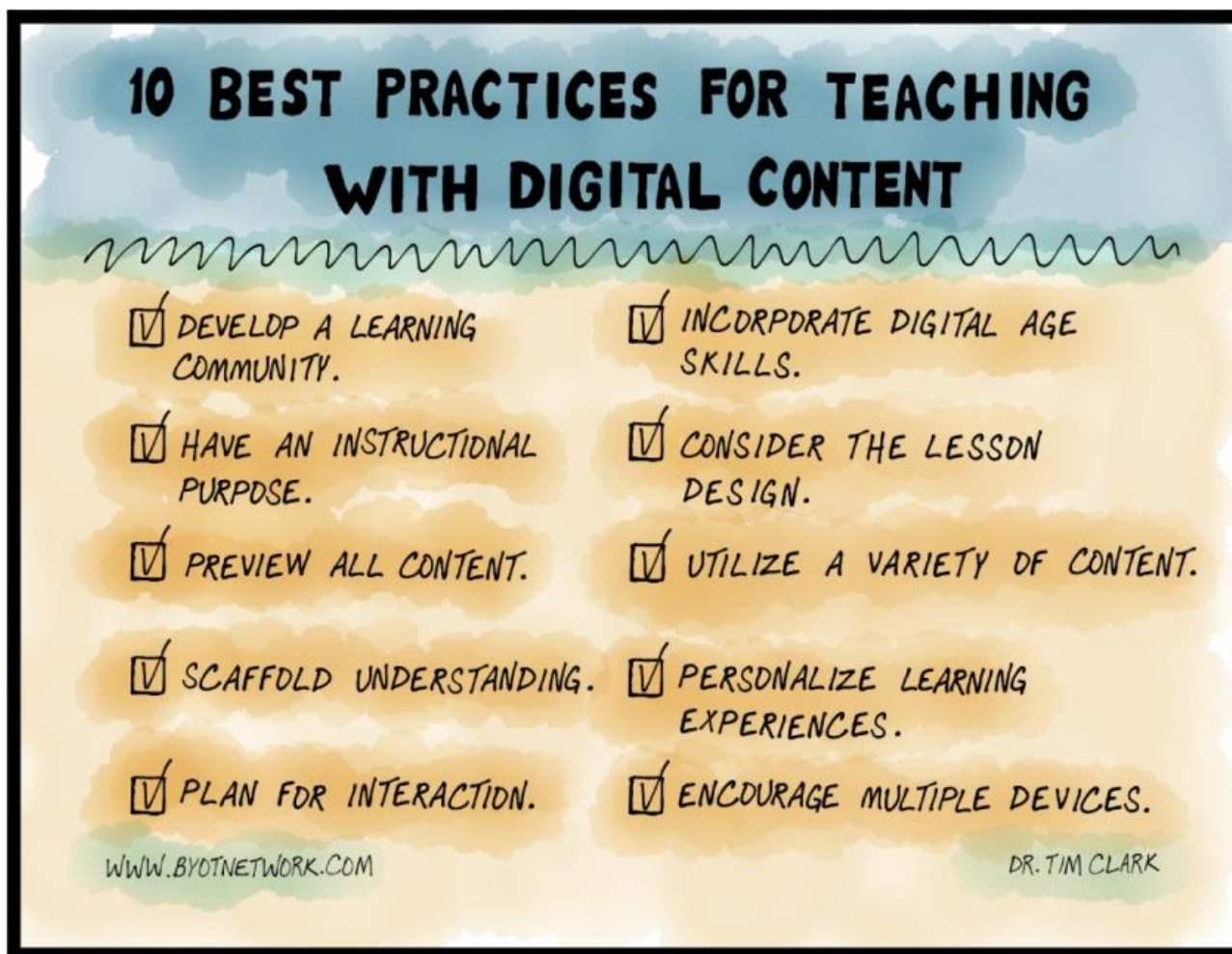
Czas na refleksję, poświęć co najmniej 15 minut na samoocenę swojego stanowiska w dziedzinie technologii cyfrowych i pedagogiki.



Take this Self-assessment questionnaire

Oświadczenie	<i>Fully agree</i>	<i>Somewhat agree</i>	<i>Disagree</i>	<i>Would like to, not so now</i>
Moi uczniowie nie mogą się doczekać moich zajęć				
Zawsze lubię stosować różne podejścia do tego samego tematu				
Włączenie innowacji do nauczania i jednocześnie uzupełnienie programu nauczania jest wyzwaniem				
Lubię wykorzystywać różne pomysły				
Lubię używać zwykłych metod nauczania				
Z łatwością mogę zorganizować praktyczne zajęcia WBL				
Lubię organizować działania, które nigdy nie były podejmowane				

Lubię znajdować nowe sposoby nauczania trudnego tematu, aby poprawić zrozumienie uczniów				
Zwykle odnoszę ćwiczenia do rzeczywistych doświadczeń zawodowych				
Lubię znajdować nowe sposoby, aby moi uczniowie zrozumieli to, czego zostali nauczeni				
Trudno jest używać przykładów, które są unikalne				
Lubię prowadzić zajęcia				
Lubię próbować nowych metod nauczania				
Lubię szukać nowych sposobów rozrywki dla moich uczniów				
Uczniowie, którzy mają dziwne pomysły, marnują cenny czas dydaktyczny				
Zawsze z niecierpliwością czekam na lekcje				
Lubię dostarczać uczniom nowych rzeczy do przemyślenia				
Kiedy uczę, wpadam na pomysły spontanicznie				
Potrafię podać spontaniczne przykłady, aby poprawić zrozumienie uczniów				
Lubię odnosić to, czego mnie nauczono, do codziennych przykładów				
Istnieje wiele sposobów nauczania i uczenia się				
Preferuję uczniów, którzy udzielają odpowiedzi, które znajdują się w polecanych podręcznikach				
Nie mam czasu na myślenie o nowych podejściach				
Jestem zadowolony ze sposobu nauczania				
Dobrze jest stosować podejścia, o których wiemy, że odniosą sukces				
Staram się organizować wycieczki szkolne do fabryk				



Ponieważ uczniowie i nauczyciele mają coraz większy dostęp do narzędzi i zasobów cyfrowych, następuje zmiana w tradycyjnych praktykach instruktażowych stosowanych w nauczaniu i uczeniu się.

Podręczniki nie są już głównym źródłem informacji, a uczniowie mogą sprawdzać fakty swoich nauczycieli z urządzeniami w kieszeniach. Ponadto treść musi być czymś więcej niż tylko zdigitalizowanymi podręcznikami i dokumentami. Uczniowie muszą wchodzić w interakcje z treściami cyfrowymi i tworzyć nowe sposoby pokazania tego, czego się nauczyli. Oto lista dziesięciu strategii nauczania z wykorzystaniem treści cyfrowych.

W większości szkół technicznych udział referencji branżowych, ekspertów i stowarzyszeń absolwentów jest już powszechną praktyką.

Daje studentom kontakt z prawdziwym środowiskiem pracy i szansę na dyskusję o tym, jak najlepiej rozwijać swoją karierę z ludźmi, którzy osiągnęli dobre stanowiska w mechatronice i pokrewnych specjalizacjach i branżach.

Referencje mogą być różnego rodzaju, a ich udział można łatwo przeprowadzić online:

- Szanowani absolwenci Zawsze zaleca się posiadanie silnej sieci absolwentów w swojej szkole. Referencje absolwentów zapewniają potencjalnym studentom doskonały wgląd w ich doświadczenia, programy i możliwe opcje kariery po ukończeniu studiów.

Daje również nowym lub obecnym studentom możliwość dotarcia do absolwentów lub nawiązania kontaktów i stworzenia silnych połączeń.

- Wydział, administracja i personel Przesłuchania szanowanych profesorów, administratorów i pracowników nie tylko zapewnią lepszy wgląd, ale także nadadzą ton środowisku w Twojej instytucji. Wysłuchanie doświadczeń i opinii wykładowców i pracowników szkoły jest ważne przy podejmowaniu decyzji. Studenci dowiedzą się, jak profesorowie postrzegają instytucję, studentów i oczekiwania klas. Pamiętaj, aby wyróżnić profesorów z różnych wydziałów i pracowników, którzy najbardziej angażują się w życie studenckie. Studenci mogą być bardziej skłonni do zapisywania się na określone kursy lub programy po uzyskaniu bardziej bezpośredniej wiedzy od profesorów lub kierowników wydziałów.

- Przedstawiciele przemysłu wnoszą prawdopodobnie najważniejszy wkład w program nauczania, stanowiąc istotny czynnik decydujący dla studentów. Taki udział mógłby zapewnić uczniom, że są miejsca, w których mogą nawiązać silne więzi, kontynuować swoje pasje podczas studiów podstawowych lub zbudować fundament pod swoją przyszłą karierę.

Wskazane jest wcześniejsze dokładne uzgodnienie treści i stylu każdej z tych „lekcji” w kolejności zgodnej z programem nauczania, płynnej integracji z istniejącymi lekcjami i stwarzania możliwości dalszego rozwoju wiedzy uczniów. I pamiętaj, że czas i zasoby, które branże oddają do dyspozycji instytucji, są bardzo cenne i należy o nie odpowiednio dbać.

Rozwijaj społeczność uczącą się

Rozwój społeczności jest niezbędny w każdym środowisku edukacyjnym w epoce cyfrowej (<https://byotnetwork.com/2016/08/02/community-for-personalized-learning/>). Uczniowie i nauczyciele chcą mieć poczucie przynależności do szkół i klas. Nauczyciele muszą utrzymywać wysokie oczekiwania dotyczące zachowania i wyników uczniów, a uczniowie będą starać się sprostać tym oczekiwaniom. Modelując i wspierając obywatelstwo cyfrowe, nauczyciele mogą pomóc uczniom zinternalizować odpowiedzialne korzystanie z narzędzi technologicznych. Pracując wspólnie nad rozwiązywaniem autentycznych problemów i dzieląc się swoimi oryginalnymi projektami z innymi, uczniowie zaczynają zdawać sobie sprawę z celu, który podtrzymuje uczącą się społeczność.

Mieć cel instruktażowy

Biorąc pod uwagę wszystkie wymagania związane z byciem nauczycielem w klasie, zrozumiałe jest, że nauczyciele czasami muszą angażować uczniów w naukę za pomocą treści cyfrowych. Jednak lepiej jest poćwiczyć, aby film był pokazywany uczniom w klasie w celu instruktażowym. Nauczyciele powinni zastanowić się, dlaczego wykorzystują określone treści cyfrowe w swoich planach i używać ich celowo, aby coś zmienić dla każdego ucznia.

Wyświetl podgląd całej zawartości

Podobnie jak w przypadku wszystkich form mediów udostępnianych uczniom, nauczyciele powinni uważnie przeglądać wszystkie treści cyfrowe, które mają być udostępniane uczniom. Nauczyciele powinni wziąć pod uwagę szczególne potrzeby i oczekiwania swoich społeczności edukacyjnych – wiek uczniów, standardy uczenia się, wartości wyznawane przez rodziców – zanim wykorzystają treści cyfrowe do celów dydaktycznych.

Zrozumienie konstrukcji

W ramach projektu lekcji, która obejmuje treści cyfrowe, nauczyciele muszą zadbać o zrozumienie. W jaki sposób te zasoby są wykorzystywane do zaangażowania uczniów w proces uczenia się? Film powinien być używany celowo i z krótkimi klipami (krótszymi niż kilka minut), aby stymulować zadawanie pytań i krytyczne myślenie. Wskazówki muszą być jasne, ale minimalne, aby uczniowie mogli wykorzystać swoje myślenie do rozwiązywania problemów. Wreszcie, powinny istnieć różne rodzaje oceniania formatywnego i sumatywnego, aby uczniowie mieli wiele wolnych od ryzyka okazji do wykazania się nauką i zapewnienia sukces.

Zaplanuj interakcję

Po obejrzeniu filmu lub innej formy treści cyfrowych uczniowie powinni być zachęceni do interakcji i współpracy w celu konstruowania nowych znaczeń z tych informacji. Uczniowie mogą uczestniczyć w dyskusji backchannel, korzystając z narzędzi technologicznych, aby zadawać nowe pytania i pomysły dotyczące ich nauki. Nauczyciele mogą korzystać z treści cyfrowych, aby pomóc uczniom porównywać i zestawiać ze sobą nowe koncepcje w grupach współpracujących, a uczniowie mogą tworzyć autentyczne produkty, aby zademonstrować swoją naukę. Istnieje potrzeba, aby uczniowie stali się producentami nowych treści cyfrowych, a nie tylko konsumentami informacji.

Wykorzystaj umiejętności ery cyfrowej

Nauczyciele mogą wspierać uczenie się w epoce cyfrowej, włączając 4 Cs – Komunikacja (<https://byotnetwork.com/2016/06/28/communication-for-personalized-learning/>), Współpraca (<https://byotnetwork.com/2016/06/13/collaboration-for-personalized-learning/>), krytyczne myślenie (<https://byotnetwork.com/2015/09/27/critical-thinking-for-personalized-learning/>) i kreatywność (<https://byotnetwork.com/2016/01/28/creativity-for-personalized-learning/>) – w swoich klasach. Współpracując z innymi poprzez dyskusje i zadania online, uczniowie ćwiczą i uczą się odpowiedniej netykiety komunikacji w erze cyfrowej. Używając krytycznego myślenia do tworzenia personalizowanej listy odtwarzania treści cyfrowych, mogą uczyć się lub przeglądać informacje. Wreszcie, mogą tworzyć oryginalne projekty, aby pokazać, co wiedzą, i przesyłać je, aby dzielić się nimi z innymi jako nowe obiekty edukacyjne.

Rozważ projekt lekcji

Gdy nauczyciele planują nauczanie z wykorzystaniem treści cyfrowych, mogą rozważyć efektywne zaprojektowanie lekcji (<https://byotnetwork.com/2015/09/08/digital-vs-digitized-learning/>). Zaczynając od podstawowego pytania, nauczyciele mogą skłonić do krytycznego myślenia o normie lub koncepcji.

Mogą pokazać fragment wideo, który zachęca uczniów do nauki, a następnie połączyć się z interaktywnym zadaniem, które wspiera kreatywność uczniów podczas wspólnej pracy nad rozwiązywaniem autentycznych, rzeczywistych problemów. Wreszcie, nauczyciel może wykorzystać inną formę treści cyfrowych wraz z technikami zadawania pytań (obejmującymi odpowiedzi uczniów), aby zapewnić możliwości oceniania formatywnego. Istnieje tak wiele możliwości wyboru treści cyfrowych, które umożliwiają nauczycielom projektowanie lekcji w dynamicznym środowisku edukacyjnym.

Korzystaj z różnych treści

Jedną z zalet uczenia się w epoce cyfrowej jest to, że uczniowie mogą uzyskiwać dostęp do różnych typów treści za pomocą narzędzi technologicznych. Dźwięk, obrazy, wideo, interaktywne strony internetowe, aplikacje i tekst można zintegrować, aby zapewnić uczniom wiele możliwości wyboru sposobu uczenia się

Pomoc (<https://byotnetwork.com/2016/01/19/choice-for-personalized-learning/>).

Jednak rzeczywistość jest taka, że uczniowie w końcu będą musieli uczyć się przy użyciu różnych modalności, a nauczyciele powinni dokładnie zaplanować, w jaki sposób rozwijać umiejętności uczniów, aby nadać znaczenie różnym rodzajom treści. Skoncentrowanie się na potrzebach uczniów i ich celach edukacyjnych może pomóc nauczycielom w dokonywaniu mądrych wyborów dotyczących sposobu i czasu korzystania z określonych treści cyfrowych.

Personalizuj doświadczenia edukacyjne

Uczniowie mają wyjątkowe talenty, zdolności i różnice, które mogą stanowić wyzwanie dla jednej klasy dla wszystkich. Dzięki personalizacji doświadczeń edukacyjnych (<https://byotnetwork.com/2015/09/14/building-blocksfor-personalized-learning/>) nauczyciele mogą pomóc uczniom zidentyfikować ścieżki, które odpowiadają ich indywidualnym potrzebom i zainteresowaniom edukacyjnym. Nauczyciel może zacząć pomagać uczniom w określeniu ich mocnych stron za pomocą wykazu stylów uczenia się lub listy kontrolnej zainteresowań, ale treści cyfrowe można również w znaczący sposób wykorzystać do zróżnicowania doświadczeń edukacyjnych. To spersonalizowane podejście zapewnia uczniom głos, pokazując to, co wiedzą, w sposób, który uważają za istotny.

Zachęcaj do korzystania z wielu urządzeń

Z narzędziami w kieszeniach i plecakach, a także tymi, które są dostępne w ich szkołach, uczniowie mają czasami dostęp do wielu urządzeń, a nauczyciele powinni zachęcać do ich używania. Uczniowie mogą korzystać z urządzeń przenośnych, aby szybko komunikować się lub uzyskiwać dostęp do treści, ale może się zdarzyć, że będą musieli korzystać z zasobów szkoły, takich jak komputery stacjonarne, tablice interaktywne lub drukarki 3D, do tworzenia innych produktów, zwłaszcza w kwestiach dydaktycznych związanych z mechatroniką. Wiedza o tym, jak wybrać odpowiednie urządzenie we właściwym czasie do interakcji z treściami cyfrowymi, sprzyja krytycznemu myśleniu, które jest potrzebne uczniom do odniesienia sukcesu w erze cyfrowej.

CZEŚĆ II

Innowacje w edukacji mechatronicznej



Nieformalne uczenie się jest efektem ubocznym naszego życia, tak jak dzieje się to każdego dnia w pracy.

W kontekście naturalnych lub wirtualnych społeczności uczących się, które mogą już pokrywać się ze środowiskiem klasowym lub nie, trenerzy będą musieli przyjąć rolę facylitatora w rzeczywistych kontekstach praktyk zawodowych.

Stają się facylitatorami, jednocześnie wspierając uczniów w kontekstach sytuacyjnych i projektowych.

Jaka będzie rola hologramów, wirtualnej rzeczywistości i uczenia maszynowego?

Rozszerzony facylitator pomoże cyber-uczniom stać się niezależnymi w uczeniu się przez działanie. Definiowanie ścieżek uczenia się, rusztowanie, oferowanie sugestii i narzędzi operacyjnych, aż w końcu zniknie, gdy uczący się staną się de facto autonomiczni na swojej ścieżce szkoleniowej.

Nauczyciele muszą łączyć metody i treści, aby naprzemiennie dostarczać wiedzę z chwilami opartymi na współpracy i empirycznym uczeniu się.

Wykorzystanie symulacji i platform cyfrowych do działania tam, gdzie jest to potrzebne.

Trener jako facylitator powinien być przejściowy. Konieczne byłoby, aby uczący się wdrożyli mechanizmy peer-tutoringu, takie jak określanie stopniowego zanikania profesjonalnych tutorów.

Sztuczna inteligencja może zapewnić większość wspierających informacji zwrotnych związanych z korektami ilościowymi.

Trener jako przewodnik musi zawsze interweniować, stymulować zadawanie pytań, generować dociekliwe nawyki umysłowe i wspierać dyskusję, aby skutecznie zmienić wartości i przekonania ucznia.

Pytania dotyczące innowacji

Oto kilka pytań przewodnich w obliczu wyzwania, jakim jest wprowadzanie innowacji w przestrzeni edukacyjnej mechatroniki.

- Jakie umiejętności powinni opanować uczniowie?
- W jaki sposób technologia powinna ułatwiać naukę?
- Jaka jest rola nowych technik edukacyjnych w podróży uczniów?
- Czy przepaść cyfrowa może być przeszkodą dla innowacji w edukacji?

Dzięki innowacyjnym technikom nauczania i uczenia się nadszedł czas, aby dopasować umiejętności i kompetencje wymagane dziś i jutro od uczniów i nauczycieli.

W przekonaniu, że nauka powinna być stale angażująca, zapewniając jednocześnie solidną trampolinę do pomyślnego wejścia na rynek pracy.

Powinniśmy postawić się zarówno w sytuacji nauczycieli, jak i uczniów, aby jak najlepiej zaangażować tych drugich i w pełni wspierać tych pierwszych w stosowaniu solidnych ram pedagogicznych przy jednoczesnym włączaniu nowych technologii do ścieżki edukacyjnej.

Powinniśmy szukać sposobów na:

- Analizować skuteczne sposoby integracji nowych technologii nauczania z programami nauczania;
- Oceniać skuteczność realizowanych działań;
- Wyobrazić sobie możliwości rozwoju zawodowego (dla dyrektorów szkół i nauczycieli), aby zintegrować technologię edukacyjną z ich projektami, lekcjami i nadrzędnymi planami nauczania.

Na początek powinniśmy zbudować wspólną płaszczyznę tego, co jest fascynującą „podróżą edukacyjną”, obalając jednocześnie kilka mitów na temat „nowych” trendów w edukacji.

Filozofia uczenia się

Ta sekcja ma na celu sprostanie wyzwaniu, jakim jest aktywne poznawanie mechatroniki i jej implikacji.

Mieszane podejście do uczenia się dorosłych jest proponowane z uwagi na to, że uczenie się jest efektem ubocznym życia i zdarza się codziennie.

Jaka jest ostatnia nowa rzecz, której się nauczyłeś?

Co to jest kurs mieszany?

Kurs mieszany, będący mieszanką doświadczeń edukacyjnych, składa się na ogół z intensywnych warsztatów twarzą w twarz, w których jakość interakcji i relacji jest podnoszona dzięki podejściu opartemu na doświadczeniu. Po drugie, uczestnicy są zaangażowani w trwający projekt grupowy, który mogą wspólnie realizować wirtualnie i na miejscu.

Jak najlepiej się uczyć?

Jaka jest rola technologii cyfrowych w uczeniu się?

Digital to platforma, która wspiera proces uczenia się dzięki funkcjom mobilnym, mikronauczaniu, inspirującym filmom i gamifikacji. Uczeń jest stymulowany prowokującymi do myślenia autentycznymi materiałami, rozmowami i praktycznymi wyzwaniami, aby przetestować zdobytą wiedzę, podstawowe postawy i nowe zachowania.

Jaka jest Twoja ulubiona aplikacja?

Jaka jest rola społecznego uczenia się?

„Platforma” współpracy jest niezbędna, aby społeczne i kontekstowe aspekty uczenia się dorosłych ułatwiły kształtowanie przyszłych liderów gotowych do przekształcenia się w pełnoprawnych specjalistów w dziedzinie mechatroniki.

Jaki jest najbardziej wnikliwy post udostępniony w Twojej sieci?

Jaka jest filozofia uczenia się kursu?

Zasada 70:20:10 powinna zawsze inspirować do nauki projektowania. Zgodnie z tą empiryczną zasadą, skuteczna nauka (zwłaszcza w mechatronice) odbywa się w pracy, każdego dnia - dla 70%. Będąc wspieranym przez coaching, mentoring i potężne spotkania - dla 20%. Tylko w mniejszości poprzez formalne formy nauki, takie jak e-learning i tradycyjne wykłady lub sale lekcyjne - za 10%.

Jakie jest najpotężniejsze spotkanie, jakie miałeś?

Co dzieje się podczas podróży edukacyjnej?

Chodzi o to, aby przenieść dorosłych słuchaczy z przestrzeni osobistej do nauki losowej o niskim poziomie trudności i wsparcia, wypełnionej wyselekcjonowanymi treściami, przemówieniami TED i indywidualnymi lekturami, do wciąż być może małego wyzwania, ale wysoce wspieranego środowiska uczenia się, w którym mikrouczenie się, peer-to- wzajemne oceny, działania w miejscu pracy sprawiają, że proces uczenia się staje się coraz bardziej odpowiedni i praktyczny.

Jakie jest twoje ulubione TED Talk?

Kiedy pojawia się więcej wyzwań na drodze do nauki?

Stopniowo celem jest zbliżenie uczestników do wysoce wymagającego i słabo wspieranego kontekstu, podobnego do prawdziwego życia i codziennej pracy, przeplatanego podejmowaniem ryzyka i krytycznymi momentami podejmowania decyzji.

Jaka jest najgorsza decyzja, którą podjąłeś?

W którym momencie zamykasz w sobie magię uczenia się?

Magia prawdziwego i ciągłego uczenia się dzieje się, gdy poświęca się odpowiednią ilość czasu na fazę, w której dużym wyzwaniom towarzyszy zwiększone wsparcie w bezpiecznym środowisku edukacyjnym, gdzie warsztaty oparte na doświadczeniu, odwrócone klasy, coaching, informacje zwrotne i regularne przeglądy biznesowe na temat -realizowane projekty stale podnoszą jakość wykonania pracy.

Jak wygląda „bezpieczna przestrzeń do nauki”?

Opisz program nauczania dla swoich uczniów: Jak wygląda program nauczania?

Z punktu widzenia treści i programu nauczania, kluczowymi momentami kursu mogą być:

- *Profesjoniści w dziedzinie mechatroniki: określenie potrzebnego sposobu myślenia, narzędzi, umiejętności i możliwości*
- *Leading Change: eksperymentowanie z atrybutami przywódczymi niezbędnymi do rozwoju*
- *Digitronics Business Challenge: pielęgnowanie transformacyjnego sposobu myślenia w sposobie działania*
- *Digitronics Disruptors: analiza filarów transformacji cyfrowej*
- *Praca zespołowa: przetestowanie podstaw efektywnej pracy zespołowej i współpracy*
- *Platformy: praktyczne eksperymentowanie z platformami z przyszłości*
- *Ewaluacja: opracowanie podejścia opartego na danych*
- *Cyfrowe przywództwo i marka: rozwój marki osobistej jako transformatora Digitronics*

Czego brakuje?

Jaka jest rola informacji zwrotnej od ucznia?

Na początku każdego modułu studenci powinni otrzymać nadrzędne cele nauczania i ankietę wstępną, aby zmierzyć ich gotowość w takim samym stopniu, jak ich oczekiwania. Na koniec każdego modułu otrzymają ankietę, w której przekażą profesorowi informacje zwrotne i ocenią wpływ.

Bądź szczery, bądź hojny i pamiętaj, że informacja zwrotna jest darem i wpłynie na skuteczność i przydatność procesu uczenia się dla uczestników.

Jaka jest najlepsza opinia, jaką kiedykolwiek otrzymałeś?

Podziel się celami edukacyjnymi swojego kursu

Nigdy nie lekceważ potęgi nadmiernego komunikowania zamierzonych efektów uczenia się i nadrzędnych celów uczenia się ze studentami. To pomaga im mieć jasność co do podróży edukacyjnej, którą rozpoczynają.

Pozwala to monitorować, jak uczniowie radzą sobie z celami, i jest przydatne jako ciągły proces oceny.

Jakie są nadrzędne cele nauczania modułu?

Kluczowymi celami nauczania takiego modułu powinno być zdefiniowanie, jakie krytyczne nastawienie jest potrzebne, aby stać się przywódcą przygotowanym na przyszłość, oraz określenie narzędzi, postaw, umiejętności, zdolności i zachowań, aby stać się ciągłym czynnikiem zmian.

Jak myślisz, jak bardzo jesteś gotowy?

Zaprojektuj swoją strategię dotyczącą treści

Po połączeniu kursów potrzebujesz strategii dotyczącej treści, która będzie służyć Twoim celom edukacyjnym. Jest mnóstwo materiałów, z których możesz skorzystać. Jeśli zdecydujesz się produkować podcasty i filmy, musisz wybrać swój styl i treść. Stawiaj sobie wyzwania poza zakresem, prowokuj do myślenia i wyrażaj swoje opinie; będą one integrować materiał, który możesz udostępnić w zwykły sposób, np. slajdy i przypadki biznesowe; nie jesteś dostawcą treści - jesteś liderem w swojej dziedzinie.

Jak zdefiniowałbyś transformację cyfrową?

W dzisiejszych czasach każdy lider staje przed wyzwaniem określenia, czym jest transformacja cyfrowa i jak odnosi się ona do istniejących modeli biznesowych, na różnych etapach dojrzałości, na innych rynkach i w nieprzewidywalnych czasach. Zamiast tego należy skupić się na zdefiniowaniu tych kluczowych sposobów myślenia, które są potrzebne, aby stać się przyszłościowym liderem już teraz

Jaka byłaby Twoja definicja?

Dlaczego przywództwo jest kluczem do transformacji cyfrowej?

Przywództwo jest trudne do uchwycenia koncepcji, która entuzjastycznie nakłania do wszelkiego rodzaju transformacji – ponieważ pomaga wspierać jednostki, firmy i organizacje w dostosowywaniu ich przekonań, korzystaniu z dostępnych narzędzi, przekształcaniu istniejących postaw przy jednoczesnym rozwijaniu nowych umiejętności i zdolności, które będą kształtować się w nowe zachowania.

Kiedy ostatnio naprawdę zmieniłeś coś w swoim życiu?

Jaka jest rola przywództwa w przełomowych czasach?

Kluczem do bycia ciągłym czynnikiem zmian w destrukcyjnych kontekstach napędzanych innowacjami technologicznymi jest umiejętność kierowania sobą, przewodzenia innym i zespołom.

*Aby w pełni rozwijać się w tych ciągle zmieniających się środowiskach, niezbędne jest zrozumienie, dlaczego współpracujemy jako istoty ludzkie i korzyści płynące ze współpracy, ważne jest, aby wyrazić, co oznacza skuteczna współpraca i jak stać się w niej mistrzami.
Jak dobry jesteś we współpracy?*

Jak zdefiniowałbyś przywództwo w erze cyfrowej?

Istnieje wiele publikacji wybitnych autorów na temat przywództwa i jego natury. Jednak jeśli chodzi o odkrywanie przywództwa, dlaczego jest ono ważne i jego domen - silniejsze jest zrozumienie idei przywództwa w praktyce, w kontekście prawdziwego życia codziennego, kiedy ciągle uczenie się powinno być zakorzenione w locie na każdym kroku. chwili, aby osiągnąć cel, jakim jest stworzenie lepszego świata.

Jak przyjmujesz informacje zwrotne?

Rzuć wyzwanie swojej strategii dotyczącej treści

To jest tylko spreparowany przykład tego, jak możesz tworzyć „podszepty”, aby zainspirować lub wzbudzić ciekawość wokół określonego tematu, aby Twoi uczniowie mogli dyskutować i dalej badać. Zmierz się z podstawowymi treściami za pomocą opinii, spostrzeżeń i Twojej perspektywy!

Jaka jest rola uważności w skutecznym przewodzeniu?

W pełni świadome dostrojenie do siebie i zdolność do samoregulacji w zależności od grup, dynamiki i zmieniających się środowisk to droga do utorowania sobie zdrowej efektywności. Ostatnio dużo uwagi poświęcono stosowaniu praktyki uważności do dobrego przywództwa. Rzeczywiście, uważność może wspierać dźwiękową obecność w danej chwili, co poprawia ogólną jakość interakcji międzyludzkich.

Jak często się zatrzymujesz i zastanawiasz?

Pielegnuj praktykę informacji zwrotnej

Tutaj znajdziesz szczegółowe omówienie roli informacji zwrotnej. Upewnij się, że stymulujesz rozmowy na tematy z Twoich dziedzin. Aktywne uczenie się jest wspierane przez możliwość omawiania opinii, przekazywania opinii rówieśników i kwestionowania danych w działaniach opartych na projektach. Ułatwaj rozmowy i szkół uczniów w zakresie profesjonalnego zarządzania informacjami zwrotnymi i technikami podsumowań. Niektóre pamiątki dla nauczycieli:

● *Projektując ich (i Twoje) doświadczenie:*

○ *Uważnie znajdź najważniejsze dowody, które mogą wzbudzić ciekawość*
○ *Wypisz kilka „podobnych” wskazówek z podręcznika „Podręcznik” dotyczących wstępnego punktu kontrolnego uczenia się indukcyjnego. Muszą być dobrze ugruntowani w badaniach, teorii i solidnych praktykach*

○ *Zdefiniuj misję i zadanie uczniów. Zadania muszą faworyzować eksplorację kadru i unikać zwiększania ślepoty poznawczej oraz krótkowzroczności uczenia się – nie tuneluj ich doświadczeń! Niech odnajdą swoją drogę pośród mnogości alternatyw i celów.*

● *Ułatwiając im (i swoim) doświadczenie:*

○ *Obserwuj i uczestnicz. Zostań w pętli*

○ *Zbierz dowody na przesłuchanie*

○ *Nie wzmacniaj paradygmatów uczniów ani nie sprzedawaj ich bezpośrednio. W razie potrzeby po prostu rozpal eksplorację za pomocą pigulek i wskazówek*

○ *Zaproś wszystkich do zebrania dowodów, uważnie słuchaj zdań do końca i okazuj ciekawość*

● *Ułatwiając im (twoją) refleksję, zastosuj metodę podwójnego uczenia się, np. dobrą ocenę sytuacji (Rudolph i in., 2007).*

○ *Zbadaj uczucia*

- *Popieraj swój osąd*
- *Ustaw eksplorację za pomocą pytań, aby wzbudzić ciekawość i faworyzować eksplorację ramek*
- *Podtrzymuj dyskusję i w razie czego pomagaj przy LPG (Senge, 2007)*
- *Skoncentruj się na wspólnym uczeniu się:*
 - *Ramki alternatywne*
 - *Koncepcje progów (patrz poniżej)*
 - *Rygor poprzez koncepcje progów*
 - *Ostatnio uczeni zaczęli badać koncepcje progów. Meyers i Land zdefiniowali je następująco: „Pojęcia progowe to koncepcje kłopotliwe, które początkowo mogą wydawać się obce lub sprzeczne z intuicją, ale które po opanowaniu otwierają „nowy i wcześniej niedostępny sposób myślenia o czymś... przekształcony sposób rozumienia, lub interpretowanie lub oglądanie czegoś” (Meyer i Land, 2003). System emocjonalny jest rdzeniem procesów uczenia się (Rolls, 2007, 2014, 2021), a T.C oferują cenne ramy dla zapobiegania negatywnym skutkom emocjonalnym w uczeniu się (Irving, Wright i Hibbert). Mimo że współtworzenie jest zbiorem procesów integracji umysłów, nauczycielom nie wolno rezygnować ze swojej podstawowej roli polegającej na dokładnym dążeniu do autentycznej i rygorystycznej nauki Lindsday, Ambrosini, 2018). Koncepcje progów pomagają, ponieważ:*
 - *Aby je zrozumieć, każda osoba musi zintegrować swoje ramy Zrozumienie ich pozwala nauczyć się, jak się uczyć*
 - *Nauczenie się, jak się uczyć, ma kluczowe znaczenie dla przemiany siebie i podtrzymania nastrojów innych w ramach organizacyjnego uczenia się*
 - *Niektóre pamiętki dla nauczycieli:*
 - *Opracowując cele uczenia się, dokładnie zapoznaj się z kluczowymi pojęciami progowymi, które chcesz, aby uczniowie zrozumieli*
 - *Ostrożnie narysuj mapę pojęciową, aby połączyć je z tematami kursu poprzez doświadczenia kursowe*
 - *Zdecyduj, które TC mają zostać uwzględnione we wskazówkach informacyjnych. Niech inni wyjdą z podsumowania refleksji*
 - *Podczas podsumowania pomóż uczniom zdefiniować pojęcia progowe.*
 - *Pomóż im zintegrować wszystkie progowe koncepcje – zapobieganie naiwnemu uczeniu się: nie pozwól im wymyślać koła na nowo ani tworzyć pustych TC typu „LinkedIn” (Chcesz się zobaczyć? Poznaj „BANI (kruche, niespokojne, nieliniowe, niezrozumiałe): cos'è il nuovo modello di riferimento dei futures studies” (Montefusco i in.))*

Jaka jest rola studiów nad przywództwem?

Studia nad przywództwem można nadal uważać za dyscyplinę obserwacyjną, ale nadal ważne jest obserwowanie tych wyjątkowych osób i ich zachowań, gdy prowadzą siebie i innych przez sukcesy i porażki. Czasami epizodyczny charakter doskonałości nie przeszkadza obserwatorom i praktykom w dostrzeganiu wzorców, dzieleniu się najlepszymi praktykami lub identyfikowaniu kluczowych aspektów, nad którymi każdy może pracować.

Kto jest twoim najlepszym mentorem?

Jaka jest rola informacji zwrotnej?

Przywództwo rzadko jest monogamiczne; ma charakter relacyjny między jednostkami i innymi osobami w grupach. W tej podróży w obie strony od siebie do innych, rzeczywista różnica często polega na zneutralizowaniu delty między skuteczną a nieskuteczną informacją zwrotną, ponieważ informacja zwrotna jest darem, który rzuca światło na martwe punkty, umożliwiając ludziom w ich stałym postępie osiągnięcie w pełni świadomej styl przywództwa. Istnieją czynniki, które należy wziąć pod uwagę podczas dzielenia się opiniami oraz narzędziami i technikami prowadzenia efektywnych rozmów w miarę przekazywania informacji zwrotnych.

Jaka jest najgorsza informacja zwrotna, jaką kiedykolwiek otrzymałeś?

Kim są przyszłościowi liderzy?

Przyszli liderzy to Digitronics Transformers, którzy mogą zmienić się w nową rasę bohaterów zdolnych do prosperowania w tym wspaniałym nowym świecie. W odpowiednim czasie staną się zwykłymi transformatorami dla szybkości zakłóceń technologicznych; co więcej, przyszłość będzie dotyczyć nie tylko cyfryzacji, sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego, dziedzin takich jak fizyka kwantowa, ale także energii czy dostępu do szerszego wszechświata, a nieświadomy umysł rozszerzy terytorium możliwości transformacji człowieka.

Jaka jest następna rewolucja?

Zamknij i wezwij do działania

Jeśli przeszkoliłeś swoich uczniów w sztuce udzielania i otrzymywania zdrowych informacji zwrotnych, odniesiesz z tego korzyść, gdy poprosisz ich o przekazanie opinii na temat Twojego kursu. Szukaj informacji zwrotnych na końcu każdego modułu. Upewnij się również, że oferujesz okazje do indywidualnych refleksji na temat krytycznej nauki, aby uczniowie byli aktywnie zaangażowani w swoją podróż edukacyjną poprzez precyzyjne zadania.

Na własną rękę jako osobista refleksja.

Wybierz różne zajęcia edukacyjne

To jest przykład zajęć ze studentami.

Pamiętaj o różnych stylach uczenia się. Wybierz podcasty do słuchania, filmy do oglądania, przypadki biznesowe do omówienia i raporty do analizy podczas podróży blended learning. Zamień indywidualne refleksje na dyskusje z rówieśnikami, wizualizacje na ćwiczenia pisemne. Wyraż się w zadaniach.

Czego oczekujesz od studentów? Jaki jest wynikowy artefakt?

Kontynuuj refleksję i reorganizację kluczowych treści wchłoniętych podczas pierwszego modułu na sensownej mapie myśli, korzystając z ogólnodostępnych narzędzi internetowych, takich jak Mindmeister.com.

Celem mapy myśli jest zarówno eksperymentowanie z tym narzędziem, jak i podsumowanie dotychczasowych kluczowych wniosków i otwartych pytań. Zachowaj mapę na przyszłość, możesz udostępnić ją współpracownikom i modyfikować w dowolnym momencie.

Osadź działania społecznościowe

Jesteśmy istotami społecznymi. Musisz osadzić element społecznościowy w projekcie podróży edukacyjnej ucznia. Istnieje wiele platform społecznościowych online, z których możesz korzystać.

W prawdziwym życiu po prostu upewnij się, że zajęcia z rówieśnikami i dyskusje w małych grupach są przeplatane podczas podróży. Zawsze wyrażaj się jasno o zadaniu i wynikach dyskusji. Ludzie uwielbiają rozmawiać. Możesz podzielić się refleksjami na tematy poruszane podczas pierwszych modułów w pisemnym poście społecznościowym. Nie krępuj się udostępniać go na dowolnej platformie społecznościowej, z której aktywnie korzystasz.

Aktywnie korzystaj z platform edukacyjnych

Bądź świadomy istnienia platform w swoich organizacjach i upewnij się, że aktywnie używasz ich do tworzenia małych grup. Projektowanie i dystrybucja działań do nauki indywidualnej, rówieśniczej i grupowej.

To musi być zaprojektowane i pielęgnowane podczas podróży.

Skonfiguruj grupową wideokonferencję (np. Hangout, Skype, rozmowa telefoniczna itp.) i podziel się z uczestnikami jedną kluczową nauką, która była dla Ciebie odkrywcza. Celem jest otwarte dzielenie się tym i lepsze poznanie. Na tym samym wideo konferencji, podziel się, przedyskutuj i uzgodnij trzy najważniejsze wyzwania, z którymi fajnie byłoby się zmierzyć jako projekt grupowy. Mów krótko i na temat. Upewnij się, że każdy ma przynajmniej jedną szansę na wniesienie wkładu w rozmowę. Zapewnij ciągłość ścieżki edukacyjnej

Czasami nie trzeba wiele robić. Ty wyznaczasz ścieżkę i możesz pomóc uczniom zrozumieć, na jakim etapie swojej podróży edukacyjnej się znajdują – gdzie powinni być w idealnym przypadku. Pobudzaj ich ciekawość i przewiduj tematy. Udostępnij im treści z wyprzedzeniem, aby „odwrócone nauczanie” było skuteczne.

Omów 4 mity na temat trendów cyfrowych w edukacji

Korzystamy z narzędzi cyfrowych, aby wspierać ludzi w pracy i nauce. Cyfrowy, aby ludzie lepiej pracowali i uczyli się, zamiast zachowywać się jak komputery. Uczenie maszynowe i uczenie się człowieka to dwie różne rzeczy. Pracujemy z materiałem ludzkim, który jest bardzo cenny.

Spróbuj odpowiedzieć na następujące pytania:

- W jaki sposób technologia ułatwia naukę?
- Czy przepaść cyfrowa może być przeszkodą nie do pokonania?
- Jaka jest rola technologii cyfrowych w drodze nauczycieli (i uczniów) do innowacji w edukacji?

Przyjrzyjmy się kilku megatrendom w branży edukacyjnej: 1) technologia cyfrowa, 2) nauka mikro i mobilna, 3) grywalizacja oraz 4) sztuczna inteligencja.

Być ciekawym. Zrelaksuj się i pomyśl.

1. Cyfrowy mit nr 1 to nowa czerń

Jeśli uważasz, że digital to nowy trend w edukacji, powiedzmy, że „post-cyfrowy” już się rozpoczął. Mamy epokę, w której „cyfrowość” stała się atrybutem bez znaczenia, ponieważ prawie wszystkie media są elektroniczne i opierają się na cyfrowym przetwarzaniu informacji. Pozostajemy analogowymi istotami ludzkimi, ale żyjemy w cyfrowym świecie, zarówno na poziomie indywidualnym, jak i zawodowym.

Digital to platforma, która umożliwia, przyspiesza, ulepsza, personalizuje i umożliwia kontakty towarzyskie.

To, co Digitronics może zrobić dla nas w edukacji, to ponowne umieszczenie ucznia w centrum „podróży edukacyjnej”, przy jednoczesnym wzmocnieniu centralnej roli naszych uczniów w projektowaniu nauki i ocenie programu.

Rzeczywiście, podróż trwa i wszyscy podróżujemy.

Ale czym jest „podróż ucznia” i czym jest „uczenie się”?

- Największe talenty to ci, którzy żyją w dostatku i nastawieni na rozwój
- Są „uczącymi się” – i trzeba je pielęgnować
- Zapomnijmy jednak na chwilę o „motywacji” do nauki i skupmy się na tym „jak” to robimy jako dorośli

Biorąc pod uwagę, że nigdy nie przestajemy się uczyć, jakie zachowania identyfikują „prawdziwego ucznia”?

Uczenie się to przejście ze stanu nowicjusza do stanu „eksperta”

- W jaki sposób obserwujemy i powtarzamy zachowanie „eksperckie”?

- *Jak wypełnić tę lukę?*
- *Nauka wiąże się ze zmęczeniem, ekspert w roli trenera przy wykorzystaniu know-how w życiu codziennym do rozwiązywania prawdziwych wyzwań*
- *Oczywiście potrzebujemy wspierających nas narzędzi i procesów*

Jak możemy osiągnąć wymierne rezultaty?

Jakie są krytyczne elementy każdego wysiłku związanego z nauką?

Nie ma to wiele wspólnego z technologią, chodzi o:

- *Zadawanie dobrych pytań*
- *Rusztowanie na prawdziwych wyzwaniach*
- *Mentorowanie i udzielanie pomocnych informacji zwrotnych*
- *Życie Doświadczalne doświadczenia edukacyjne w umiejscowionych kontekstach*
- *Odprawa z ekspertem, który następnie będzie zniknął*

Idealnie byłoby, gdyby każdy uczeń stał się tak naturalny jak ekspert w jak najkrótszym czasie. Przy najmniejszym wysiłku. Często w dynamicznych, innowacyjnych środowiskach lub w wysoce niestabilnych, niepewnych, złożonych i niejednoznacznych kontekstach.

2. Obalić mit nr 2 Rozwiązaniem jest sztuczna inteligencja

Myślenie, że sztuczna inteligencja może pomóc nam lepiej i szybciej się uczyć, jest naturalne. Rzeczywiście, może zdziałać cuda. Ale kto ma się „uczyć”? Czy to ludzie, czy maszyny? Uczenie maszynowe to zupełnie inna historia niż uczenie się ludzi.

Tak więc prawdziwe pytanie powinno brzmieć, jaka może być rola sztucznej inteligencji w ludzkim uczeniu się?

- *Przewidywalny – pomaga mi zrozumieć, czego się nauczyłem i co wiem z moich wzorców nawigacji i moich wyników w testach ewaluacyjnych, w porównaniu z testami ekspertów*
- *Sugerowanie — z jakich treści korzystali i zgłębiali podobni uczniowie, aby robić dalsze postępy*
- *Scaffolding – jakie treści mogą mnie zainteresować, aby ewoluować w kierunku roli „eksperta”?*
- *Szturchanie – dawanie bodźca do postępu i wiedzy w odpowiednim czasie, aby popchnąć mnie „ponad i poza”*

•

Oto kilka pytań, nad którymi warto się zastanowić, zanim przejdiesz dalej

- *Czy uczenie się jest równoznaczne z zapamiętywaniem?*
- *Jak mogę zmienić swoje zachowanie?*
- *Jaki jest dobry powód do zmiany i ewolucji?*

Autonomiczne uczenie się zawsze było idealnym celem dla każdego projektanta szkoleń. Wręcz przeciwnie, rzeczywistość często składa się z obowiązkowych kursów lub obowiązkowych certyfikatów, aby zachęcić uczniów do ukończenia kursów.

Zanim przejdiesz dalej, zastanów się

- *Co sprawia, że docierasz do końca kursu?*
- *I kontynuować dalej?*
- *W podróży ciągłego uczenia się?*
- *Jaka jest rola odznaki, certyfikatu?*
- *Czy je cenisz?*

3. Obalić mit nr 3 Mobilna nauka jest lepka

Często słyszymy, że przyszłość jest mobilna, a przeszłość już tu jest. Uważamy więc, że podróż edukacyjna musi być podzielona na mikromomenty i mikronauki, aby była super skuteczna.

Rzeczywiście, w dzisiejszych czasach uczniowie są hiperpołączeni, telefony komórkowe mają niebezpieczną siłę przyciągania ich uwagi, a jednocześnie eliminują zdolność koncentracji i zwracają pełną uwagę na tu i teraz.

Największy dylemat projektanta edukacyjnego w epoce post-cyfrowej rozwija się w dwóch przeciwnych kierunkach:

- Z jednej strony urządzenia cyfrowe pomagają nam być wszechobecni i wszechobecni w potrzebie – tam, gdzie uważa się, że użyteczność osiąga punkt kulminacyjny.*
- Z drugiej strony, wyszukiwanie informacji w locie nie aktywuje u uczniów żadnej aktywności poznawczej wyższego rzędu.*

Obalić mit nr 4 Grywalizacja zwiększa zaangażowanie

Grywalizacja może zwiększyć zaangażowanie w naukę tak samo, jak dobre opowiadanie historii. Obaj czynią cuda, angażując, angażując i budując zabawne i satysfakcjonujące doświadczenia, które utrzymują uczniów w napięciu.

Pytanie przewodnie musi zawsze brzmieć: w jaką grę gramy?

- Jakich elementów gry potrzebujemy?*
- Czy jest to konkurencja? Współpraca czy strategiczne myślenie, do którego dążymy?*
- Jak możemy zachęcić uczniów do zabawy i zachęcić ich do kontynuowania?*
- Czy „gry edukacyjne” w ogóle istnieją?*
- Jaka jest dynamika gry?*
- Jaka jest właściwa równowaga między zamierzonymi efektami uczenia się a dynamiką gry?*
- Czy rozpraszają uczniów?*
- Lub budowanie w kierunku celów uczenia się?*

CZĘŚĆ III

Metodologia

Odwrócona klasa



W kontekście ciągłej transformacji cyfrowej wszyscy profesorowie i trenerzy powinni odejść od podejścia skoncentrowanego na nauczycielu, aby zamiast tego stać się skutecznymi facylitatorami skoncentrowanymi na uczniu.

Aby odnosić sukcesy jako nauczyciele, musimy skupiać się na autonomicznych uczniach: naszych uczniach.

Rzeczywiście, w kontekstach innowacyjnych i transformacyjnych będziemy częściej angażowani jako facylitatorzy zmian niż eksperci merytoryczni lub dostawcy treści.

Aby pozostać wiernym koncepcji odwróconej nauki, powinieneś natychmiast przestać czytać i wyszukać w sieci „odwrócone nauczanie” lub „odwrócona klasa”. Przeglądaj znalezione zasoby. Eksploruj je. Przygotuj się do podzielenia się i przedyskutowania kilku przykładów z kolegami w prawdziwej klasie.

Teraz udawajmy, że jesteśmy w klasie twarzą w twarz, twój prowadzący zachęca do dzielenia się w ten sposób:

„Chłopaki, co odkryliście? Co to jest nauka odwrócona? Spróbujmy to wspólnie opisać – przy wsparciu was jako ekspertów – i kilku zasobów znalezionych w Internecie”.

Prowadzący prosił następnie kogoś, aby wstał i podzielił się tym, co znalazł w pierwszym zidentyfikowanym źródle. Czytanie na głos i cytowanie byłoby w porządku:

„Odwrócona nauka to podejście pedagogiczne, w którym odwrócono konwencjonalne pojęcie nauczania w klasie, tak że uczniowie są zapoznawani z materiałem do nauki przed zajęciami, a czas w klasie jest następnie wykorzystywany do pogłębiania zrozumienia poprzez dyskusje z rówieśnikami i ułatwianie rozwiązywania problemów ”.

Facylitator zachęcałby wtedy kogoś innego do dzielenia się innymi źródłami.

Według drugiego zidentyfikowanego źródła, Flipped Learning Network (FLN) podaje oficjalną definicję.

Facylitator prosi uczniów o samodzielne czytanie i pomaga w procesie dzielenia się i sensownej dyskusji za pomocą otwartych pytań i niektórych ramek. Brzmiałoby to tak:

„Niedługo z was zbadali już swoje Cztery filary F-L-I-P™ i listę kontrolną jedenastu wskaźników, które nauczyciele muszą uwzględnić w swojej praktyce. Niedługo z waszych kolegów zauważyli, że ta grupa doświadczonych nauczycieli odwróconych również rozróżnia między odwróconym nauczaniem a odwróconą klasą ”.

Trener zadawał pytania i prosił uczniów, aby zrobili to samo.

Możesz zapytać swoich kolegów, czy rozumieją, jaka jest różnica między odwróconą nauką a odwróconą klasą.

Rzeczywiście, tych warunków nie można stosować zamiennie. Odwrócenie klasy może, ale nie musi, prowadzić do odwróconej nauki.

Wielu nauczycieli może już odwrócić swoje zajęcia, prosząc uczniów o czytanie tekstu poza zajęciami, oglądanie dodatkowych filmów lub rozwiązywanie dodatkowych problemów. Mimo to, aby zaangażować się w nauczanie odwrócone, nauczyciele muszą uwzględnić w swojej praktyce następujące cztery filary:

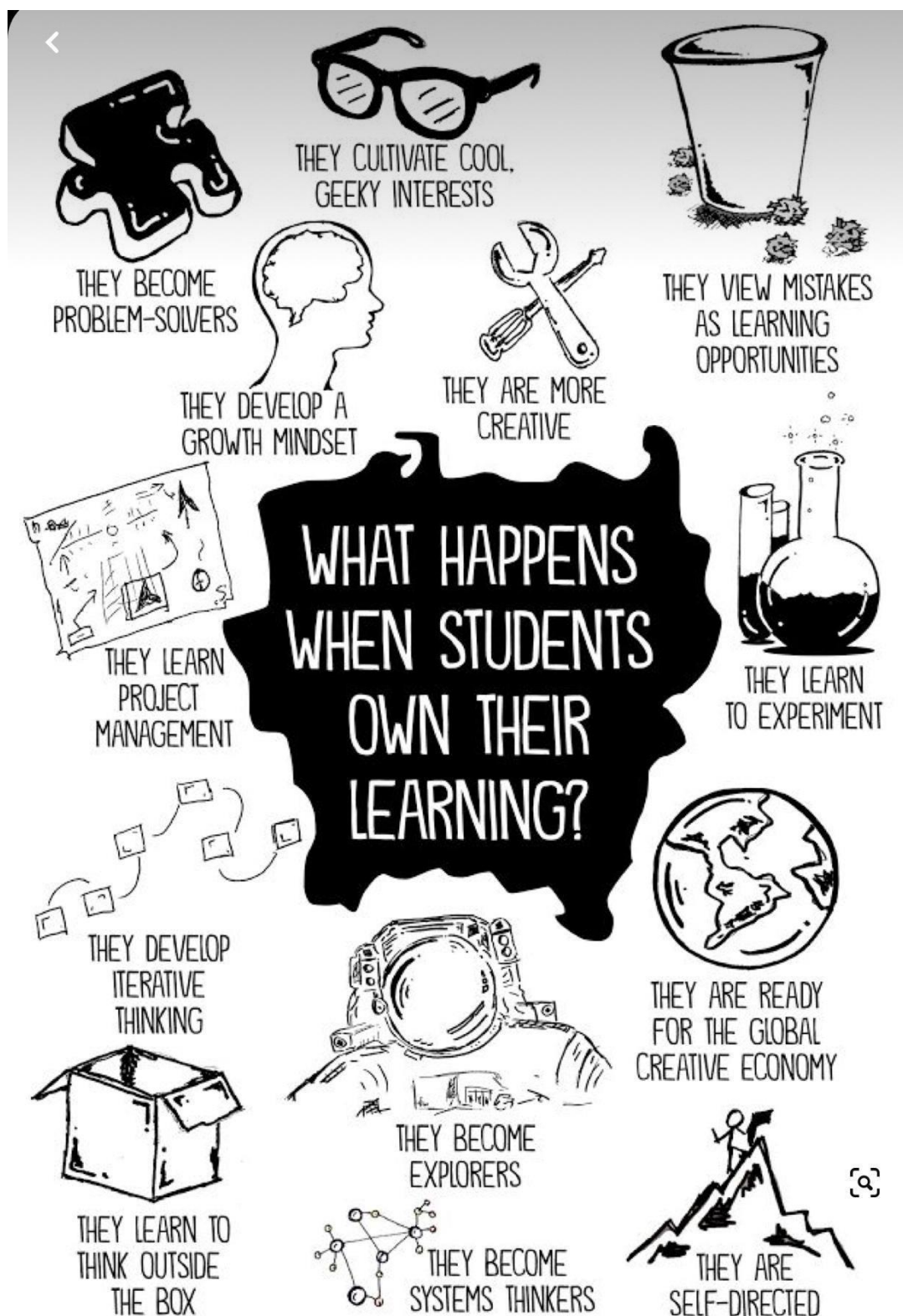
Elastyczne środowisko

Nauka odwrócona pozwala na różne tryby uczenia się; nauczyciele często fizycznie przestawiają swoje przestrzenie do nauki, aby pomieścić lekcję lub jednostkę, aby wspierać pracę grupową lub

samodzielną naukę. Tworzą elastyczne przestrzenie, w których uczniowie wybierają, kiedy i gdzie się uczą. (<https://flippedlearning.org/definition-of-flipped-learning/>).

Nauka kultury

W tradycyjnym modelu skoncentrowanym na nauczycielu nauczyciel jest głównym źródłem informacji. Z kolei model Flipped Learning celowo przenosi nauczanie na podejście skoncentrowane na uczniu, w którym czas w klasie jest poświęcony na głębsze zgłębianie tematów i tworzenie bogatych możliwości uczenia się. W rezultacie uczniowie są aktywnie zaangażowani w konstruowanie wiedzy, ponieważ uczestniczą i oceniają swoją naukę w sposób znaczący dla siebie. (<https://flippedlearning.org/definition-of-flipped-learning/>).



zamierzona Odwrócona nauka Nauczyciele nieustannie zastanawiają się, w jaki sposób mogą wykorzystać model odwróconej nauki, aby pomóc uczniom rozwinąć rozumienie pojęć, a także płynność proceduralną. Określają, czego mają nauczać i jakie materiały uczniowie powinni zgłębiać samodzielnie. Nauczyciele wykorzystują Intentional Content, aby zmaksymalizować czas zajęć w celu przyjęcia metod skoncentrowanych na uczniu, aktywnych strategii uczenia się, w zależności od poziomu klasy i przedmiotu. (<https://flippedlearning.org/definition-of-flipped-learning/>). Pedagog zawodowy Rola profesjonalnego nauczyciela jest jeszcze bardziej krytyczna i często bardziej wymagająca w odwróconej klasie niż w tradycyjnej. Podczas zajęć na bieżąco obserwujemy naszych uczniów, udzielając im adekwatnych w danym momencie informacji zwrotnych i oceniając

ich pracę. Jako Profesjonalni Edukatorzy, w naszej praktyce jesteśmy refleksyjni, łączymy się ze sobą, aby doskonalić nasze nauczanie, przyjmujemy konstruktywną krytykę i tolerujemy kontrolowany chaos w naszych klasach. Podczas gdy jako Profesjonalni Edukatorzy przyjmujemy mniej widoczne role w odwróconej klasie, pozostajemy niezbędnym składnikiem, który umożliwia odwróconą naukę. (<https://flippedlearning.org/definition-of-flipped-learning/>). Jako profesor jesteś aktywnie zaangażowany w odwrócony program nauczania z korzyścią dla swoich uczniów. Opowiadasz się za podejściem do nauki odwróconej, świadomie wybierasz materiał, którym możesz podzielić się ze swoimi uczniami, przygotowując się do lekcji lub wkrótce po niej, jako rusztowanie. Filmy, wiadomości, artykuły, przypadki biznesowe, wszystko. Stanowisz wzór do naśladowania dla swoich współpracowników i dzielisz się z nimi najlepszymi praktykami. Co działa, a co należy poprawić? Co produkować

Rozpocznijmy naszą podróż, krok po kroku. Jako profesor mógłbyś wyprodukować „pigułki wideo” na swój kurs. Dlaczego pigułki? Są krótkie i słodkie. Na czas – nie więcej niż 2-3 minuty każdy. Jeśli jesteś nowicjuszem, minimalnym wymogiem dla Ciebie może być maksymalnie 2-minutowa pierwsza pigułka wideo. W tym filmie krótko się przedstawiś, określisz cele uczenia się i „zamierzone efekty uczenia się” dla swojego kursu, metodologię, z której będziesz korzystać (tj. odwrócone klasy, blended learning, przypadki biznesowe, symulacje robotów). Ten film powinien być wciągający, czarujący i prosty. Tak, może to być skwierczenie, narzędzie marketingowe dla Ciebie, ale przede wszystkim jest to Twój kontrakt edukacyjny z uczniami. Twoja wizytówka. Musisz być sobą. Jeśli jesteś ekspertem od „wideopigułek”, możesz przejść dalej i wyprodukować „pigułki wideo z treścią” – znowu maksymalnie 3-4 minuty. Musisz być świadomy tematów, które zdecydujesz się uchwycić w filmie dla swojej strategii przerzucania. Czy istnieje przemówienie TED lub jakiś kurs MOOC pasujący do celu? Nie musisz tworzyć bezużytecznego filmu. Możesz osadzać i wymieniać przydatne istniejące, wykresy i obrazy w swoich materiałach. Jak stworzyć

Przejdźmy przez ten proces. Następnie znajdź szablon do wypełnienia skrytem, obrazami, które możesz chcieć zasugerować, oraz wykresem, którego będziesz potrzebować. Szablon skryptu dla pigułek wideo i podcastów Poniższy format stanowi ścieżkę do wykorzystania przez nauczycieli, którzy będą musieli wykonać pigułki wideo lub ścieżkę dźwiękową do podcastu. Części do wypełnienia przez nauczyciela to te, które są napisane na czerwono. Kolumny „Grafika / animacje” nie należy wypełniać w przypadku podcastów. Czasy w kolumnie osi czasu są orientacyjne.

VIDEO PILL N ...

COURSE TITLE: XXXX

TITLE OF THE VIDEO PILL: XXXX

Registration date:

Timeline	Output	Audio Script	Text at Video	Graphics Animations	Notes
3''	Cover	Music	Video Pills Title Curated by XXXX (name/last)		
15''	Speaker Intro	Hello everyone, I am.... I teach / deal with	Let me introduce ... Name XXX Surname XXX Job Title XXX	Girth with Teacher Name and Surname and Job Title	

15''	Video Pill Learning Goals	XXX			
------	---------------------------	-----	--	--	--

Timeline	Keyword	Audio Script	Testo at Video	Graphics Animations	Notes
(4 minutes equals approximately 500 words)	Unit	1.	Enter keywords	Insert references to images, diagrams, tables. Attach ppt files in case of slides	Break down the lesson into key points. If possible, in addition to the lineup, also write the text of the speech, inserting the pauses and in bold the words you want to highlight. Remember to alternate explanations, examples, stimulus questions. In this part it is not advisable to include the viewing of films or multimedia contributions
		2.			
		3.			
		4.			
		Summarize the main concepts			
	Final summary		Insert key concepts	Animated infographic	
	Insights	Optional in case of podcasts			in-depth documents, videos, open contents
	Greetings	Optional: greeting, thanks for your attention etc.			Remember not to make references to upcoming appointments, activities etc.
3''	Wrap up	Closing music	credits	Closing animation	

Scenariusz jest tym, co zamierzasz zagrać przed kamerą. Przeczytasz go z telepromptera (patrz Dodatek).

Kto robi

Prowadzisz swoją praktykę uczenia się odwracania.

Kiedy należy to zrobić

Odwrócenie oznacza celowe podejście do strategii treści i pedagogiki.

Najprawdopodobniej będziesz musiał przemyśleć niektóre aspekty swojego programu nauczania.

Co można uchwycić w filmie, co może być prostym artykułem na 200 słów, który skłania do myślenia? Czego nie warto powielać?

Co mogę ponownie wykorzystać?

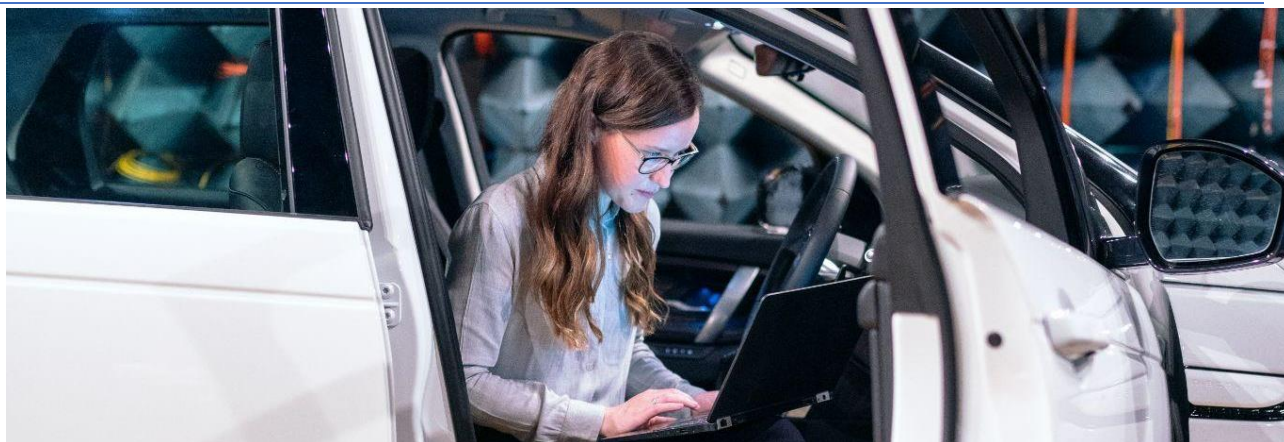
Jaki format może być lepszy dla ucznia?

Która czynność?

Być może pytasz, gdzie będą prezentowane wszystkie moje prace?

CZEŚĆ IV

Restart z zaplanowaną podróżą uczenia się



Scenariusz jest tym, co zamierzasz zagrać przed kamerą. Przeczytasz go z telepromptera (sMożesz być teraz zaangażowany w projektowanie projektu, programu lub doświadczenia edukacyjnego, możesz chcieć ulepszyć istniejący lub możesz być w trakcie oceny istniejących modułów w programie.

W tej części przyjrzyj się podstawom procesu uczenia się i postawisz się na miejscu ucznia.

Weź kartkę białego papieru, kilka kolorowych długopisów i zacznij myśleć od podstaw o historii programu, na który patrzysz. I jego kluczowe momenty.

- Czy płynie?
- Czy ma to sens z punktu widzenia docelowego ucznia?

Zacznij używać wszystkich poziomów czasowników czynności w taksonomii Blooma, aby przemyśleć i udoskonalić nadrzędne cele nauczania. Wydrukuj lub wyszukaj przykłady Bloom Taxonomy online.

Use all levels of Action Verbs to hone Learning Objectives

Definitions	Knowledge	Comprehension	Application	Analysis	Synthesis	Evaluation
Bloom's Taxonomy Definition	Remember previously learned information.	Demonstrate an understanding of facts.	Apply knowledge to actual situations.	Break down objects or ideas into simpler parts and find evidence to support generalizations.	Compile component ideas into a new whole or propose alternative solutions.	Make and defend judgements based on internal evidence or external criteria.
Verbs	Define Describe Identify List Name Recall Recognize State	Distinguish Explain Indicate Locate Restate Review Select Summarize	Apply Choose Demonstrate Employ Interpret Modify Practice Produce Relate Show Solve Use	Analyze Breakdown Categorize Compare Contrast Distinguish Examine Illustrate Outline Select Separate Test	Arrange Assemble Compose Construct Create Develop Formulate Generate Prepare Rearrange Revise Summarize Synthesize	Appraise Assess Choose Compare Conclude Defend Describe Discriminate Estimate Evaluate Justify Interpret Predict Summarize Support

astosuj to do kursu, który oceniasz:

- Czy cele nauczania są jasno określone?
- Czy można je lepiej wyartykułować?

Weź czasowniki takie jak definiuj, opisz i zidentyfikuj, aby uczniowie zapamiętali wcześniej poznane informacje. Wybierz czasowniki, takie jak „wyjaśnij” i „wskaż”, aby zademonstrować zrozumienie faktów. Rozważ czasowniki takie jak zastosowanie, wybór i demonstracja, aby zastosować wiedzę w rzeczywistych sytuacjach. Wybierz czasowniki, takie jak analizuj, kategoryzuj i ilustruj, aby rozbić idee i znaleźć dowody na poparcie uogólnień. Wybierz czasowniki, takie jak aranżacja, montaż i komponowanie, aby skompilować pomysły na komponenty w nową całość lub zaproponować alternatywne rozwiązania. Używaj czasowników takich jak oceniać, oceniać, wybierać i porównywać, aby wydawać i bronić osądów na podstawie wewnętrznych dowodów lub kryteriów zewnętrznych. Wykorzystaj je wszystkie. Upewnij się, że wszystkie poziomy są uwzględnione, aby nauka była skuteczna.

W tej sekcji zastosujesz regułę 70:20:10. Po przyjrzeniu się procesowi uczenia się i celom uczenia się, przestań myśleć:

- Czy są spójne?
- Czy obejmują pełne spektrum?
- Czy wywiązują się ze swoich obietnic?

Teraz możesz naprawdę zacząć stosować regułę 70:20:10

- Zidentyfikuj okazje do nieformalnego uczenia się, które mają miejsce w pracy.
- Określ możliwości coachingu i mentoringu.
- Tyle, ile nauka może być dostarczona za pośrednictwem e-learningu, wideo lub zdalnie.

W tej sekcji będziesz mieszany. Najwyższy czas wprowadzić podejście blended. Zacznijmy myśleć.

- W jaki sposób sprawisz, że cele uczenia się będą skuteczne?
- W jaki sposób zintegrujesz treści, pedagogikę i technologię, aby osiągnąć zamierzone efekty uczenia się?

CZEŚĆ V

Używanie wymagań edukacyjnych



W tej sekcji zbadasz skuteczne sposoby integracji mechatroniki z programami nauczania w ramach opracowywania programu nauczania. Istnieją dwa modele stosowane do oceny jakości działań związanych z technologią cyfrową: 1) SAMR, co oznacza Substitute, Augment, Modify i Redefine; 2) TPACK, co oznacza Wiedzę Technologiczną, Pedagogiczną i Treściową. Oba modele patrzą na nakładanie się technologii i sposób, w jaki integrujemy pedagogikę naszych programów.

TPACK (Technologiczna wiedza o treściach pedagogicznych) i SAMR (Zastępowanie, rozszerzanie, modyfikacja i redefinicja)

Zacznijmy od TPACK, czyli Technological Pedagogical Content Knowledge, jest to model, który pomaga nauczycielom zastanowić się, gdzie leżą ich mocne i słabe strony w ich wiedzy na temat treści, pedagogiki i technologii oraz jak te obszary współpracują ze sobą w innowacyjnym nauczaniu i uczeniu się. Obejrzyj ten film na TPACK: <https://www.youtube.com/watch?v=yMQiHJsePOM>. Oglądając go, spróbuj zwrócić uwagę na kluczowe elementy, które definiują 4 aspekty modelu.

Wkrótce po zakończeniu zrób to samo z modelem SAMR (substytucja, rozszerzenie, modyfikacja i redefinicja). Posłuchaj bezpośrednio dr Rubena Puentedury, twórcy modelu SAMR, o tym, jak nauczyciele mogą zastosować model — od modyfikacji do ponownego zdefiniowania — w celu przekształcenia nauczania i uczenia się. Obejrzyj wideo na temat SAMR: <https://www.common sense.org/education/videos/ruben-puentedura-on-applying-the-samr-model>.

Oglądając go, spróbuj zwrócić uwagę na kluczowe elementy, które definiują 4 aspekty modelu.

Należy pamiętać, że po szeroko zakrojonych dyskusjach z interesariuszami i partnerami Digitronics wybrano metodologię TPACK jako preferowaną, dlatego większość poniższych wskazań dotyczy TPACK.

Niemniej jednak, jako że SAMR jest również bardzo potężnym narzędziem, w Dodatku znajdziesz dodatkowe materiały na temat SAMR oraz przykłady cyfrowych narzędzi i aplikacji, które pasują do podejścia SAMR.

Teraz nadszedł czas, aby aktywnie zrozumieć ogólny wpływ ICT na nasze programy mechatroniczne, a jest na to kilka sposobów. Zbadamy 2 uzupełniające się sposoby. Obaj ocenią skuteczność działań realizowanych za pomocą Rubrics. Przykład z pierwszej rubryki można wykorzystać do oceny zajęć lekcyjnych ICT w odniesieniu do TPACK pod kątem sensownego uczenia się z wykorzystaniem ICT.

Dzięki temu procesowi można określić mocne i słabe strony koncepcji nauczycieli dotyczących działań ICT zorientowanych na konstruktywizm. Rubryka może również służyć jako rusztowanie pedagogiczne, pomagające nauczycielom w przejściu na zorientowaną na konstruktywizm integrację ICT.

Upewnij się, że zeskanowałeś i przeczytałeś następujący punkt A).

Table 1
Rubric for assessing TPACK for meaningful learning with ICT

Dimension	0	1	2	3	4
Active	Students passively receive subject matter from media or ICT all the time	There is sporadic use of ICT tools by students to work with subject matter	Students are using ICT to work with subject matter half the time	There is substantial use of ICT by students to work with subject matter.	Almost all lesson time involves students using ICT to work with subject matter.
Constructive	ICT tools used for transmission of subject matter rather than meaning-making.	ICT tools used to support reproduction of subject matter or convergent knowledge expression by students.	ICT used to support some degrees of divergent knowledge expression by students with respect to the subject matter.	ICT tools used by students to synthesize information in order to construct verbal, written, visual, conceptual or product-oriented expressions of the subject matter.	ICT tools used by students to articulate their personal reflections of subject matter in the form of verbal, written, visual, conceptual or product-oriented expressions.
Authentic	No representations of real-world phenomenon or problems related to the subject matter are presented with ICT tools.	ICT tools used to present examples of real-world phenomena related to the subject matter of students.	ICT tools support students to investigate real-world phenomena or problems related to the subject matter.	A problem associated with a real-world phenomenon related to the subject matter is used to anchor the activity and students investigate the real-world phenomenon with ICT tools in order to propose solutions.	Students represent their personal experiences of the real-world phenomenon/problem related to the subject matter with ICT tools
Intentional	Students do not use ICT tools to support them in diagnosing, strategizing about or improving their learning gaps of the subject matter.	Students' learning gaps of the subject matter are being diagnosed by teachers or peers.	Students self-diagnose their learning gaps of the subject matter by using ICT tools/resources.	Students use ICT tools/resources to self-diagnose their learning gaps of the subject matter. Thereafter, they are to fix these learning gaps.	Students continually use ICT-based tools/resources to self-diagnose and fix their learning gaps of the subject matter.
Cooperative	No cooperative activity over ICT platforms/tools or ICT tools/platforms are used to share information and resources related to the subject matter but no online discussion occurs.	Students work together either around the computer or through the computer in activities requiring convergent knowledge expressions of the subject matter.	Students work together either around the computer or through the computer in activities requiring some degree of divergent knowledge expression of the subject matter.	Students work together either around the computer or through the computer in activities requiring a large degree of divergent knowledge expression of the subject matter.	Students work together either around the computer or through the computer in activities requiring primarily divergent knowledge expression of the subject matter.

A

Technologiczna wiedza pedagogiczna nauczycieli (TPACK) dla sensownego uczenia się za pomocą ICT opisuje ich wiedzę na temat projektowania zajęć lekcyjnych z mechatroniki w odniesieniu do pięciu wymiarów: aktywny, konstruktywny, autentyczny, celowy i oparty na współpracy. Zajęcia lekcyjne Mechatroniki zaprojektowane przez nauczycieli można ocenić w celu określenia mocnych i słabych stron ich TPACK w celu sensownego uczenia się mechatroniki w praktyce.

Celem drugiego przykładu rubryk jest umożliwienie użytkownikom wygodnego przedstawienia poziomu innowacyjności pedagogicznej w szkołach za pomocą prostego formularza rubryk.

Upewnij się, że zeskanowałeś i przeczytałeś następujący punkt B).

Innovation Dimension



	Traditional 1 pts	Some New Elements 2 pts	Emergent 3 pts	Innovative 4 pts	Most Innovative 5 pts
Learning Objectives	<p>Traditional</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) Conceptual learning (2) Solving well-defined problems (3) Motivate learning 	<p>Some New Elements</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) Information skills (2) ICT-based productivity skills (3) Self-accessed learning 	<p>Emergent</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) Critical thinking (2) Catering for individual differences 	<p>Innovative</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) Inquiry skills (2) Communication skills 	<p>Most Innovative</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) Collaborative and organizational skills (2) Provide authentic learning contexts
Teachers' Roles	<p>Traditional</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) Present and explain (2) Set instructional tasks (3) Monitor and assess 	<p>Some New Elements</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) Provide feedback (2) Develop teaching materials (3) Design curriculum and learning activities 	<p>Emergent</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) Select ICT tools (2) Co-teaching 	<p>Innovative</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) Support/model inquiry process (2) Liaise with parties outside school 	<p>Most Innovative</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) Support team building and collaborative process (2) Mediate communications between students and experts
Students' Roles	<p>Traditional</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) Listen and follow instructions 	<p>Some New Elements</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) Data-gathering and data-processing (2) Search for information 	<p>Emergent</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) Presentation of own learning (2) Analyzing and drawing conclusions from data 	<p>Innovative</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) Collaborate with local/remote peer learners (2) Engage in inquiry (3) Provide technical support to teachers/others 	<p>Most Innovative</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) Peer tutoring (2) Engage in peer evaluation (3) Provide (computer-related) instructions to adults (incl. teachers) (4) Determine own learning goals and strategies (5) Reflect on own learning
ICT Used	<p>Traditional</p> <p>No ICT used</p>	<p>Some New Elements</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) ICT in course administration (2) Tutorials/drill and practice applications (3) Web browser and search engines 	<p>Emergent</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) Email (2) Asynchronous and synchronous communication tools (3) Web/multimedia production tools (4) ICT as productivity tool (Word, PowerPoint, webpage/media production etc.) 	<p>Innovative</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) Asynchronous and synchronous tools for collaboration (2) Data-analysis software (3) Network and computer mediated collaborative tools 	<p>Most Innovative</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) Simulation/modeling software (2) Data-logging tools (3) Purpose-designed software as mindtools for specific purposes
Connectedness	<p>Traditional</p> <p>Isolated classroom</p>	<p>Some New Elements</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) Teacher collaborating with teachers in the same school (2) Students collaborating with students from different classes of the same grade in the same school 	<p>Emergent</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) Teacher collaborating locally/nationally (2) Collaboration of multi-grade students from the same school 	<p>Innovative</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) Involvement of various communities groups (parents, alumni, community groups, private sector, etc.) in the curriculum process 	<p>Most Innovative</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) Collaborate with teachers and/or students in other countries
Multiplicity of Learning Outcomes	<p>Traditional</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) Written test/exam (2) Close-ended written tasks 	<p>Some New Elements</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) Individual open-ended written/presentation tasks 	<p>Emergent</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) Group products: presentation/discussion log, etc. (2) Creative learning product involving variety of media 	<p>Innovative</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) Inquiry plan/method/instrument for problem solving in authentic contexts (2) Portfolio/learning log 	<p>Most Innovative</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) Evaluation of peers (2) Inquiry (3) Authentic products for learning context

You might have a look at it online:

<https://www.rcampus.com/rubricshowc.cfm?code=Z98A7B&sp=true>

Ta rubryka umożliwia jednocześnie śledzenie różnych wymiarów, aby dać pełny obraz tego, jak ogólnie pedagogika jest innowacyjna. Z jednej strony bierze pod uwagę:

- Cele nauczania
- Role nauczycieli
- Role uczniów
- Używana mechatronika
- Łączność
- Wielość efektów uczenia się

Z drugiej strony wyjaśnia poziomy integracji:

- Tradycyjny
- Kilka nowych elementów
- Wschodzące
- Innowacyjny
- Najbardziej innowacyjne

Zatrzymaj się i zastanów nad dwoma przykładami rubryk, które prezentowałeś.

Wymyśl trzeci własny, który może odnosić się do kursu lub programów, którym przyglądasz się w swojej organizacji.

Weź kartkę białego papieru, kilka kolorowych długopisów i zacznij myśleć o integracji wymiaru pedagogicznego i technologicznego, która może w pełni uchwycić złożoność twoich własnych projektów i programów.

Przedyskutujcie swoje poglądy razem z kolegami i wspólnie opracujcie najlepszą i najskuteczniejszą rubrykę, współpracując w małych grupach po 3 lub 4 osoby.

Intermediate	Select technology to use enhanced teaching (TPACK4)	Use technology to construct different forms for knowledge representation (TPK4)	Modification	e-learning platform, advanced videoconference tools, curate online resources for teaching, students use Google docs to comment and give feedback
Advanced	Show leadership in helping others in the use of technology (TPACK5)	Collaborate with each other using technology (TPK5)	Redefinition	Video/audio editing S/W for teaching, use e-learning platform for group discussion, use virtual/augmented reality for work-based learning

TPACK

TPACK nie jest zupełnie nowym pomysłem (Koehler), ani nie jest własnością nikogo. Wielu badaczy argumentowało, że wiedza o technologii nie może być traktowana jako wolna od kontekstu, a dobre nauczanie wymaga zrozumienia, w jaki sposób technologia odnosi się do pedagogiki i treści. Jest to bardziej widoczne, gdy nauczane zagadnienia są tak "żywe", jak przedmioty związane z mechatroniką.

Dla tych, którzy dopiero zaczynają, kluczowy opis TPACK (pod tą konkretną nazwą) można znaleźć w Mishra i Koehler, 2006.

Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) próbuje zidentyfikować charakter wiedzy wymaganej przez nauczycieli do integracji technologii w ich nauczaniu, jednocześnie odnosząc się do złożonej, wieloaspektowej i usytuowanej natury wiedzy nauczycieli. Ramy TPACK rozszerzają koncepcję wiedzy pedagogicznej Shulmana.

Siedem komponentów TPACK (z Matt Koehler, 2015)

Sercem ram TPACK jest złożona interakcja trzech podstawowych form wiedzy:

- Treści (CK),
Pedagogika (PK) i
Technologia (TK)

Podejście TPACK wykracza poza postrzeganie tych trzech baz wiedzy w izolacji. Ramy TPACK idą dalej, podkreślając rodzaje wiedzy, które leżą na przecięciu trzech podstawowych form:

- Pedagogiczna wiedza merytoryczna (PCK),
Technologiczna wiedza merytoryczna (TCK),
Technologiczna wiedza pedagogiczna (TPK) oraz
Technologiczna wiedza pedagogiczna (TPACK).

Skuteczna integracja technologii na potrzeby pedagogiki w zakresie określonych przedmiotów wymaga rozwijania wrażliwości na dynamiczne, transakcyjne relacje między tymi składnikami wiedzy umiejscowionymi w unikalnych kontekstach.

Indywidualni nauczyciele, poziom klasy, czynniki specyficzne dla szkoły, dane demograficzne, kultura i inne czynniki sprawiają, że każda sytuacja jest wyjątkowa i żadna pojedyncza kombinacja treści, technologii i pedagogiki nie będzie miała zastosowania dla każdego nauczyciela. pedagogiki dla każdego nauczyciela, każdego kursu lub każdego poglądu na nauczanie.

Wiedza merytoryczna (CK) - "Wiedza nauczycieli na temat przedmiotu, którego należy się nauczyć lub którego należy nauczać. Treści, które należy uwzględnić w naukach ścisłych lub historii w gimnazjum, różnią się od treści, które należy uwzględnić w kursie licencjackim na temat doceniania sztuki lub seminarium magisterskim na temat astrofizyki... Jak zauważył Shulman (1986), wiedza ta obejmowałaby wiedzę na temat koncepcji, teorii, pomysłów, ram organizacyjnych, wiedzy na temat dowodów i dowodów, a także ustalonych praktyk i podejść do rozwijania takiej wiedzy" (Koehler & Mishra, 2009).

Wiedza pedagogiczna (PK) - "Dogłębna wiedza nauczycieli na temat procesów i praktyk lub metod nauczania i uczenia się. Obejmują one, między innymi, ogólne cele edukacyjne, wartości i cele. Ta ogólna forma wiedzy ma zastosowanie do zrozumienia, w jaki sposób uczniowie się uczą, ogólnych umiejętności zarządzania klasą, planowania lekcji i oceny uczniów". (Koehler & Mishra, 2009).

Wiedza o treści technologicznej (TCK) — „Zrozumienie, w jaki sposób technologia i treść wpływają na siebie i ograniczają. Nauczyciele muszą opanować nie tylko przedmiot, którego uczą; muszą także mieć głębokie zrozumienie, w jaki sposób przedmiot (lub rodzaje reprezentacji, które można skonstruować) można zmienić poprzez zastosowanie określonych technologii. Nauczyciele muszą zrozumieć, które konkretne technologie najlepiej nadają się do nauczania przedmiotowego w ich dziedzinach oraz w jaki sposób treść dMechatronika zmienia, a może nawet zmienia technologię — lub odwrotnie” (Koehler i Mishra, 2009).

Technologiczna Wiedza Pedagogiczna (TPK) – „Zrozumienie, w jaki sposób nauczanie i uczenie się może się zmienić, gdy określone technologie są wykorzystywane w określony sposób. Obejmuje to znajomość pedagogicznych afordancji i ograniczeń szeregu narzędzi technologicznych, które odnoszą się do dyscyplinarnie i rozwojowo odpowiednich projektów i strategii pedagogicznych” (Koehler i Mishra, 2009).

Technologiczna wiedza pedagogiczna (TPACK) – „U podstaw prawdziwie znaczącego i głęboko wykwalifikowanego nauczania z wykorzystaniem technologii, TPACK różni się od znajomości wszystkich trzech koncepcji z osobna. Zamiast tego TPACK jest podstawą skutecznego nauczania z wykorzystaniem technologii, wymagającego zrozumienia reprezentacji pojęć za pomocą technologii; techniki pedagogiczne wykorzystujące technologie w konstruktywny sposób do nauczania treści; wiedza o tym, co sprawia, że pojęcia są trudne lub łatwe do nauczenia się i jak technologia może pomóc w rozwiązaniu niektórych problemów, z jakimi borykają się uczniowie; znajomość wcześniejszej wiedzy studentów i teorii epistemologii; oraz wiedza o tym, jak technologie mogą być wykorzystywane do budowania na istniejącej wiedzy w celu rozwijania nowych epistemologii lub wzmacniania starych” (Koehler i Mishra, 2009).

Poniższy model TPACK ma służyć jako przykład przewodni w szerszym kontekście dziedzin DIGITRONICS. TPACK pomaga zidentyfikować i zmapować, w jakim stopniu technologia, pedagogika i wiedza merytoryczna współpracują ze sobą, aby zapewnić uczniom i nauczycielom pomocne doświadczenia w nauczaniu i uczeniu się.

[Readapted from source:

<https://activitytypes.wm.edu/Assessments/TechIntegrationAssessmentRubric.pdf>]

Criteria	Advanced	Proficient	Basic	Novice
Curriculum Goals & Technologies (Curriculum-based technology use)	Technologies selected for use in the instructional plan are strongly aligned with one or more curriculum goals.	Technologies selected for use in the instructional plan are aligned with one or more curriculum goals.	Technologies selected for use in the instructional plan are partially aligned with one or more curriculum goals.	Technologies selected for use in the instructional plan are not aligned with any curriculum goals.
Instructional Strategies & Technologies (Using technology in teaching/learning)	Technology use optimally supports instructional strategies.	Technology use supports instructional strategies.	Technology use minimally supports instructional strategies.	Technology use does not support instructional strategies.
Technology Selection(s) (Compatibility with curriculum goals & instructional strategies)	Technology selection(s) are exemplary , given curriculum goal(s) and instructional strategies.	Technology selection(s) are appropriate , but not exemplary, given curriculum goal(s) and instructional strategies.	Technology selection(s) are marginally appropriate , given curriculum goal(s) and instructional strategies.	Technology selection(s) are inappropriate , given curriculum goal(s) and instructional strategies.
“Fit” (Content, pedagogy and technology together)	Content, instructional strategies and technology fit together strongly within the instructional plan.	Content, instructional strategies and technology fit together within the instructional plan.	Content, instructional strategies and technology fit together somewhat within the instructional plan.	Content, instructional strategies and technology do not fit together within the instructional plan.







[Source: https://www.researchgate.net/figure/TPACK-Components-and-TPACK-Levels-Rubric_tbl1_268207329]

TPACK Components	Components Descriptor	TPACK Levels Rubric
Technology knowledge (TK)	Understanding of technology tools	
Technological content knowledge (TCK)	What is known about a specific subject (mechatronics, cybersecurity) – Number Concepts, foundations, protocols?	
Pedagogical knowledge (PK)	What is known about the affordances to represent or enhance content?	Knowledge of instructional strategies and representations for teaching and learning subject matter topics with technologies
Pedagogical content knowledge (PCK)	Teaching methods and processes. (i.e., problem-based, inquiry-oriented, concept attainment, and situated cognition)	Knowledge of curriculum and curricular materials that integrate technology in learning and teaching (mechatronics, cybersecurity);
Technology pedagogical knowledge (TPK)	Pedagogy specific to a particular subject area	An overarching conception about the purposes for incorporating technology in teaching subject matter topics.
Technology Pedagogical Content Knowledge	Understanding how technology supports particular teaching approach	Knowledge of students' understandings, thinking, and learning in subject matter topics with technology

Using the action verbs from Bloom's Taxonomy for descriptors

When defining the descriptors that will bring rubrics to life, make sure you use all the spectrum of Bloom's Taxonomy. Find below a version that encompasses the active use of digital tools while providing valuable indications on the type of activities to be planned, delivered and monitored. If used at an early stage in defining the rubric, this taxonomy will help create and cascade meaningful learning objectives for teachers in their practice and observable learning outcomes for students in their learning.

[Source: <https://www.teachthought.com/learning/what-is-blooms-taxonomy/>]

BLOOM'S TAXONOMY DIGITAL PLANNING VERBS					
REMEMBERING	UNDERSTANDING	APPLYING	ANALYZING	EVALUATING	CREATING
					
Copying Defining Finding Locating Quoting Listening Googling Repeating Retrieving Outlining Highlighting Memorizing Networking Searching Identifying Selecting Tabulating Duplicating Matching Bookmarking Bullet-pointing	Annotating Tweeting Associating Tagging Summarizing Relating Categorizing Paraphrasing Predicting Comparing Contrasting Commenting Journaling Interpreting Grouping Inferring Estimating Extending Gathering Exemplifying Expressing	Acting out Articulate Reenact Loading Choosing Determining Displaying Judging Executing Examining Implementing Sketching Experimenting Hacking Interviewing Painting Preparing Playing Integrating Presenting Charting	Calculating Categorizing Breaking Down Correlating Deconstructing Linking Mashing Mind-Mapping Organizing Appraising Advertising Dividing Deducing Distinguishing Illustrating Questioning Structuring Integrating Attributing Estimating Explaining	Arguing Validating Testing Scoring Assessing Criticizing Commenting Debating Defending Detecting Experimenting Grading Hypothesizing Measuring Moderating Posting Predicting Rating Reflecting Reviewing Editorializing	Blogging Building Animating Adapting Collaborating Composing Directing Devising Podcasting Wiki Building Writing Filming Programming Simulating Role Playing Solving Mixing Facilitating Managing Negotiating Leading

[Source: <https://education.illinoisstate.edu/downloads/casei/Systems-Thinking-Rubric.pdf>]

Additional Bloom's taxonomy verbs and ideas are shown in Appendix

IPRA MEDEF Rubrics (rev.0)

Robotics programming				
Students are able to ... / Teachers provide learning experiences that ensures ...				
Traits	Novice	Basic	Proficient	Advanced
Knowledge of modeling robot movements	Understand robot movement capabilities (in place and in displacement)	Anticipate or map out robot movement capacity	Can map out variety of basic movements for a robot to follow (autonomously)	Can map out a variety of complex movements for a robot (autonomously)
Capacity to establish commands	Understand the feasibility of basic commands	Can teach an automated system commands	Can establish a variety of basic commands in a robot	Can establish a variety of complex commands
Can plan/map out movements	Read and understand movement directions	Create simple movement maps using simulation/automated systems	Create a variety of basic movements for a robot	Map out a variety of complex movements
Can propose optimized movements	Understand basic concepts of movement optimization	Create simple movements and propose optimized solutions using simulation/automated systems	Create a variety of mid-level movements and propose optimized solutions on a robot	Create complex optimized movements on a robot

Carry out diagnostic activities interfacing machines/assembly lines and collecting data by visual programming tools

Students are able to ... / Teachers provide learning experiences that ensures ...

Traits	Novice	Basic	Proficient	Advanced
Read and follow preventative (testing) processes	Can understand and rephrase processes/instructions/guidelines	Can execute simple testing process, following instructions/guidelines	Can execute complex testing processes following instructions/guidelines with assistance	Can execute complex testing processes following instructions/guidelines without assistance
Identify a functional problem	Can quantify/qualify the functional problem	Can quantify/qualify the functional problem and its impact on the assembly line	Can quantify/qualify the functional problem and its impact and propose possible solutions	Can identify a functional problem and propose the most optimal solutions
Communicate with colleagues and/or clients about a functional problem	List characteristics of a functional problem (written)	Describe a functional problem and its impact (written)	Present characteristics of a functional problem and its impact verbally	Present and debate solutions to a functional problem

Intercultural/intersectoral communication				
Students are able to ... / Teachers provide learning experiences that ensures ...				
Traits	Novice	Basic	Proficient	Advanced
Master analysis of specialized information	Recognize priority information	Prioritize and sort specialized information	Can prioritize, sort and present specialized information	Can prioritize, sort and present complex specialized information in simple terms
Self-reflection	Recognize your own cultural “markers” (practices, context)	Recognize your own cultural markers and similarities with other similar cultures (geographically and economically similar)	Analyze similarities and differences with other closely-related cultures (ie European, regional, etc.)	Analyze similarities and differences with a diversity of cultures internationally
Active listening	Understand the fundamentals of active listening	Master an active listening session of 30 minutes one-on-one	Master an active listening session of 30 minutes with a group of 3 or more	Master and lead others in active listening with a group of 3 or more
Proficiency in a second language (English)	A1-A2	A2-B1	B2	C1 and above
Conflict resolution/problem-solving (*)	TBD	TBD	TBD	TBD
Adaptability (*)	TBD	TBD	TBD	TBD
Cognitive flexibility (*)	TBD	TBD	TBD	TBD

(*) Discussions under way if it might be a competence all on its own

Program management				
Students are able to ... / Teachers provide learning experiences that ensures ...				
Traits	Novice	Basic	Proficient	Advanced
Perform needs analysis	Identify needs for a project within the larger program	Identify needs for related projects within a larger program	Analyze needs for related projects in a simple program	Analyze needs for related projects in a complex program
Transform diagnostic information into program objectives	Understand and rephrase in your own words diagnostic information	Propose possible solutions to the diagnostic information	Create and list program objectives based on identified solutions	Propose coherent and feasible program objectives
Create and follow a timeline	Analyze and identify optimal project timelines based on project goals/information	Analyze a simple project's goals/information and propose a timeline	Analyze a complex project's goals/information and propose a timeline	Propose a timeline for a complex project and implement a plan of action for completion
Group work/communication	Identify project tasks and number of people to complete them	Make a plan where each group member shares the number of tasks equally	Create a plan where each group member optimizes their strengths to complete tasks	Create a plan where the group optimizes time and each individual's strengths to complete tasks/delegate

Gender Equality				
Students are able to ... / Teachers provide learning experiences that ensures ...				
Traits	Novice	Basic	Proficient	Advanced
Capable of identifying gender equality issues in professional situations	Identify and understand general information about gender equality issues in professional situations	Apply general information about gender equality issues to a specific structure (recognize existing/nonexistent issues)	Analyze gender equality issues in a specific structure and propose solutions	Propose a detailed response and its implementation in a specific structure
Work with diverse professionals/institutions on common goals	Identify relevant structures to reinforce gender equality on a regional, national and international level	Identify relevant structures to reinforce gender equality regionally and within a specific structure and the ways to contact them	Contact relevant structures to reinforce gender equality in a specific structure and describe the professional context	Propose solutions within a specific structure and discuss them with relevant structures reinforcing gender equality
Teach others and raise awareness on existing issues in the professional sphere	Understand existing issues of gender equality in the professional sphere	Identify possible gender equality issues in a specific structure	Present gender equality issues in a specific structure to employees	Present and evaluate others' understanding of gender equality issues in a specific structure
Contribute to HR/gender equality policymaking	Can rephrase in your own words an existing gender equality policy	Give general guidelines to improving gender equality in the workplace	Can propose improvements to an existing gender policy in a specific structure	Give guidelines to improving gender equality in a specific structure

SFC Rubrics (rev.0)

System Thinking				
Students are able to ... / Teachers provide learning experiences that ensure ...				
Traits	Novice	Basic	Proficient	Advanced
Understand Systemic and analytical thinking	Describe behaviors and components in a system and overall understanding of whole	Describe behaviors of a system as related to specific parts of the system or individual event	Recognize and describes how a system behaves and its composition	Identify and explain reasons why specific system behaviors happen and their relationship to whole system purpose
Comprehend System Thinking models (e.g., Iceberg Model)	Gather examples of systems and components in Mechatronics	Examine physical example in lab	Analyze and Dissect experimental example	Debate possible outcomes of variations in the relationships amongst components of a system
Search for identifying parameters of a system	Select the various components and their whole	Categorize the components depending on their role in the system	Mind-map the various components and tasks	Determine the importance and influence on the overall behavior of the various components
Tag each component	Associate each component to the others	Summarize the relationship amongst components	Test what-if a component fails or behaves erratically	Make hypotheses on modification of components/assy
Group subsystems by category	Link categories according to roles/functions	Appraise level of importance of each upon behavior of whole system	Simulate upgrading/degrading categories and effects on the whole	Propose different approach

Aptly Choosing advanced materials that can suit product or process needs

Students are able to ... / Teachers provide learning experiences that ensure ...

Traits	Novice	Basic	Proficient	Advanced
Evaluate the physical characteristics of materials	Being capable of reading technical data	Analyze feasibility of process	Suggest and describe optimal procedures and sequences	Realize prototype
Understand applications of the finished product	Reading schematics and operation manuals	Understand whole system functionalities	Write operation and maintenance rules	Test and Validate process and product
Comprehend chemical mechanical characteristics of materials	Understand basics of metallurgy, plasticity and anelasticity	Measure parameters as per ISO standards	Attribute safety coefficients	Test prototype vis-à-vis technical data and customer requirements
Gathering and interpreting standardizations and good practices	Reading data sheets and references in English	Associate proper procedures to selected components	Prepare technical documentation in English	Assemble instruction manual

Define pre-emptive maintenance protocols & early diagnostic maintenance protocols (maintain mechatronics equipment)				
Students are able to ... / Teachers provide learning experiences that ensures ...				
Traits	Novice	Basic	Proficient	Advanced
Select the technical documentation related to the maintenance operations to be carried out	Develop an intervention procedure for the correction of the dysfunction	Replace or repair the element or elements responsible for the failure	Fix the malfunction or breakdown in the established time	Performs measurements of the characteristic parameters of the installation
Select the technical documentation related to the item to be repaired or replaced	Identify normal and abnormal wear by comparing the eroded surface with the original	Analyze the possible breakages of the element	It measures the characteristic parameters of the element (dimensional, geometric, shape and surface, among others)	Compare the actual measurements with the originals shown on the plan
Identifies the procedures described in a plan of maintenance interventions	Identifies equipment and items to be inspected from schematics, plans and maintenance schedules.	Select the tools to perform the maintenance operations	Apply techniques for observing and measuring variables in systems to obtain machine or installation data (noise, vibrations, levels, consumption and temperatures, among others)	Compare the results obtained with the established reference parameters
Diagnose the state of machine elements, applying the measurement and analysis techniques described in the preventive or	Select the technical documentation related to the item to be analyzed	Identify normal and abnormal wear by comparing the eroded surface with the original	It measures the characteristic parameters of the element (dimensional, geometric, shape and surface, among others)	Relate the wear of the elements to the possible causes that originate them (lack of greasing, high temperature, dirty oil)

predictive procedure				
Diagnose breakdowns and malfunctions in mechanical systems, relating the malfunction to the cause that produces them	Get information from the system's technical documentation and match the symptoms of the dysfunction with the effects they produce	Draws up an intervention procedure for the location of the dysfunction and carries out measurements of the characteristic parameters of the installation	Elaborate hypotheses of the possible causes that produce the dysfunction or breakdown and isolate the section of the system that produces the breakdown or dysfunction	Identifies the element that produces the breakdown or dysfunction and documents the process followed in locating breakdowns and dysfunctions

PLC programming				
Students are able to ... / Teachers provide learning experiences that ensures ...				
Traits	Novice	Basic	Proficient	Advanced
Recognize automatic applications with programmable sequential systems	Identify the function of sequential devices within a sequential system	Identifies the operation of programmable devices and Classifies programmable devices, according to different criteria	Match the components of programmable devices with their functionality	Determines the technical characteristics of programmable devices
Identify the technical specifications of the automation	Select the right components according to technical and safety specifications	It represents the sketch of the automatic system	Draw the connection diagrams of the installation and uses standardized symbology	Assemble and connect the components of the sequential control system
It relates numbering systems and information coding systems	Identifies logical functions and uses systematic methods to solve cases of applications of wired electrical automation circuits	Uses different programming languages and knows the different PLC programming instructions	Identifies the programming techniques and analyzes the technical and commercial documentation of the different manufacturers	Program PLCs from different manufacturers and compare their functionalities
Check connections between devices	It monitors the program and the state of the variables from the programming unit	Check the response of the PLC to the programming of the different instructions	It measures the characteristic parameters of the installation	Program combinational and sequential systems, based on control conditions and using structured techniques

MCDN Rubrics (rev.0)

Students are able to / Teachers provide learning experiences that ensures observe the health and safety rules in the workplace				
Traits	Novice	Basic	Advanced	Proficient
list the concepts of: harmful, burdensome and dangerous hazards occurring in the processes of working with mechatronic devices and systems mention the concepts of environmental protection	explain the concepts of: harmful, burdensome and dangerous hazards occurring in the processes of working with mechatronic devices and systems mention the concepts of environmental protection	gather and present the concepts of: harmful, burdensome and dangerous hazards occurring in the processes of working with mechatronic devices and systems mention the concepts of environmental protection	suggest and describe the optimal concepts of: harmful, burdensome and dangerous hazards occurring in the processes of working with mechatronic devices and systems mention the concepts of environmental protection	realize and analyse the optimal concepts of: harmful, burdensome and dangerous hazards occurring in the processes of working with mechatronic devices and systems mention the concepts of environmental protection
list the risks related to the presence of harmful factors in the work environment that are obligatory when working with electrical, hydraulic and pneumatic devices	explain the risks related to the presence of harmful factors in the work environment that are obligatory when working with electrical, hydraulic and pneumatic devices	Present the risks related to the presence of harmful factors in the work environment that are obligatory when working with electrical, hydraulic and pneumatic devices	describe and suggest the most dangerous risks related to the presence of harmful factors in the work environment that are obligatory when working with electrical, hydraulic and pneumatic devices	analyse and validate the risks related to the presence of harmful factors in the work environment that are obligatory when working with electrical, hydraulic and pneumatic devices
list the types of harmful factors affecting the human body in the work environment	explain the types of harmful factors affecting the human body in the work environment	present the types of harmful factors affecting the human body in the work environment	describe and suggest how to avoid the harmful factors affecting the human body in the work environment	analyse and validate the possibilities of the avoiding harmful factors affecting the human body in the work environment
list the causes of typical occupational diseases related to the performance of professional tasks	explain the causes of typical occupational diseases related to the performance of professional tasks	gather and present the causes of typical occupational diseases related to the performance of professional tasks	describe and suggest how to prevent the typical occupational diseases related to the performance of professional tasks	analyse and validate the causes of typical occupational diseases related to the performance of professional tasks
list the basic laws of fire protection	explain the basic laws of fire protection	gather and present the laws of fire protection	describe and suggest how to optimize the laws of fire protection with the aim of	Analyse and validate laws of fire protection

			avoiding the fire ignition	
--	--	--	-------------------------------	--

Evaluate ergonomic aspects of industrial logistics (workloads, movements, time constraints, use of mobile devices, etc.)

Students are able to ... / Teachers provide learning experiences that ensures ...

Traits	Novice	Basic	Proficient	Advanced
It values the importance of preventive culture in all areas and activities of the company	Relates the working conditions to the health of the worker and Classifies the risk factors in the activity and the damages that can result from them	Identifies the most common risk situations in the work environments of the senior technician in industrial mechatronics	Determines the working conditions with significance for prevention in work environments related to the professional profile of the senior technician in industrial mechatronics	Classifies and describes the types of occupational injuries, with special reference to work accidents and occupational diseases, related to the professional profile of the senior technician in industrial mechatronics
Identify and understand ergonomics terminology	Study the configuration of the position and the working conditions	Adapt the demands of the task to the capacities of the man	Design machines, equipment and installations with maximum performance, precision and safety	Adapt the environment (light, noise, temperature...), to the needs of the operator in his/her job
Identify the 3 parts that make up the cargo handling regulations	Identify workplaces in the company where loads must be handled, both for lifting and transport	Know the recommended limits and practical tips for the ergonomic organization of these tasks	Able to make load handling recommendations based on the nature of the task	Taking into account a wide range of relevant factors including the nature of the task, the characteristics of the object, the work environment and the personal capabilities and limitations of the workers
Knows how to identify the potential risks associated with spying and grooving loads	Knows the methodologies associated with spying and grooving charges, and knows how to differentiate them	Able to perform a simple checklist and psychophysical tables with maximum force values to quickly assess a task	Able to conduct a study based on the specific characteristics of the population and the task to establish threshold levels of force	Is able to explain to an operator the forces exerted with the whole body to move or stop an object that is in front of the operator, performed by a single person who is in an upright

				position, using both hands and without external aids
It is able to identify the manual handling of machines and their components, weighing equal to or greater than 3kg that must be transported at distances of less than 2 meters	Knows how to carry out a risk assessment related to the lifting, lowering and transfer of loads during mechatronic assembly	Know how to make a sketch and/or ergonomic design of the movements and displacements of the load during a mechatronic process	Makes a workplace evaluation model for the manual handling of a load according to applicable regulations	Makes a more accurate and broad model to assess risks in a deeper way and that are complemented by additional risks compared to other methods
It is able to identify the handling with machines of heavy elements at different distances	Knows how to carry out the risk assessment related to the lifting, lowering and transfer of large loads during mechatronic assembly	Knows how to make a sketch and/or ergonomic design of the movements and displacements of large loads during a mechatronic process	Makes an assessment model of a workplace for the handling of a load with machines according to applicable regulations	Makes a more accurate and broad model to assess risks in a deeper way and that are complemented by additional risks compared to other methods

CIS Rubrics (rev.0)

Written & verbal communication				
Students are able to ... / Teachers provide learning experiences that ensures ...				
Traits	Novice	Basic	Proficient	Advanced
Context and purpose of writing	Style and/or content not fully appropriate for the context, audience purpose and/or assigned task	Demonstrates some attention to context, audience purpose and/or assigned task	Composes text which demonstrates awareness of context, audience purpose and/or assigned task	Composes text which demonstrates adequate consideration of context, audience purpose and/or assigned task (e.g., the task aligns with audience)
Content development	Uses relevant and appropriate text to develop simple ideas in some part of the process/project	Uses relevant and appropriate text to develop and explore ideas in most of the process/project	Uses relevant, appropriate and compelling text to explore ideas on process/project. To a large extent control flows logically	Demonstrates , through relevant, appropriate and compelling text his/her mastery of the subject
Sources and evidence	Applies efforts to use sources to support ideas in his/her writing/speech	Attempts to choose relevant/credible support sources, appropriate to the subject matter of the writing/speech	Demonstrates consistent selection of relevant/credible support sources, appropriate to the subject matter of the writing/speech	Demonstrates skillful usage of relevant/credible support sources, appropriate to the subject matter of the writing/speech
Control of syntax	Uses language that sometime impedes meaning because of errors in usage	Uses language that generally conveys meaning to readers/listeners although sometimes including errors	Uses straightforward language in speech/writing that generally conveys meaning to readers/listeners with few errors	Uses language that skillfully communicates meaning to listeners/readers with clarity and fluency, virtually error-free
Connection to	Topic seems not	Topic somewhat	States clearly the	Connection with

audience (verbal communication)	hitting audience and no attempt made to connect topic to audience	relevant, identifies target audience and top addressees	topic and expresses understanding of audience interests	audience is obtained, identifies and expresses deep understanding of audience expectations
Establish rapport with audience (verbal communication)	Reads speech from notes/manuscript, avoids eye contact with audience	Uses speaker notes conspicuously only occasional sporadic glances at audience	Establishes eye contact with audience, unobtrusive use of speaker notes, scans audience to establish zones of interaction	Consistently uses eye contact to maintain rapport with audience, inconspicuous use of speaker notes, uses scanning effectively to expand zone of interaction
Voice (verbal communication)	Expresses himself/herself with monotone, inappropriate rate of speech and volume. Pitch might be flat	Expression might be too slow or too fast, pitch might appear artificial or too nervous	Tone expression fits verbal message, changes for emphasis at appropriate moments. Rate and volume allow audience to follow message. Pitch seems natural to speaker	Displays authentic, appropriate tone to topic. Varies pitch, rate and volume at key points to support verbal message and keeps audience interested
Body language	Displays minimal body language to support verbal message. Some gesture and movement reflect somewhat that occasionally interferes with message speaker discomfort	Shows sufficient body language to support message, facial expressions and posture seem relaxed but not fully comfortable	Shows adequate body language to support message, movement and gestures clarify key points, facial expression and posture show comfortability	Gestures, facial expressions and posture reinforce and enhance the verbal message. Body language is expressive, dynamic, natural and comfortable
Fluency	Shows poor pronunciation, with long pauses which interrupt flow of speech. Mixes sentences with excessive vocalized fillers which distract	Pronounces mostly correctly yet enunciation and articulation are still tentative. Manages to recover from awkward pauses but noticeably,	Pronounces carefully and supports coherence of presentation. Enunciates and articulates mostly clearly. Momentary	Supports coherence of presentation by correct pronunciation, confident enunciation and articulation. Pauses are

	audience	even if not excessive	pauses did not interrupt excessively flow of speech. Vocalized fillers are minimal	purposeful and enhance fluency of speech. Virtually no vocalized fillers are noticeable
--	----------	-----------------------	--	--

Teamwork/Leadership/Decision making

Students are able to ... / Teachers provide learning experiences that ensures ...

Traits	Novice	Basic	Proficient	Advanced
Interpersonal engagement	Displaying a behavior which is competitive or individualistic, there is limited interaction	Expressing general attitude of respect to team members, but still not openly asking questions and contribute	Commenting approaches and ideas, contributing to discussion. Conflicts resolved through discussion	Creating full respect atmosphere, solving conflicts through discussions and compromise
Communication	Engaged with encouragement, ideas not brought forward effectively	Ideas exchanged properly with encouragement	Engaged most of the time, exchanging of ideas effective most of the time	Fully engaged with clear collaboration attitude
Roles and distribution (group)	Roles unclear and/or workload not matching and/or capabilities unequally distributed	Informal roles are assumed , workload distributed more equally	Group establishes clear and formal roles for each member and distributes workload equally	Group clear and formal roles and equally distributed workloads are documented
Establish goals	Goals are not clearly formulated or clearly unachievable within the constraints	Goals established , but some too general, priorities need to be clarified	Achievable goals agreed upon by the group/team leader and include clear priorities	Achievable goals formally agreed upon, fully documented and organized
Support and empower others	Participates to team	Effectively acts as team member	Sponsors/acts as student leader	Provides coaching and peer mentoring to others
Acting as a role model or exemplar to others	Observes behavior of other team members	Shares ideas with others	Moderates discussions, acts as rapporteur	Provides consistent/structured example of behavior, co-coaches
Feedback, inputs	Listens to opinions and ideas, articulates solutions to solve	Presents questions and issues	Works to solve problems/issues, Compares approaches	Evaluates expectations/inputs of others, offers inputs as a

	problems/issues			norm
Sharpen his/her participation/inputs to the team	Identifies subject matter	Studies/identifies resources to improve process/issue	Seeks internal/external development opportunities	Always learning , draws from disparate resources to inform practice, seeks physical, emotional wellness
Being a good evaluator	Listens to others' opinions	Uses guidelines and learns practices/theories to evaluate process/task	Analyzes alternatives, uses established procedures to evaluate process/task	Proposes alternatives, evaluates and discriminates facts from opinions

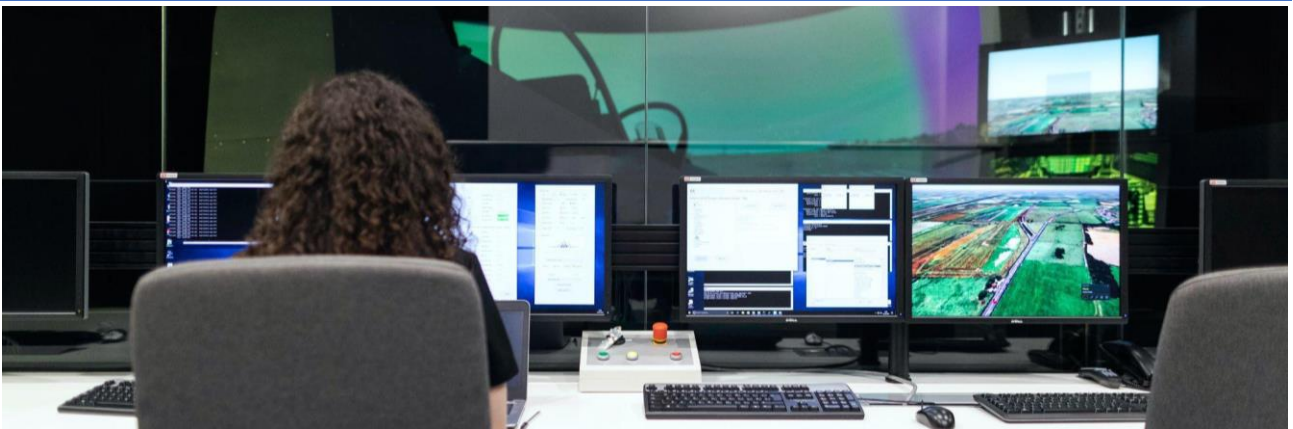
Utilize, choose, customize monitoring and data management systems (monitor automated machines, record test data)

Students are able to ... / Teachers provide learning experiences that ensures ...

Traits	Novice	Basic	Proficient	Advanced
Data (type and volume) generated/used in the project/process	Understands which data are important but fails to adequately describe data types and volumes	Understands and identifies data relevant to the project/process. Data types are identified, but missing details make them not well understood by someone outside of the project/process	Defines data types within some approximation. Volume of data is vaguely guessed as well	Clearly defines data type(s) and scale of data (GB, TB, etc.) is clearly specified
Evaluating data	Identifies data but fails to grasp significance or relevance of information/data needed for the task/process	Determines overall significance or relevance of information/data needed for the task/process	Clearly and fully determines overall significance or relevance of information/data needed for the task/process	Data understood and followed as stated and described. If no disciplinary standard exists, a project-specific approach is followed
Interpreting data	Data are collected but no insight is provided as an added value	Data are collected and some superficial meaning and inferences are made or extracted from data	Meaning to data, inferences and predictions from data are detected and validated , with some error	Accurately provided meaning to detected and validated data, made inferences and predictions from them
Manipulating or transforming data	General understanding of data forms	Minimally converted information/data from one form to another, some inaccuracy	Partially converted information/data from one form to another, with some error	Completely and correctly converted information/data from one form to another
If the proposed project/task/process includes the use of unusual data formats	Categorizes data into common categories. Fails to explain how data will be converted to a more accessible	Vaguely explains how data may be converted to a more accessible format or otherwise made available to	Explains clearly how the data will be converted to a more accessible format or otherwise made available to	Explains clearly how the data will be converted to a more accessible format or otherwise made available to

	format or otherwise made available to interested parties	interested parties	interested parties	interested parties. In general, solutions and remedies are provided
What intellectual property rights of the data and supporting materials will be given to the public and which will be retained by project personnel (if any)	Understands that there are some sensitive data but no suggested action is provided	Identifies issues on sensitive data but not clearly addressing IP rights for the public, intended audiences or personnel	Vaguely defines the IP rights the public (or designated group) has in accessing the data or that are retained by project personnel	Clearly defines the IP rights the public (or designated group) has in accessing the data and the rights retained by project personnel
Data formats that will be used for storing data	Knows various types of data formats, no categorization is associated to project/process/task data	Describes data formats that will be used for storing data but does not explain rationale or complicating factors	Describes data formats that will be used for storing data but only partially the rationale or complicating factors	Clearly describes data formats that will be used for storing data and explains rationale or complicating factors

Przyszłość pracy dla nauczycieli



Pick up at least a couple of roles listed, and search them on the web - what are these people doing?

Cone of Learning		
After 2 weeks we tend to remember		Nature of Involvement
90% of what we say and do	Doing the Real Thing	Active
	Simulating the Real Experience	
	Doing a Dramatic Presentation	
70% of what we say	Giving a Talk	
	Participating in a Discussion	
50% of what we hear and see	Seeing it Done on Location	Passive
	Watching a Demonstration	
	Looking at an Exhibit Watching a Demonstration	
	Watching a Movie	
30% of what we see	Looking at Pictures	
20% of what we hear	Hearing Words	
10% of what we read	Reading	

- Instructional Designer

- Learning Solutions Architect
- E-learning Manager
- Learning Project Manager
- Digital Learning Manager
- Learning Services Manager
- Tutor
- Teacher
- Learning Program Manager
- Learning Community Manager
- Video Producer
- Storyteller

Identify as many job descriptions as you can find, and answer these questions:

- What are their core skills?
- What is their study and professional background?
- How is your professional and academic CV fitting with these roles?

Lastly, draft the perfect Job Description that would match your organisational needs at this moment to perform a sound check on how Mechatronics is impacting your programs and courses' pedagogy.

I'd like you to take a sheet of white paper and a few coloured pens and start thinking about it. Stop and reflect for at least 20 minutes. Discuss your views together and develop the perfect job description together, cooperatively in small groups of 3 or 4.

CZEŚĆ VI

PRZYKŁADY PRACY PROJEKTOWEJ



W tej sekcji przedstawiono przykładowe prace projektowe ściśle związane z mechatroniką, które były stosowane i z powodzeniem testowane w różnych instytucjach. W niektórych przypadkach były one również podstawą wyzwań między międzynarodowymi zespołami studentów w celu poprawy współpracy, umiejętności językowych i pracy zespołowej. Przykładowa siatka ewaluacyjna jednego z takich ćwiczeń jest również zawarta w niniejszym dokumencie.

Chwytnak robota

źródło: INX

Produkcja zacisku do zamocowania na robocie, który wymaga użycia druku addytywnego lub lepiej znanego jako drukarki 3D, zaliczany do przemysłu 4.0. Uczniowie proszeni są o wybranie produktu, prosimy, aby był mały, nie większy niż 10 centymetrów lub 4 cale, i zalecamy, aby kupili go w supermarkecie. Po wybraniu produktu zostają zapoznani z problemem, który brzmi następująco: pracują w firmie produkującej maszyny do pakowania i montażu produktu końcowego, tuż przed paletyzacją, a wybrany przez siebie produkt klient zamawia pakowane z określoną konfiguracją, w opakowaniach po 2, 3 lub 6 sztuk, w zależności od Twoich zainteresowań. Są proszeni o zaprojektowanie i wykonanie chwytaka, który ma chwycić produkt, dopasowanie go do żądanego wcześniej układu i otrzymują pożądane ograniczenia, w zależności od dostępnego materiału, na przykład, aby chwytak był całkowicie elektryczny lub pneumatyczny za pomocą tłoków lub przyssawek. Aby móc zrealizować projekt muszą dostarczyć projekt opracowany w formie pisemnej, prosimy o rozwinięcie go na stronie internetowej wykonanej przez studentów, wykonany zacisk, korzystamy z druku addytywnego oraz demonstracji ruchu chwytanie i opuszczanie produktu, w naszym przypadku bez podłączania go do robota.

System dystrybucji

źródło: INX

Ten projekt jest kontynuacją poprzedniego projektu i polega na wykonaniu tabeli dystrybucji dla produktu tak, aby pozycjonowała wybrany wcześniej produkt w rozkładzie, o który prosi się wyprodukowany wcześniej chwytak. Jeśli chcesz odciąć się od dotychczasowego projektu, musisz powtórzyć proces wyboru produktu i ustalić ostateczny rozkład produktu na jego montaż, ustalając ograniczenia narzucone przez klienta. W tym projekcie używamy przenośnika taśmowego, a do tego budujemy poprzez obróbkę skrawaniem części lub z elementów już wyprodukowanych stół rozdzielczy, którego efektem może być pozostawienie rozdzielnicy na końcu taśmy lub zacisk

bierze produkt i pasuje. Ten projekt jest dłuższy i musi być bardzo dobrze zaplanowany w czasie, a działania następcze ze strony kadry nauczycielskiej muszą być znacznie dokładniejsze, ponieważ jeśli nie zostaną przeprowadzone prawidłowe działania następcze, ilość pracy pod koniec projektu może zawieść. sam projekt.

Projektowanie kontrolowanego systemu liniowego

Źródło: SFC, CIS i in

Ta praca w ramach projektu New Metro:

- Pozwalają przetestować zestaw kompetencji uczniów
- Pozwalają zaobserwować kompetencje przekrojowe/umiejętności miękkie uczniów
- Umożliwienie rozwoju umiejętności międzykulturowych stosowanych w określonej pracy zespołowej
- W miarę możliwości opierać się na pracy grup uczniów z różnych krajów
- W przypadku współpracy zdalnej umożliwienie każdej grupie pracy poprzez sesje cyfrowe, podczas gdy uczniowie z tej samej klasy będą mieli dostęp do niezbędnego sprzętu lokalnie
- Pozwalają nie tylko na osiągnięcie poprawnego wyniku, ale pobudzają inicjatywę uczniów do proponowania oryginalnych i dobrze sprawdzających się rozwiązań postawionego problemu

Zawartość

Koncepcja automatyzacji procesów 4.0 projekt automatu

Schemat połączeń

Schemat oprogramowania

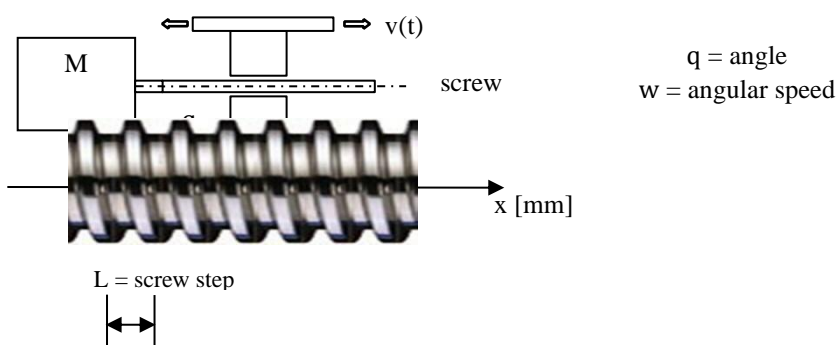
Ograniczenia operacyjne i

Analiza SWOT

Wstęp

Liniowy układ śruby/śruba pozwala przekształcić ruch obrotowy śruby w ruch postępowy śruby macierzystej (ślimaka).

W śrubach kulowych między dwiema częściami umieszczony jest szereg elementów tocznych (kulek) w celu zmniejszenia tarcia



Cele projektu

Projektant po dokonaniu wszelkich dodatkowych założeń, które uzna za konieczne(*), realizuje prototyp systemu wykonując następujące czynności:

1. Oblicz wymagany moment obrotowy silnika, aby uzyskać bezpośredni układ napędowy (obrotowy na liniowy)
2. Oblicz moc, która gwarantuje ten moment obrotowy dla prędkości obrotowej wskazanej w specyfikacji projektowej
3. Sprawdź, czy śruba kulowa jest odpowiednia do obsługi wymaganej prędkości obrotowej
4. Wybór komercyjnego silnika krokowego spełniającego wymagane specyfikacje
5. Wybór komercyjnego napędu (sterownika) zdolnego do prawidłowego napędzania silnika, o którym mowa w pkt 1

6. Dobór programowalnego urządzenia sterującego zgodnego z normą IEC 61131 i kompatybilnego z napędem, o którym mowa w pkt. 2
 7. Dobór czujników niezbędnych do prawidłowego ruchu wózka (ilość, typ, technologia)
 8. Wykonanie schematów elektrycznych systemu wykonanych z wykorzystaniem norm IEC 81346 i IEC 61355
 9. Rezacja schematu systemu GRAFCET zgodnie z normą IEC 60848
 10. Przygotowanie modułu oprogramowania w jednym z języków zdefiniowanych przez IEC 61131 i zdolnego do przenoszenia systemu przez interfejs HMI
 11. Wybierz platformę IoT wykorzystującą technologię Przemysłu 4.0
 12. Analiza SWOT systemu
- (*) wszelkie dodatkowe założenia nie mogą zmieniać poniższych specyfikacji projektu

Specyfikacje projektu

- Średnica śruby: 8 mm
- Rozstaw śrub: $L = 2$ mm
- Materiał śruby: stal UNI EN 10088 X 5 CrNi 18-10
- Średnica zewnętrzna śruby: 22 mm
- Całkowita długość śruby macierzystej: 15 mm
- Otwory mocujące: 4x3,5 mm
- Materiał śruby macierzystej: mosiądz
- Całkowita długość 500 mm
- Całkowite obciążenie: 50 N
- Prędkość obrotowa przy prędkości obrotowej silnika: 1500 obr./min
- Prędkość przemieszczania liniowego wózka: 24 mm/s

Schemat zasad systemu

Wymagane umiejętności już posiadane przez uczniów

Algebra

Liczby zespolone

Wektory

Geometria analityczna

Pochodne i całki

Elektrotechnika i podstawowa elektronika

Mechanika jazdy

Algebra schematów blokowych

Podstawy mechaniki i maszyn

Arkusze kalkulacyjne

Środowisko programistyczne dla urządzeń programowalnych zgodnych z normą IEC 61131

Środowisko projektowania elektrycznego zgodnie z IEC 81346 3 IEC 61355

Kompetencje wyjściowe nabywane przez uczniów

Systemy kontrolne

Cyfrowe systemy sterowania

Czujniki

Zdalne sterowanie systemami

Zdalna konserwacja

Diagnostyka systemów

Pozyskiwanie danych

IoT

PROJEKTOWANIE STEROWANEGO SYSTEMU LINIOWEGO**Model oceny****STUDENT/ GRUPA**

N°	Test Section	Level	Description	Points	Points assigned
1	Calculation of required torque for application Max score: 5 points Sufficient: 3 points	0	Not calculated or with serious errors	0-1	
		1	Task performed substantially correctly (sufficiency)	2 – (3)	
		2	Done correctly with critical analysis of data and inclusion of additional inputs	4-5	
2	Calculation of power to guarantee required torque Max score: 5 points Sufficient: 3 points	0	Not calculated or with serious errors	0-1	
		1	Task performed substantially correctly (sufficiency)	2 – (3)	
		2	Done correctly with critical analysis of data and inclusion of additional inputs	4-5	
3	Ball Screw Verification Max score: 5 points Sufficient: 3 points	0	Not calculated or with serious errors	0-1	
		1	Task performed substantially correctly (sufficiency)	2 – (3)	
		2	Done correctly with critical analysis of data and inclusion of additional inputs	4-5	
4	Selection of motor Max score: 5 points Sufficient: 3 points	0	Not calculated or with serious errors	0-1	
		1	Task performed substantially correctly (sufficiency)	2 – (3)	
		2	Done correctly with critical analysis of data and inclusion of additional inputs	4-5	
5	Selection of driver Max score: 5 points Sufficient: 3 points	0	Not calculated or with serious errors	0-1	
		1	Task performed substantially correctly (sufficiency)	2 – (3)	
		2	Done correctly with critical analysis of data and inclusion of additional inputs	4-5	
6	Selection of IEC 61131-compliant programmable device	0	Not calculated or with serious errors	0-1	
		1	Task performed substantially correctly (sufficiency)	2 – (3)	

	Max score: 5 points Sufficient: 3 points	2	Done correctly with critical analysis of data and inclusion of additional inputs	4-5	
7	Selection of sensor Max score: 5 points Sufficient: 3 points	0	Not calculated or with serious errors	0-1	
		1	Task performed substantially correctly (sufficiency)	2 – (3)	
		2	Done correctly with critical analysis of data and inclusion of additional inputs	4-5	

N°	Test Section	Level	Description	Points	Points assigned
8	Electrical diagram in accordance with IEC 81346 and 61355 Max score: 5 points Sufficient: 3 points	0	Not calculated or with serious errors	0-1	
		1	Task performed substantially correctly (sufficiency)	2 – (3)	
		2	Done correctly with critical analysis of data and inclusion of additional inputs	4-5	
9	GRAFNET diagram creation Max score: 5 points Sufficient: 3 points	0	Not calculated or with serious errors	0-1	
		1	Task performed substantially correctly (sufficiency)	2 – (3)	
		2	Done correctly with critical analysis of data and inclusion of additional inputs	4-5	
10	Software module with IEC 61131 language and HMI interface Max score: 5 points Sufficient: 3 points	0	Not calculated or with serious errors	0-1	
		1	Task performed substantially correctly (sufficiency)	2 – (3)	
		2	Done correctly with critical analysis of data and inclusion of additional inputs	4-5	
11	Selection of IoT platform and Industry 4.0 technology Max score: 5 points Sufficient: 3 points	0	Not calculated or with serious errors	0-1	
		1	Task performed substantially correctly (sufficiency)	2 – (3)	
		2	Done correctly with critical analysis of data and inclusion of additional inputs	4-5	
12	SWOT Analysis Max score: 5 points Sufficient: 3 points	0	Not calculated or with serious errors	0-1	
		1	Task performed substantially correctly (sufficiency)	2 – (3)	
		2	Done correctly with critical analysis of data and inclusion of additional inputs	4-5	
POINTS TOTAL				60	
(sufficiency)				(36)	
POINTS TOTAL/100				100	
(sufficiency)				(60)	

EWALUATORZY

DATA.....

E-tivity Project Work

Source: Joanneum, SFC, CIS et al

This project work is not purely technical and is intended to stimulate and evaluate other skills, mainly soft skills, that the students are going to acquire.

Planning the Project Work and supporting E-Tivities

Name of Activity	My Mechatronics Project
Purpose	Find a field of mechatronics that you are passionate about. You will learn to work interdisciplinary and to apply user-centered methods for your mechatronic project. This project work is theoretical and will provide you with the tools for the preparation and planning steps of a practical project.
How many participants?	You can do this project work individually, or in a team of maximum 4 participants.
Structure	Project Week 1: – look at the different projects in different fields of mechatronic – select a specific project, do more detailed research of the project – do more in detail research of the project stakeholders (interested parties, end users, target groups, participants, investors) Submit your idea and work plan, read other submissions and learn from others. Project Week 2: – create an empathy map for a user – work on the project details as per questions in the workbook – document the results and prepare the submission – submit your project documentation Assessment: – complete the self-assessment of your project work
Student time Asynchronous working needs plenty of time to work	Project duration is two weeks . Per Student: 2-3 hours per week, in total 4-6 hours to spend on the project.
Student actions What will they DO, (don't forget to include responses to others)	Research provided links, web-sites, videos and materials. Look at the design thinking cards and think about different steps of the design thinking process. Select the cards that will help you to research the stakeholders. Fill out the empathy map template. Research what different parts you would need to make a model prototype for the project (based on Lego Mindstorms, or FisherPrice). Estimate time and costs if you would carry out the project.
Assessment	Project work is considered passed when the participant has completed the self-assessment form.

Some questions for the Project Work work book:

- Who are stakeholders of your project?
- Whom would you have to talk to?
- What would you ask them? II What they could ask you?
- How would you benefit from your project?

Think about how your project would impact society. What are the technical and social implications in relation to the acceptance of your project?

Describe the influence your selected project could have on:

Society (societal acceptance, benefits, needs, etc.)

⇒ What is the societal acceptance of the project?

- Ethical perspectives
- Gender topics

⇒ What are the ethical aspects?

⇒ What are the gender topics?

Sustainability and environment

⇒ What are the environmental and sustainability considerations?

Politics

⇒ Which special laws have to be considered?

⇒ What regulations are necessary to install?

⇒ What kind of political decisions are needed?

Name of E-Tivity	E-tivity 1: Get Started with Your Project
Purpose	Find a field of mechatronics that you are passionate about. Describe your project idea and work process.
Task structure	<p>Research provided links, web-sites, videos and materials. Decide for one project and area of mechatronics that you are passionate about.</p> <p>Look at the design thinking cards and think about different steps of the design thinking process. Select the cards that will help you to research the stakeholders.</p> <p>In your post, outline shortly:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Area of the mechatronics of your project 2. Describe the starting point of the project, 3. List the scheduled steps and related time line for working on the project, 4. Explain how you will document this process and your results.
Student time	Per Student: 2-3 hours per week.
Student actions	Read other posts and leave a comment with feedback and suggestions for their work.
Assessment	Completion of the e-tivity 1.

Name of Activity	E-tivity 2: Create an Empathy Map of you project target groups
Purpose	<p>You will learn to work interdisciplinarily and to apply user-centered methods for your mechatronic project.</p> <p>This theoretical project work will provide you with the tools for the preparation and planning steps of a practical project.</p>
Task structure	<p>Start your work by listing all different target groups of your project (interested parties, end users, target groups, participants, investors, etc). Think more about the users and how they would benefit from your project?</p> <p>Create an empathy map for a user by filling out the provided template. Document the results and include them in the project documentation.</p> <p>In your post:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. list the interest groups of your project and 2. attach the empathy map.
Student time	Per Student: 2-3 hours per week.
Student actions	Look at other empathy maps and leave a comment with feedback and suggestions for their work.
Assessment	Completion of the e-tivity 2.

Some resources on Design Thinking:

<https://dschool.stanford.edu/resources>

Everything is licensed under [Creative Commons Attribution-NonCommercial ShareAlike 4.0 International](#)

<https://dschool.stanford.edu/resources/getting-started-with-design-thinking>

Design Thinking Bootleg (OER)

The Design Thinking Bootleg is a set of tools and methods that we keep in our back pockets, and now you can do the same.

https://static1.squarespace.com/static/57c6b79629687fde090a0fdd/t/5b19b2f2aa4a99e99b26b6bb/1528410876119/dschool_bootleg_deck_2018_final_sm+%282%29.pdf

5 Stages in the Design Thinking Process

13 minutes Read

<https://www.interaction-design.org/literature/article/5-stages-in-the-design-thinking-process>

The Design Thinking Toolkit: 100+ Method Cards to Create Innovative Products

Blog post – 9 minutes Read

<https://uxplanet.org/the-design-thinking-toolbox-100-tools-to-create-innovative-products-50ede1f5e3c1>

Empathy Mapping: The First Step in Design Thinking

Visualizing user attitudes and behaviors in an empathy map helps UX teams align on a deep understanding of end users. The mapping process also reveals any holes in existing user data.

<https://www.nngroup.com/articles/empathy-mapping/>

Lists / Links to different projects:

Arduino Robotic Projects

<https://circuitdigest.com/arduino-robotics-projects>

Robotics Projects

<https://www.electronicsforu.com/electronics-projects/hardware-diy/25-robotics-project-ideas>

Robotics and Drones

<https://nevonprojects.com/latest-robotic-projects-ideas-topics/>

IOT projects

<https://www.pantechsolutions.net/blog/iot-projects-for-engineering-students/>

PART 7

GRIDS, TEMPLATES, TOOLS, SUGGESTIONS and ADVICES



Templates for Self-assessment

COMPETENCE AREA: 1. SELF-REGULATION

COMPETENCE ELEMENT	Relevance to project aim		Ease to assess		SUGGESTION (e.g. Reformulation, Specification, Simplification,...)
	MIN 1	MAX 5	MIN 1	MAX 5	
1. Help learners to manage their own learning	① ② ③ ④ ⑤		① ② ③ ④ ⑤		
2. Support and guide learners to reflect on their learning	① ② ③ ④ ⑤		① ② ③ ④ ⑤		
3. Design learning experiences that foster and value personal initiative and link the school with family, business, local and broader community (also through the use of ICT tools and social networks)	① ② ③ ④ ⑤		① ② ③ ④ ⑤		
4. Create learning environments in which students actively use ICT to organise, research, interpret, analyse and represent knowledge	① ② ③ ④ ⑤		① ② ③ ④ ⑤		
5. Explain the teaching strategies they are using and stimulate students' feedback on their preferred strategies for different kinds of contents and situations	① ② ③ ④ ⑤		① ② ③ ④ ⑤		
6. Reinforce the appropriate use of teaching/learning strategies and promote the controlled use of learning strategies by students, as well as the comparison among strategies	① ② ③ ④ ⑤		① ② ③ ④ ⑤		
7. Engage students in learning experiences that, by integrating concepts and ideas across disciplinary areas and linking to the world beyond the classroom, facilitate generalisation and cross-context transfer of learning processes and outcomes	① ② ③ ④ ⑤		① ② ③ ④ ⑤		

8. Involve students in examining their role as learners and develop a commitment to lifelong learning	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	
9. Provide clear criteria for students to compare their results to standards	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	
10. Describe and demonstrate the use of self-evaluation strategies	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	
	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	
	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	
	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	

OVERALL COMMENTS ON THE COMPETENCE AREA:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

COMPETENCE AREA: 2. METACOGNITION

COMPETENCE ELEMENT	Relevance to project aim		Ease to assess		SUGGESTION (e.g. Reformulation, Specification, Simplification,...)						
	MIN 1	MAX 5	MIN 1	MAX 5							
1. Understand the importance of cognitive processes, differentiated learning strategies and individual preferences as key elements of learning	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤	
2. Facilitate, support and promote students' awareness and reflection on their learning processes (not only contents learnt), so that they can apply them in different contexts and tasks	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤	
3. Stimulate students' autonomous thought processes in order to create full mastery of their learning process, the competence to learn	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤	
4. Recognise learning outcomes independently from the contexts in which they have been acquired	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤	
5. Recognise, value and promote the connection between learning activities conducted within the classroom and learning experiences that occur outside the school	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤	
6. Provide learning experiences in which students use higher order thinking skills to solve problems and discover new meanings and understandings	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤	

7. Engage students in planning, monitoring and self-assessing their learning processes through the proposal of learning experiences that involve risk taking, critical thinking, independent research of information and social construction of ideas and concepts	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤	
	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤	
	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤	
	①	②	③	④	⑤	①	②	③	④	⑤	

OVERALL COMMENTS ON THE COMPETENCE AREA:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

COMPETENCE AREA: 3. MOTIVATE AND ENGAGE LEARNERS

COMPETENCE ELEMENT	Relevance to project aim		Ease to assess		SUGGESTION (e.g. Reformulation, Specification, Simplification,...)
	MIN 1	MAX 5	MIN 1	MAX 5	
1. Demonstrate genuine care and respect for students as unique individuals with interests, concerns and intellectual potential	①	② ③ ④ ⑤	①	② ③ ④ ⑤	
2. Provide challenging tasks that enhance students' abilities	①	② ③ ④ ⑤	①	② ③ ④ ⑤	
3. Use personalised strategies for encouragement	①	② ③ ④ ⑤	①	② ③ ④ ⑤	
4. Organise and monitor a supportive classroom environment	①	② ③ ④ ⑤	①	② ③ ④ ⑤	
5. Assist students to create sound relationships and empathy with others	①	② ③ ④ ⑤	①	② ③ ④ ⑤	
6. Implement classroom management strategies that enable students to progressively take responsibility for their own behaviour	①	② ③ ④ ⑤	①	② ③ ④ ⑤	

7. Encourage learners to experiment new approaches and divergent thinking	①	② ③ ④ ⑤	①	② ③ ④ ⑤	
8. Recognise and reward learners' effort, not only absolute performance	①	② ③ ④ ⑤	①	② ③ ④ ⑤	
	①	② ③ ④ ⑤	①	② ③ ④ ⑤	
	①	② ③ ④ ⑤	①	② ③ ④ ⑤	
	①	② ③ ④ ⑤	①	② ③ ④ ⑤	

OVERALL COMMENTS ON THE COMPETENCE AREA:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

COMPETENCE AREA: 4. BUILD ON INDIVIDUAL DIFFERENCES

COMPETENCE ELEMENT	Relevance to project aim		Ease to assess		SUGGESTION (e.g. Reformulation, Specification, Simplification,...)
	MIN 1	MAX 5	MIN 1	MAX 5	
1. Recognise learners' profiles from a learning strategy perspective and shape didactics keeping individual differences in mind	① ② ③ ④ ⑤		① ② ③ ④ ⑤		
2. Make learners aware of the existence of different cognitive and learning strategies, and help them to identify their preferences	① ② ③ ④ ⑤		① ② ③ ④ ⑤		
3. Present materials using different communication systems (visual, verbal, symbolic, formal, etc.) and require students to experiment different kinds of learning approaches	① ② ③ ④ ⑤		① ② ③ ④ ⑤		
4. Encourage students to adopt learning approaches that they are able to master (including the autonomous use of ICT tools and resources) and to correct ineffective habits; help students to cope with unfamiliar learning strategies when they are strictly necessary	① ② ③ ④ ⑤		① ② ③ ④ ⑤		
5. Acquire and use a large repertoire of assessment methods in order to meet the differentiated students' profiles, and encourage students to report on how they assess their own learning achievements	① ② ③ ④ ⑤		① ② ③ ④ ⑤		
	① ② ③ ④ ⑤		① ② ③ ④ ⑤		

	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	
	① ② ③ ④ ⑤	① ② ③ ④ ⑤	

OVERALL COMMENTS ON THE COMPETENCE AREA:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

From the Erasmus+ Project TiLL (Teachers Inspiring Lifelong Learning) project
<http://www.till.org.uk/>

Tips for teachers

36 Things Every 21st Century Teacher Should Be Able To Do

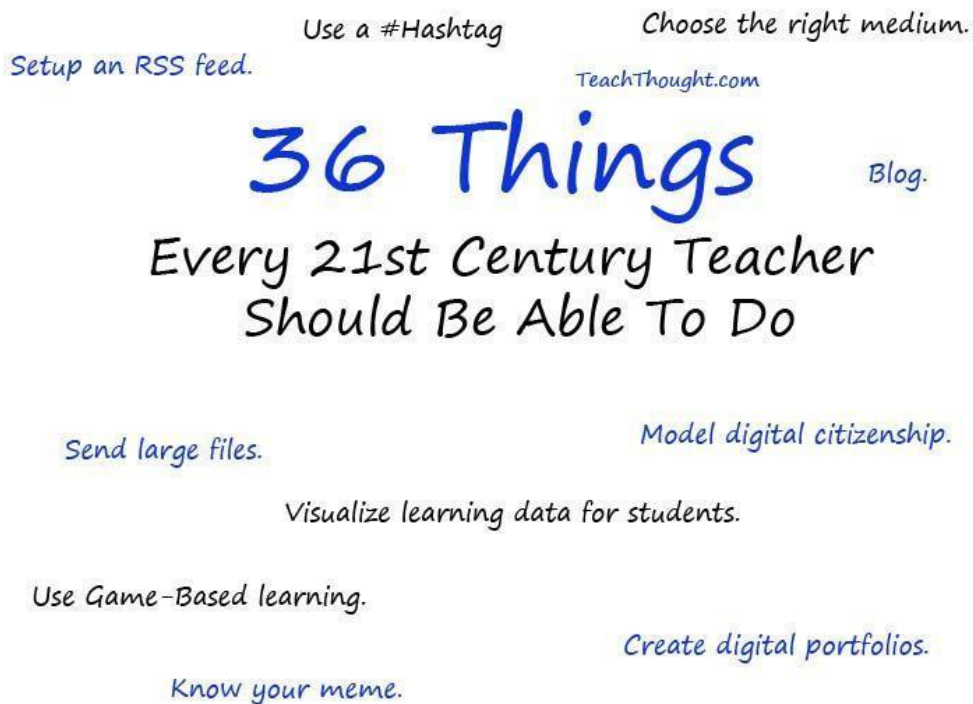
An interesting list of “things” a modern teacher should be able to do, from copying files to use game-based learning, as created by Terry Heick of [TeachThought](#).

It is neither fully comprehensive nor totally shareable by all of us, nevertheless it is a very good starting point.

Yet, Terry makes some good points and gives a lot of suggestions.

The list is also full of useful links.

Use it at your leisure.





WSKAZÓWKI, SZABLONY I NARZĘDZIA DO SAMOOCEN DLA NAUCZYCIELI

Co powinien umieć każdy nauczyciel XXI wieku?

Wg Terry'ego Heicka

Co powinien wiedzieć i umieć każdy nauczyciel XXI wieku? To interesujące pytanie. Po obejrzeniu tego wspaniałego postu na stronie educationstechnology.com pomyślałem, że wezmę udział w dyskusji. Dodałem zmianę w uszeregowaniu ich od najmniej złożonego do najbardziej złożonego, więc nowicjusze mogą zacząć od dołu, a weterani mogą przejść od razu do 36.

36 rzeczy, które powinien umieć każdy nauczyciel XXI wieku

1. Wybierz odpowiednią platformę do komunikacji.

To, czy wybierzesz SMS-a, e-maila, wiadomość w mediach społecznościowych, sesję przez Skype'a czy Google+ Hangouts, zależy od tego, z kim chcesz się komunikować i dlaczego — w celu i od odbiorców. Niezależnie od tego, czy wysyłasz e-maila do rodzica, gdy konieczna jest rozmowa telefoniczna, czy odpowiadasz w zamkniętym kręgu Google+, wybór odpowiedniej platformy jest wszystkim.

2. Wysyłaj duże pliki.

E-mail nie zawsze działa. Możesz użyć Evernote, Dropbox lub WeTransfer; wysyłasz go lub SugarSync; OneDrive lub Dysk Google; blog lub kanał na YouTube. Cokolwiek wysyłasz, nauczyciel w 2000 roku powinien być w stanie szybko go dostarczyć i przy minimalnym wysiłku ze strony odbiorcy.

3. Zrób zrzut ekranu na komputerze PC, Mac i urządzeniach mobilnych.

Naciśnij przycisk Print Screen w pobliżu klawiatury numerycznej na klawiaturze w systemie Windows. Naciśnij jednocześnie przyciski regulacji głośności i zasilania na urządzeniach z systemem iOS i Android. Command-Shift-3 w systemie Mac OSX.

4. Doceń memy.

Dowiedz się, co to znaczy być Rick Roll'd, jaka jest różnica między porażką a epicką porażką i kim jest smutny Keanu. Właściwie te odniesienia są już przestarzałe. Ciebie może to nie obchodzić, ale twoi uczniowie tak. Nawet jeśli zdecydujesz się nie mówić ich językiem i zamiast tego wolisz język króla, możesz przynajmniej zrozumieć, co mówią, lol.

5. Wyjaśnij, jak i dlaczego używać technologii tym, którzy jej nie używają.

Nie wszyscy kochają technologię. Nie tylko nie jest to konieczne do nauki, ale nie jest nawet najważniejszą częścią nauki (jak Sokrates poradził sobie bez Twittera? To powiedziawszy, może rzeczywiście zmienić naukę, jeśli ma się odpowiedni projekt instruktażowy i model uczenia się. Komunikowanie o tym innym które mogą go nie używać, nabierają coraz większego znaczenia jako strategia budowania sieci i jako narzędzie do lokalnego wykorzystania w celu zmiany kultury.

6. Korzystaj z mediów cyfrowych w świetle prywatności, praw autorskich i innych kwestii prawnych.

Warunki użytkowania, prawa autorskie, spam, phishing, wymagania wiekowe – cały ten ciągle ewoluujący i beznadziejnie złożony temat. Możesz nigdy tego nie opanować, ale nie ucz po omacku.

7. Komunikuj się jasno.

Ton jest tracony podczas pisania. Wiedz o tym i zapobiegawczo zwracaj się jasno, wybierając odpowiednią platformę do komunikacji, a nawet uśmiechając się, jeśli musisz.

8. Wyszukuj, instaluj, organizuj, używaj i usuwaj aplikacje.

To jest śmiertelnie proste, ale nigdy nie wiadomo.

9. Jak tworzyć, otwierać, używać i udostępniać różne typy plików.

Jakie są zalety pliku PDF w porównaniu z plikiem .doc? Kiedy wysłać plik .wav, a kiedy .mp3? Co powiesz na .jpg zamiast png?

10. Pomóż uczniom udostępniać pliki.

Uczniowie potrzebują pomocy w „oddawaniu” prac cyfrowych. Cyfrowe portfolio pomagają, podobnie jak blogi i platformy mediów społecznościowych. Systemy zarządzania nauczaniem też mogą. Cokolwiek używasz, pomóż im to rozgryźć.

11. Subskrybuj i zarządzaj kanałami YouTube, podcastami, forami edukacyjnymi i Pinterest oraz innymi dynamicznymi źródłami mediów cyfrowych.

Oczywiste, tak?

12. Twórz i utrzymuj cyfrowe portfolio.

Własnej pracy i dla swoich uczniów. Narzędzia, nawyki i strategie, aby robić to dobrze, są dostępne dla każdego w XXI wieku. Wiesz, zwłaszcza jeśli śledzisz blogi, które omawiają tego rodzaju rzeczy.

13. Bloguj.

Nie oznacza to, że musisz blogować, ale blogowanie to dla uczniów jeden z najlepszych sposobów na przeglądanie, łączenie i udostępnianie multimediów cyfrowych. Możesz nie mieć energii – lub chęci – do blogowania, ale aby skutecznie uczyć swoich uczniów, powinieneś znać podstawy.

14. Udostępniaj uczniom dane dotyczące nauki.

Udostępnianie jest łatwe. Udostępnianie danych wizualnych i strawnych nie tak bardzo. Więcej na ten temat poniżej w #34.

15. Wspieraj uczniów w zarządzaniu ich internetową „marki”.

A to zaczyna się od tego, co modelujesz – twoich widocznych profili w mediach społecznościowych, wyników wyszukiwania Google dla twojego imienia i nazwiska. Oznacza to profesjonalny wizerunek, a nie banalny cytat z Gandhiego napisany 24-punktową żółtą czcionką.

16. Zarządzaj własnymi mediami społecznościowymi i korzystaniem z Internetu.

To narzędzie, a nie cel. Odpowiednio zarządzaj sobą.

17. Elegancko zaplanuj brak technologii.

Nie wszyscy uczniowie mają dostęp. Zrób wszystko, co możesz, aby zapewnić uczniom, którzy tego nie mają, podobne doświadczenie.

18. Nakreśl różnicę między nauką akademicką a uczeniem się przedsiębiorczości dla studentów.

I to w sposób, który nie podważa całkowicie nauki akademickiej, ale raczej kontekstualizuje ją.

19. Rozwiąż problemy, które się psują.

Zostań MacGyverem z klawiaturą. Jeśli sygnał Wi-Fi spada, aplikacja zawiesza się lub hasło po prostu nie jest akceptowane, miej plan.

20. Przeglądaj i przetwarzaj duże ilości informacji.

W przeciwnym razie utoniesz w strumieniu myślenia i zasobów, z którego próbujesz skorzystać. Potężna kombinacja do użycia tutaj? Czytnik RSS, taki jak Czytnik Google, podłączony do Pocket.

21. Wykorzystaj chmurę na swoją korzyść.

Dostęp offline. Automatyczna synchronizacja. Powiadomienia push w aplikacjach. Pisanie i kompozycja. Skorzystaj z chmury.

22. Modelowe obywatelstwo cyfrowe.

Aby go wymodelować, musimy uzgodnić, co to oznacza.

23. Od niechcenia wymieniaj nazwy reddit.

Reddit to wręcz kultowa społeczność aktywnych i inteligentnych użytkowników forum, którzy są uzależnieni od udzielania się towarzysko. I to jest niesamowite. Jeśli go nie używasz, spróbuj wspomnieć o tym tu i tam, tak jakbyś robił #streetcred, a kiedy uczniowie pytają, często się uśmiechają i kiwają głową.

24. Wspieraj uczniów w odnajdywaniu własnego głosu.

To już nie jest takie proste jak „zespół, książki czy cheerleaderka”. Wraz z widocznością pojawiają się niuanse. Teraz mamy Meta grupy cheerleaderek, które są leworęczne i wolą wodę Fidži niż Dasani liczącą 50 000 członków. Na szczęście technologia może wkroczyć i pomóc – rysowanie, muzyka, aktorstwo, pisanie, charyzmatyczny kanał YouTube; teraz żaden uczeń nie musi być anonimowy i odizolowany.

25. Korzystaj z formalnych lub nieformalnych systemów zarządzania uczeniem się.

Niezależnie od tego, czy korzystasz z oficjalnego systemu zarządzania uczeniem, czy po prostu tworzysz krąg lub społeczność Google+, każdy z tych sposobów może pomóc w ustaleniu programu nauczania dla uczniów i rodziców.

26. Wykorzystaj związek między mediami fizycznymi i cyfrowymi.

Jaki jest związek między aplikacją, kanałem YouTube, podcastem, sztuką teatralną i wierszem? To jest coś, co musisz rozgryźć – zwłaszcza wśród nauczycieli anglojęzycznych przedmiotów artystycznych/literatury.

27. Podkreśl ograniczenia technologii.

Jeśli nie rozumiemy zarówno mikro, jak i makro wpływu technologii – dobrego i złego – jesteśmy skazani jako gatunek na całkowite opanowanie przez nią. Brzmi dramatycznie, ale może to być prawda.

28. Połącz uczniów ze społecznościami za pomocą uczenia się opartego na projektach.

Może to być jedna z najpotężniejszych rzeczy, jakie robisz, ponieważ przenosi naukę ze sterylnych sal lekcyjnych do autentycznych odbiorców. 2

29. Modeluj wartość pytań nad odpowiedziami.

Ta zmiana zmienia cały ton procesu uczenia się.

30. Zrozum, jak zabawa prowadzi do nauki.

Zabawa nie jest kapryśną rekreacją, ale rezonansem poznawczym podobnym do zen, który wyrывa naukę z rąk dorosłych o dobrych intencjach i stara się kierować dziećmi, pozwalając im na eksperymentowanie, ponoszenie porażek i próbowanie ponownie.

31. Efektywnie korzystaj z nauki opartej na grach.

Nie oznacza to po prostu grania w gry wideo lub zmuszania uczniów do grania w nie, a następnie zadawania im niewygodnych pytań na temat ich doświadczeń, ale zrozumienia, w jaki sposób gry wideo wspierają zarówno akademicką, jak i autentyczną naukę.

32. Zarządzaj funkcjonalnie.

Co i jak oszczędzać? Świetne pytania. A jakiego rodzaju proces musisz powstrzymać przed gromadzeniem zasobów cyfrowych i faktycznie wykorzystywać wszystkie zaoszczędzone bzdury? Jeszcze lepszy.

33. Nagrywaj, przetwarzaj, mieszaj, publikuj i rozpowszechniaj media cyfrowe.

Media cyfrowe to prawdopodobnie przyszłość nauki. Więc rozpocznij przejście.

34. Wizualizuj dane dotyczące nauki dla uczniów.

To coś innego niż zwykle udostępnianie cyfry alfanumerycznej – tu chodzi o wiedzę, postęp oraz właściwe dane i właściwy czas, które są spakowane w wysoce przyswajalny sposób.

35. Kontaktuj się z innymi nauczycielami zarówno osobiście, jak i online.

Nie bądź twitterową divą; nie bądź luddystą. Znajdź mieszankę.

36. Spersonalizuj naukę.

Prawdziwe spersonalizowanie nauki dla wszystkich uczniów w typowej szkole publicznej lub na uniwersytecie jest niemożliwe, biorąc pod uwagę obecne okoliczności, chyba że mamy różne definicje spersonalizowanej nauki i dlatego to ostatnie.

37. Skutecznie badaj.

A następnie modeluj te skuteczne badania dla studentów w sposób ciągły w bardzo widoczny sposób.

21 Things Every 21st century Teacher Should Do in a Year

Another list from which various ideas can be picked up. Again, adapt it to your needs.

21 THINGS EVERY 21ST CENTURY TEACHER SHOULD DO THIS YEAR

- POST A QUESTION OF THE WEEK ON YOUR CLASS BLOG
- TWEET ABOUT TODAY'S LEARNING ON YOUR CLASS TWITTER ACCOUNT
- MAKE A PARODY OF A HIT SONG
- CREATE AN INFOGRAPHIC AS A REVIEW
- GO PAPERLESS FOR A WEEK
- HAVE A "NO TECH DAY" JUST FOR NOSTALGIA'S SAKE
- CREATE YOUR OWN CLASS HASHTAG
- USE LIST.LY TO ENCOURAGE DEMOCRACY IN YOUR CLASSROOM
- INTEGRATE SELFIES INTO YOUR CURRICULUM
- CURATE A CLASS PINTEREST ACCOUNT
- APPSMASH SOMETHING
- PARTICIPATE IN A TWITTER CHAT
- BRING AUGMENTED REALITY INTO YOUR CLASSROOM
- CREATE AN IFTTT RECIPE TO MAKE YOUR LIFE EASIER
- CREATE A CLASS INSTAGRAM ACCOUNT
- PERFORM IN A LIPDUB VIDEO
- MAKE A CLASS BOOK
- PRODUCE A CLASS AUDIO PODCAST
- GOOGLE HANGOUT WITH AN EXPERT
- LET YOUR STUDENTS DRIVE THE LEARNING
- BECOME AN ACTIVIST FOR A WORTHY CAUSE

BASED ON A BLOG POST BY CARL HOOKER AT HOOKEDONINNOVATION.COM

GRAPHIC CREATED BY: SEAN JUNKINS

Examining Critical and System Thinking Skills

Another useful (yet again neither fully comprehensive nor exhaustive) template to classify critical as well as system thinking skills.

CRITICAL THINKING SKILLS

1 Knowledge Identification and recall of information	define fill in the blank list identify	label locate match memorize	name recall spell	state tell underline
	Who _____ ? What _____ ? Where _____ ? When _____ ?		How _____ ? Describe _____ ? What is _____ ?	
2 Comprehension Organization and selection of facts and ideas	convert describe explain	interpret paraphrase put in order	restate retell in your own words rewrite	summarize trace translate
	Re-tell _____ in your own words. What is the main idea of _____ ?		What differences exist between _____ ? Can you write a brief outline?	
3 Application Use of facts, rules, and principles	apply compute conclude construct	demonstrate determine draw find out	give an example illustrate make operate	show solve state a rule or principle use
	How is _____ an example of _____ ? How is _____ related to _____ ? Why is _____ significant?		Do you know of another instance where _____ ? Could this have happened in _____ ?	
4 Analysis Separating a whole into component parts	analyze categorize classify compare	contrast debate deduct determine the factors	diagram differentiate dissect distinguish	examine infer specify
	What are the parts or features of _____ ? Classify _____ according to _____. Outline/diagram/web/map _____ .		How does _____ compare/contrast with _____ ? What evidence can you present for _____ ?	
5 Synthesis Combining ideas to form a new whole	change combine compose construct create design	find an unusual way formulate generate invent originate plan	predict pretend produce rearrange reconstruct reorganize	revise suggest suppose visualize write
	What would you predict/infer from _____ ? What ideas can you add to _____ ? How would you create/design a new _____ ?		What solutions would you suggest for _____ ? What might happen if you combined _____ with _____ ?	
6 Evaluation Developing opinions, judgements, or decisions	appraise choose compare conclude	decide defend evaluate give your opinion	judge justify prioritize rank	rate select support value
	Do you agree that _____ ? Explain. What do you think about _____ ? What is most important?		Prioritize _____ according to _____ ? How would you decide about _____ ? What criteria would you use to assess _____ ?	

Image attribution flickr enokson

Awareness test on cognitive styles theories and assessment criteria

(developed by Unimore – Italy for the Erasmus+ Project TiLL (Teachers Inspiring Lifelong Learning) project <http://www.till.org.uk/>)

Test świadomości na temat teorii stylów poznawczych i kryteriów oceny (opracowany przez Unimore – Włochy dla projektu Erasmus+ Project TiLL (Teachers Inspiring Lifelong Learning) <http://www.till.org.uk/>)

1. Stylu uczenia się NIE można opisać jako:

- a) Ilościowa ocena zdolności ucznia do uczenia się.
- b) Tryb preferencyjnego uczenia się w celu przetwarzania informacji i doświadczeń, który jest przekrojowy w stosunku do treści.
- c) Sposób, w jaki uczeń konsekwentnie reaguje i wykorzystuje bodźce w kontekście uczenia się.
- d) Skłonność jednostki do preferowania określonego sposobu uczenia się i studiowania.

2. Jakie informacje musi posiadać nauczyciel, aby właściwie uczyć swoich uczniów?

- a) Własny styl poznawczy.
- b) Styl poznawczy jego/jej uczniów.
- c) Strategie dostosowywania materiału do różnych stylów.
- d) Wszystkie powyższe.

3. Co zrobiłbyś, aby stworzyć warunki najlepiej dopasowane do stylu uczenia się uczniów?

- a) Stosowanie zawsze tej samej struktury lekcji w celu zaoferowania wszystkim takich samych możliwości.
- b) Oparcie zajęć na własnym stylu poznawczym, abyś mógł wygodniej uczyć.
- c) Dostosowanie lekcji do stylu poznawczego uczniów, którzy mają największe trudności z twoim przedmiotem.
- d) Oferowanie szerokiej gamy metod nauczania, tak aby zaspokoić potrzeby wszystkich uczniów.

4. Dlaczego ważna jest świadomość własnego stylu poznawczego jako nauczyciela?

- a) Ponieważ możesz uczyć swojego stylu swoich uczniów.
- b) Tylko dla osobistej wiedzy.
- c) Ponieważ wpływa na twoje nauczanie i zalecenia, które przekazujesz swoim uczniom.
- d) Ponieważ możesz to zmienić, jeśli uważasz, że jest lepsze.

5. W jaki sposób uwzględniłbyś styl poznawczy uczniów w ocenianiu?

- a) Korzystanie ze znormalizowanych siatek oceny.
- b) Używanie różnych metod oceny, które mogą odpowiadać różnym stylom.
- c) Korzystanie z pytań wielokrotnego wyboru, które wymagają przypominania sobie zamiast tworzenia i dlatego są łatwiejsze dla wszystkich.
- d) Używanie pytań otwartych, aby uczniowie mogli się wypowiedzieć.

6. Uczeń o dominującym wizualnym stylu uczenia się:

- a) Lubi czynności związane ze słuchaniem.
- b) Ma tendencję do zapamiętywania poprzez obrazy i elementy graficzne.
- c) Uważa, że instrukcje słowne są szczególnie odpowiednie.
- d) Woli rozwiązywać problemy fizycznym „wysiłkiem”.

mi)

7. Uczeń o dominującym słuchowym stylu uczenia się:

- a) Zwykle obserwuje i nie mówi.
- b) Cieszy się praktycznymi zajęciami.
- c) Ma większe trudności z pisemnymi wskazaniem.
- d) Jest szczególnie dobry w zapamiętywaniu twarzy.

8. Uczeń o dominującym kinestetycznym stylu uczenia się:

- a) Zapamiętuje kroki w kolejności.
- b) Lubi zajęcia czytelnice.
- c) Łatwo zauważa wizualne szczegóły.
- d) Uwielbia manipulować przedmiotami.

9. Która z poniższych cech NIE jest cechą globalnego studenta?

- a) Łatwe dostrzeganie ogólnego obrazu i relacji między pomysłami.
- b) Robienie wielu rzeczy na raz i pomijanie kroków/szczegółów.
- c) Łatwo śledząc poszczególne fakty, ale czasami gubiąc główną ideę.
- d) Trudność w wyjaśnieniu czegoś w sposób analityczny i szczegółowy.

10. Która z nich NIE jest typową trudnością studenta analityki?

- a) Postępowanie krok po kroku bez znajomości ostatecznego wyniku.
- b) Dotarcie do przeglądu bez znajomości poszczególnych kroków.
- c) Przejście do kolejnego zadania bez wcześniejszego przywrócenia poprzedniego.
- d) Radzenie sobie z ogólnymi informacjami bez posiadania szczegółów.

1. Sugerowane prawidłowe odpowiedzi na pytania na poprzedniej stroniea)

- 1 d)
- 2 d)
- 3 c)
- 4 b)
- 5 b)
- 6 c)
- 7 d)
- 8c)
- 9 a)
- 10 d)

APPENDIXES

Definition of Mechatronics



What is Mechatronics?

The term mechatronics was introduced to the technical terminology by the Japanese company Yaskawa Electric Corporation (founded in 1915) and since 1971 it has been protected as a trade name.

Mechatronics in the initial period was understood as the design and construction activities involving the inclusion of electronic components and systems to the functional structure of various precision mechanisms.

In 1982, Yaskawa Electric Co. resigned from the patent protection of its trademark and from then on, we could all use this term.

Today it means mechatronics engineering activities including designing, testing and operating of machinery and equipment, in which there is a high level of functional integration of mechanical systems with electronics and computer control. Mechatronics is an interdisciplinary field, combining in a synergistic manner the classical knowledge of mechanical engineering, hydraulics, pneumatics, electronics, optics and computer science.

Despite continuing efforts in defining what mechatronics is, to classify mechatronic products and to define a standard curriculum at various educational levels, a consensus opinion on an all-encompassing description of «what mechatronics is» eludes us.

This lack of consensus is a good sign.

It says that the field is alive, that is a youthful subject!

And as such it must be treated.

Definitions of Skills and Competences



Skill, Knowledge and Competence

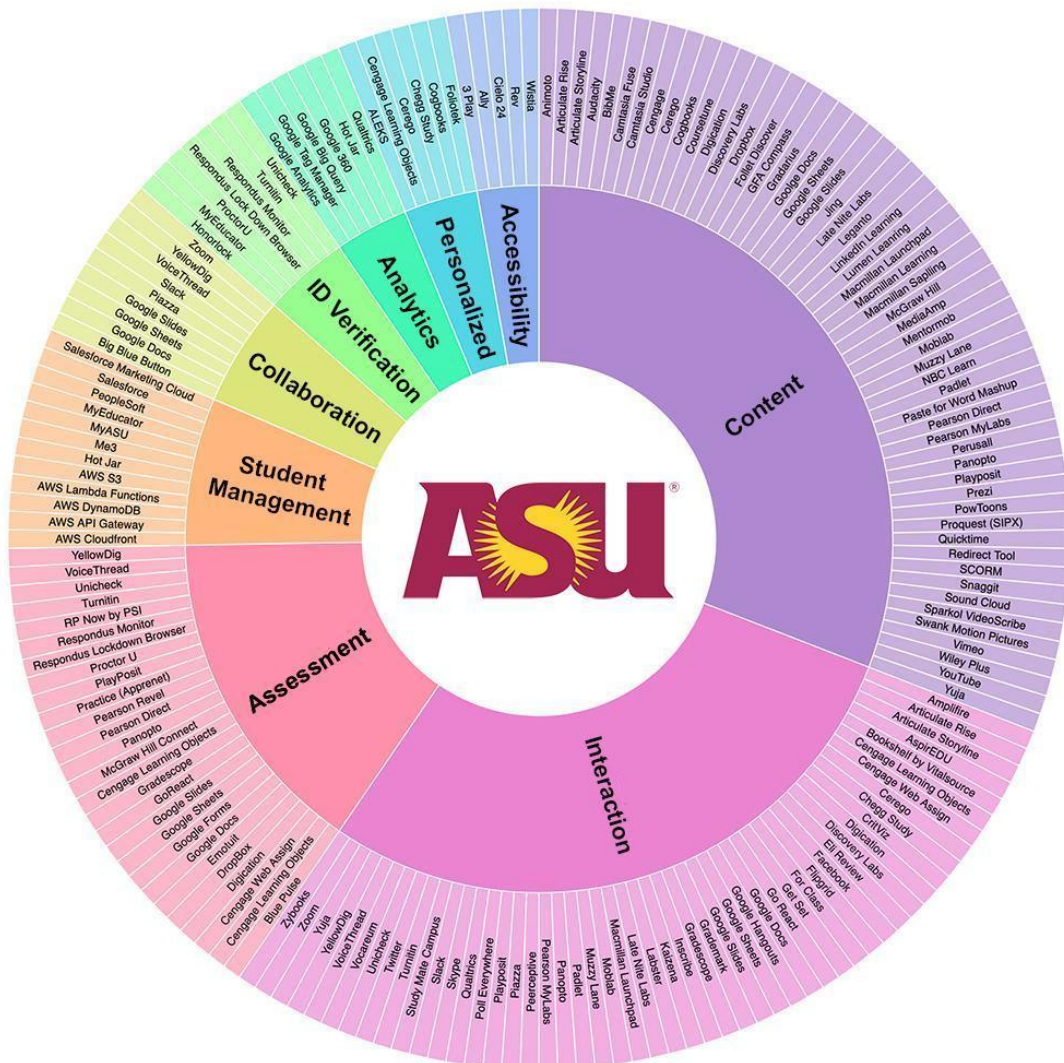
- ❑ Skill is usually used to refer to a level of performance, in terms of accuracy and speed of performing particular tasks. Skill can be defined as a goal-directed, well-organized behaviour that is acquired through practice and performed with the economy of effort.
- ❑ Knowledge, in turn, includes theory and concepts, as well as tacit knowledge gained as a result of the experience of performing certain tasks. The notion of knowledge is linked to the concept of understanding. Understanding refers to a more holistic knowledge of processes and contexts and may be distinguished as know-why, as opposed to know-what. Know-how is often associated with tacit knowledge and know-what with propositional knowledge, reflected in the distinction between declarative knowledge (knowing what), and procedural knowledge (knowing how). Knowledge here thus refers to what one needs to know to be able to carry out the tasks and duties of a certain job, while skills in this respect are what one needs to be able to do in order to carry out the tasks and duties of a certain job.
- ❑ Competence, in turn, can be defined as one's capability to handle certain situations successfully or complete a job. Competence can thus be considered an umbrella term for being equipped with the relevant knowledge and skills to be able to carry out the tasks and duties of a certain job (using the term 'competence' in this way is also in line with the approach of the e-Competence Framework (e-CF)).

Source: Skills for Key Enabling Technologies in Europe - State-of-Play, Supply and Demand, Strategy, Recommendations and Sectoral Pilot Final Report carried out for the European Commission by PricewaterhouseCoopers EU Services EESV

ASU Digital Tool Sunburst



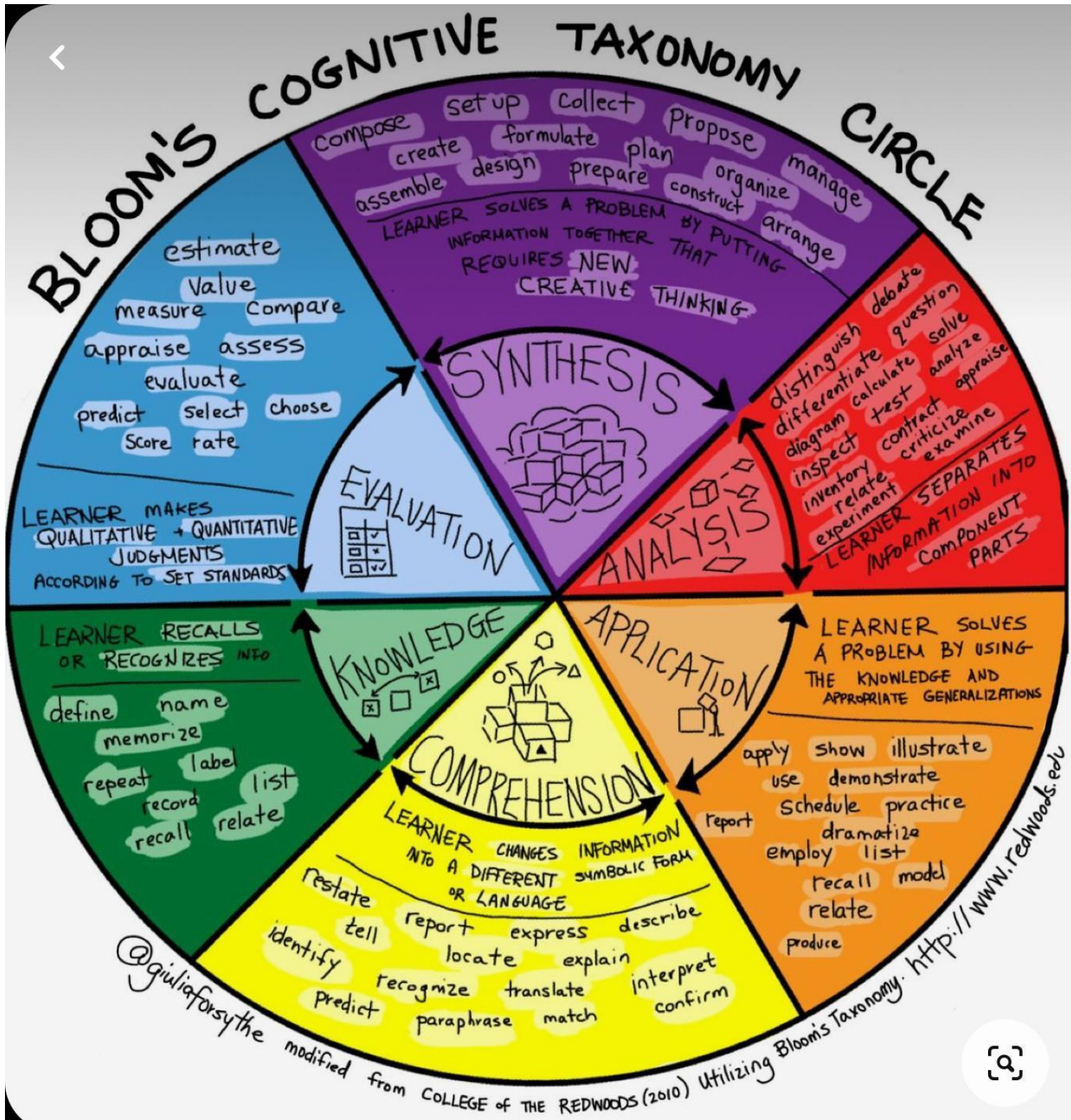
Over 200 third-party tools and services are used by faculty and students in Arizona State University Online courses. In many instances, collaborative partnerships are formed in order to explore ways to use the technology to improve online teaching and learning experiences. Their comprehensive list is summarized in the following picture



In Part
1 we

selected some of their suggested tools, together with others which come from experiences in technical European schools, should you be interested in exploring some other tool which is present in the ASU diagram and not described before you can refer to the ASU web site at <https://teachonline.asu.edu/digital-tool-sunburst/>.

Additional examples of Bloom's taxonomy applications to teaching





Applying Bloom's Taxonomy in Your Classroom

1. REMEMBER



Students are expected to retrieve information from memory, but aren't expected to change it in any way.

In-Class Instruction

Students memorize a definition of an associative property.

Assessment

Students are given a multiple choice question and asked to recognize the answer, or are asked to recall the answer and fill in a blank.

2. UNDERSTAND



Students are building new connections in their minds.

In-Class Instruction

Students identify the key characteristics needed for an organism to survive in a particular ecosystem.

Assessment

When given the description of a fictitious animal, students explain whether the animal will survive in a given ecosystem.

3. APPLY



Certain procedures or steps are expected to be followed in order to answer new problems.

In-Class Instruction

Students learn about Newton's three laws.

Assessment

Students are asked to examine the information about a car crash and determine which if any of Newton's laws apply to the situation.

4. ANALYZE



Students utilize lower-level thinking skills to identify key elements and examine each part.

In-Class Instruction

Students read a student lab report and identify the evidence to support the finding.

Assessment

Read the results of the scientific study and find supporting statements for each conclusion or finding.

5. EVALUATE



Informational sources are examined to assess their quality and decisions are made based on identified criteria.

In-Class Instruction

Students read about the physical effects of exercise on humans.

Assessment

Read an article about a famous athlete. Identify one piece of information in the article that fails to support the author's case that hard work was the main reason for the athlete's exceptional athletic skills.

6. CREATE



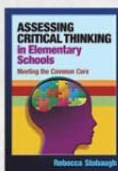
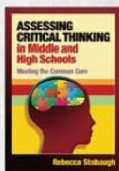
Learners organize information in a new or different way.

In-Class Instruction

Students research the role of economics in business.

Assessment

Students brainstorm reasons for a problem and generate suggested solutions, and design and implement a campaign designed to solve the identified problem.



Adapted from
Assessing Critical Thinking in Middle and High Schools: Meeting the Common Core and
Assessing Critical Thinking in Elementary Schools: Meeting the Common Core
by Rebecca Stobaugh



Video Guidelines



This Appendix is based on suggestions given by Michael Forster BA, Christoph Neuhold MA BA, and Anika Kronberger of FH Joanneum, Austria and complemented with our inputs, will guide you through the process of creating a video for VOOC classes. It includes basic information for how to make videos, record slides from your screen and how to edit and finalize the video.

The recommendation for equipment, like a camera, audio recorder etc., is extensive, because professional looking videos can be realized with countless devices these days, from smartphones to a broad variety of consumer system-cameras. The aim is to prepare an instruction covering settings set-ups and fundamental shooting advises.

For basic settings and hints on what to consider, there are tutorial videos in the respective section and in the separate collection of links.

The recommended software in this document is free to use and available for common operating systems.

Technical requirements

- Shooting setting
 - Little movement in the background,
 - Bright setting – daylight is the easiest way
 - Camera with high aperture capability and reduced depth of field
 - Cameras better if digital DSLR or mirrorless, e.g. Panasonic GX80, Canon EOS, or equivalent, current advanced smartphones (aeroplane mode!)
 - Light, specific light sources can cause flickering! [Flickering](#)
 - A silent, bright environment for best audio, avoid air-conditioning, street noise, phones, etc.
 - Simple uncluttered background with a professional look (eg library, work environment..) and as blurred as possible
 - Follow the Rule of Thirds (<https://youtu.be/2VOKsS-Cg4I>)
 - Orientation of video: horizontal (landscape)
 - When shooting in automatic mode, pay attention to the focus. Movement in the background can cause irritation
 - Use a tripod
 - Camera settings: Full HD 1080p (1920x1080), 24 Frames/Sec
 - Default setting on iPhone is 4K (4.096 x 2.160)

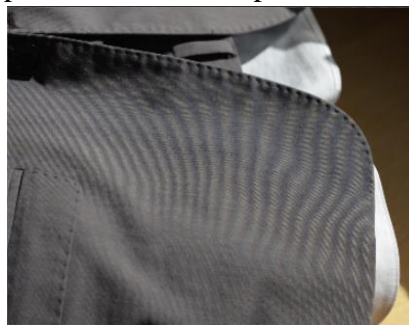
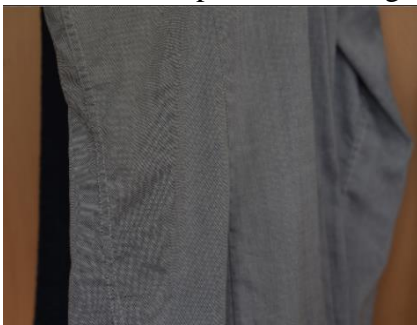
How to change Video Resolution on iPhone

1) Launch the Camera app on your iPhone 11 or newer with iOS 13.2 or later.
2) Swipe left or right below the viewfinder to select Video or Slo-Mo.
3) You'll notice the video resolution and frame rate labels appear in the top-right corner, separated by a dot. Tap either label to flip between your image quality settings. Tapping the resolution label flips between whatever is selected in Settings → Camera and your phone's maximum video resolution. For example, if the default shooting mode is set to 720p in camera settings, tapping the label will flip between 720p and 4K. Likewise, if the video quality is set to 1080p in Settings → Camera, tapping the label cycles between 1080p and 4K. However, tapping the frame rate label cycles through all the frames-per-second (FPS) values supported by the currently selected camera and shooting mode. If the image quality is set to 4K in Settings → Camera, tapping the label in the Camera interface flips it between 24, 30 and 60 FPS. And while these labels are present in the Camera interface on older iPhones, too, they only reflect your currently selected video resolution and frame rate mode set in Settings → Camera

- Light: avoid very strong lights generating shadows, soft lights highly preferable. A well-lit setting makes it easier to get good results when filming in Auto-Mode
- Audio Equipment, Cameras internal microphone even if not the optimum solution, an external Lavalier microphone highly preferable e.g. Rode, Sennheiser, etc.

General recommendations for video production

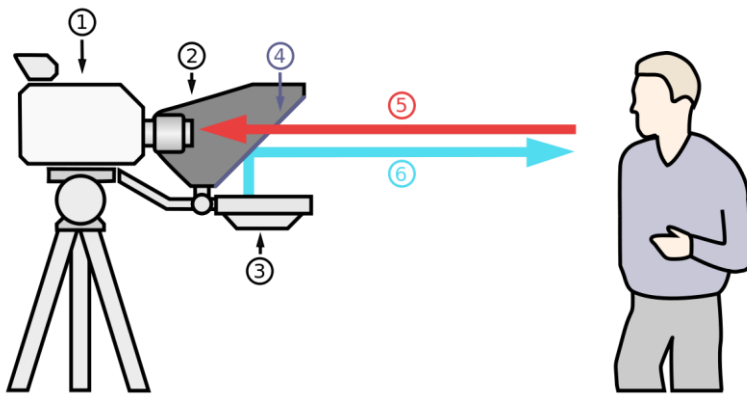
- Avoid fabrics with the following patterns to avoid moiré-effect (see figures below): hound's-tooth check pattern, Herringbone pattern, Checkered pattern etc.



- Avoid shiny surfaces and materials that reflect or blink strongly, earrings etc.
- Produce multiple short movies rather than a single long video
- Name each video file to be recognizable and in chronological order (ex: Lab video1, Lab video2, Lab video3)
- Collect written consent by each person present in the videos/photos

For the best professional like results use a teleprompter.

What is a Teleprompter (from Wikipedia)



Schematic representation: (1) Video camera; (2) Shroud; (3) Video monitor; (4) Clear glass or beam splitter; (5) Image from subject; (6) Image from video monitor



A teleprompter is a display device that prompts the person speaking with an electronic visual text of a speech or script.

The screen is in front of the lens of a camera or a modern smartphone, and the words on the screen are reflected to the eyes of the presenter using a sheet of clear glass or other beam splitter, so that they are read by looking directly at the lens position, but are not imaged by the lens.

Because the speaker can look straight at the lens while reading the script, the teleprompter creates the illusion that the speaker has memorized the speech or is

speaking spontaneously, looking directly into the camera lens. Notes or cue cards, on the other hand, require the presenter to look at them instead of at the lens, which can cause the speaker to appear distracted, depending on the degree of deflection from the natural line of sight to the camera lens, and how long the speaker needs to glance away to glean the next speaking point; speakers who can internalize a full sentence or paragraph in a single short glance timed to natural breaks in the spoken cadence will create only a small or negligible impression of distraction.

A dedicated software is then needed to display the text of the lesson (written with any word processor) on the teleprompter, but such software is usually provided with a package by the teleprompter vendor, or free tools can be downloaded from the web.

And finally, some tips on audio:

6

Tips to Use Audio Effectively in E-learning Courses



01

Audio Should be in a Conversational Tone

Make the audio script conversational by using words such as oh, wow, really, that's great, oh no and so on. It helps to connect the learner with the situations presented in the course better.



Quality

Audio Should Meet the Quality Standards

Avoid unwanted noise and mismatch between audio and onscreen text and make sure that the audio loads fast to avoid learner frustration.

02

03

Use Professional Voice

Professional voice adds depth and richness to your course so, hire professionals for narrating the audio script of the eLearning course.



Try to Use more than One Audio Character

Use more than one audio character in the course. For example, in a scenario based approach, you can add a variety of audio characters that make the eLearning course engaging and effective.

04

05

Keep it Short and Simple

Lengthy and tedious audio makes the learners feel annoyed and boring, and they eventually lose their interest. So, it is better to keep the audio simple and short.



Avoid 'Shhh' and 'Umm' Sounds in Audio

A good soundtrack can create emotional cues. So, be careful and try to avoid unnecessary humming sounds in between the audio narration.

06

Find out more at: www.commlabindia.com

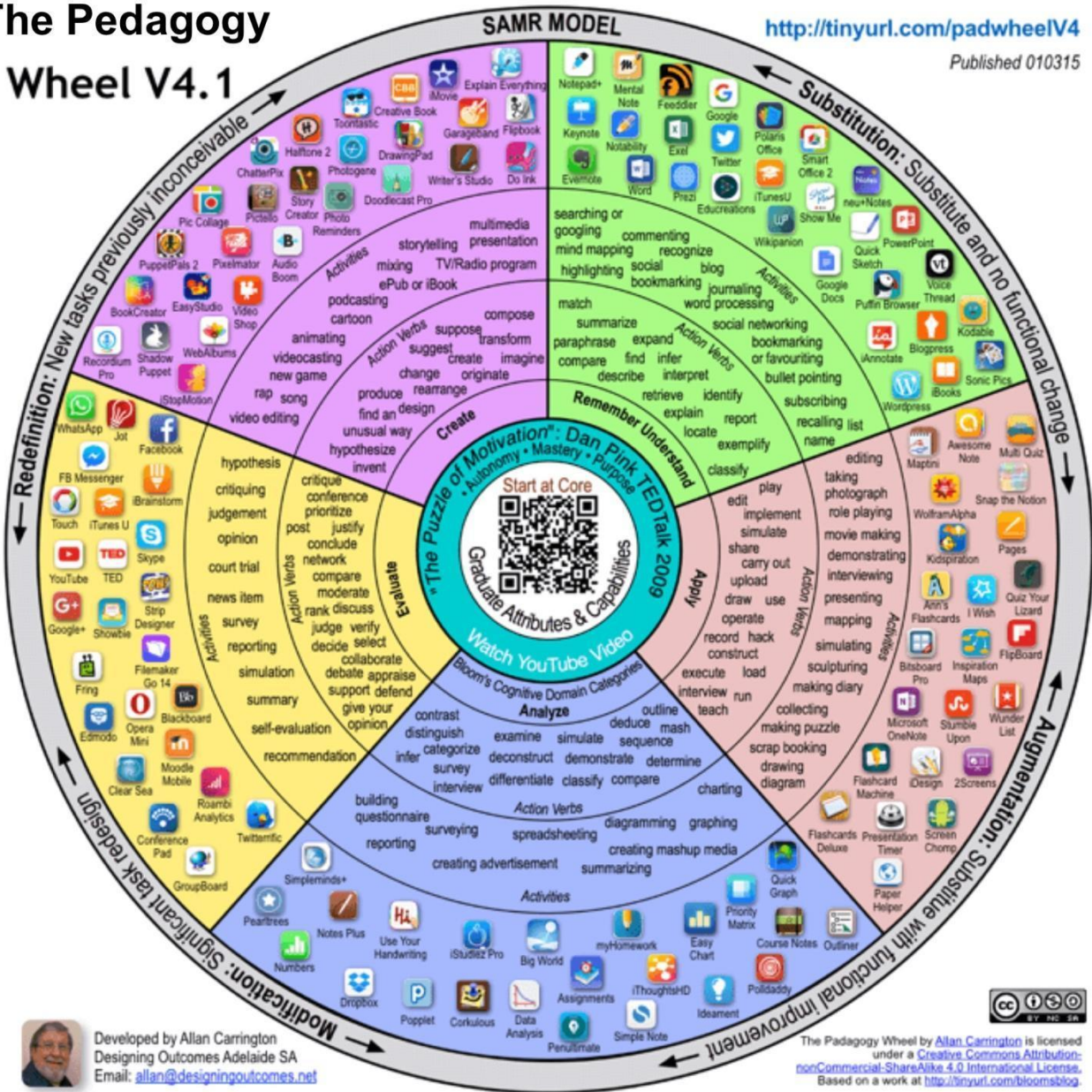
CommLab for effective learning
I N D I A

SAMR and the Pedagogy Wheel

The Pedagogy Wheel V4.1

<http://tinyurl.com/padwheelV4>

Published 010315



Developed by Allan Carrington
 Designing Outcomes Adelaide SA
 Email: allan@designingoutcomes.net

The Pedagogy Wheel by Allan Carrington is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License. Based on a work at <http://tinyurl.com/bloomsblog>.

G-suite for Teachers

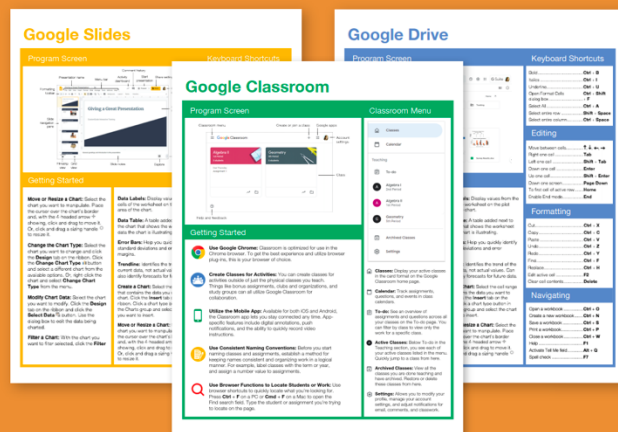
Google is providing a comprehensive tool which, amongst others, is one of the most used worldwide. In the following pages, you find an example of what the G-suite for Teachers is (at the moment of publication, updates are almost weekly) for your reference (from customguide.com).

In any case, it is advised to check first with your institution's IT dept on which is the tool already in place.

And in any case, even if many of these tools are "free", keep always in mind what a famous economist said, "There is no free lunch!"

CustomGuide

G Suite™ For Teachers



FREE QUICK REFERENCE BUNDLE



[Google Classroom](#)



[Google Meet](#)



[Google Docs](#)



[Google Sheets](#)



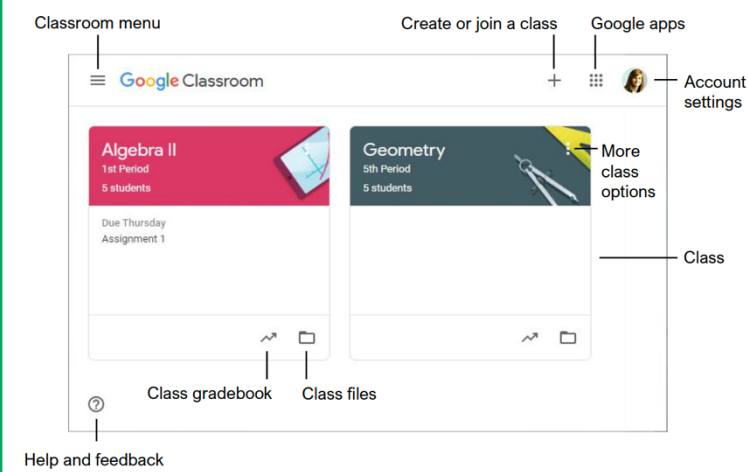
[Google Drive](#)



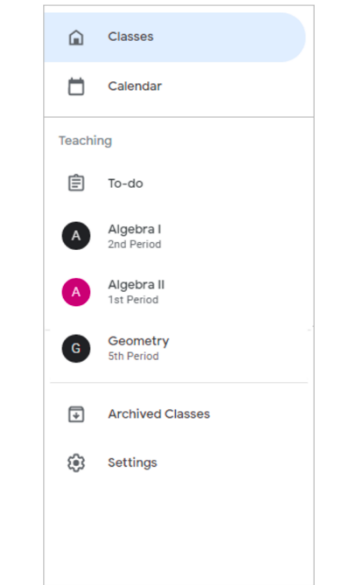
[Google Slides](#)



The Google Classroom Screen



The Classroom Menu














Classroom Fundamentals

Sign In to Google Classroom: Navigate to **Classroom.Google.com** in a browser window. Click **Go to Classroom**, then enter your Google account email address and click **Next**. Enter your Google account password and click **Next**.

View and Modify Classroom Settings: Click the **Menu** ☰ button and select **Settings**. From here you can adjust the Google Classroom settings, modify your profile, manage account settings, and adjust notifications for email, comments, and classwork.

Helpful Tips

-  **Use Google Chrome:** Classroom is optimized for use in the Chrome browser. To get the best experience and utilize browser plug-ins, this is your browser of choice.
-  **Create Classes for Activities:** You can create classes for activities outside of just the physical classes you teach. Things like bonus assignments, clubs and organizations, and study groups can all utilize Google Classroom for collaboration.
-  **Utilize the Mobile App:** Available for both iOS and Android, the Classroom app lets you stay connected any time. App-specific features include digital annotations, push notifications, and the ability to quickly record video instructions.
-  **Use Consistent Naming Conventions:** Before you start naming classes and assignments, establish a method for keeping names consistent and organizing work in a logical manner. For example, label classes with the term or year, and assign a number value to assignments.
-  **Use Browser Functions to Locate Students or Work:** Use browser shortcuts to quickly locate what you're looking for. Press **Ctrl + F** on a PC or **Cmd + F** on a Mac to open the Find search field. Type the student or assignment you're trying to locate on the page.

-  **Classes:** Display your active classes in the card format on the Google Classroom home page.
-  **Calendar:** Track assignments, questions, and events in class calendars. For each class, you and your students can view work in a calendar view.
-  **To-do:** See an overview of assignments and questions across all your classes on the To-do page. You can filter by class to view only the work for a specific class.
-  **Active Classes:** Below To-do in the Teaching section, you see each of your active classes listed in the menu. Quickly jump to a class from here.
-  **Archived Classes:** View all the classes you are done teaching and have archived. Restore or delete these classes from here.
-  **Settings:** Allows you to modify your profile, manage your account settings, and adjust notifications for email, comments, and classwork. The settings here are Classroom-wide settings that affect all the classes you teach.

 Click the [topic links](#) for free lessons!

© 2020 CustomGuide, Inc.
Contact Us: sales@customguide.com

The Class Screen

Time Savers

Assign Work to Specific Students:

Schedule an Assignment:

Create your assignments up-front and schedule them to be posted on a specified date. In the Assignment dialog box, click the **Assign** button's list arrow and select **Schedule**.

Use Assignments in Multiple Classes:

Reuse Assignments:

If there's an assignment you've already posted, either in this class or a different one, reuse it. On the Classwork page, click the **Create** button and select **Reuse post**.

Organize Work Using Topics:

Group related work into topics to keep classwork organized. In the Assignment dialog box, click the **Topic** list arrow and select **Create topic**.

Send Links to Assignments:

Refer students to an assignment by sending a direct link to it. On the Classwork page, click the assignment's **More** button and select **Copy link**.

Save Unique Copies of Assignment:

Ensure students don't overwrite your document by creating a copy for each student. After selecting a file in the Assignment dialog box, click the **Students can view file** list arrow and select **Make a copy for each student**.

Manage the Classroom

Create a Class: On the Google Classroom homepage, click the **+** button and select **Create class**. Fill in the class information, then click **Create**.

Apply a Class Theme: On the class Stream page, click **Select theme**. Choose a theme category, choose a theme, then click **Select class theme**.

Share a Class Code: View it on the class Stream page. Or, click the **Settings** button, then on the Class settings page, click the **Class code** list arrow, and select **Display**. Any student with this code can join the class.

Send an Email Invitation: Click the **People** tab, then click the **Invite students** button. Type the name of the student you want to add to the class, then click **Invite**.

Remove Students from a Class: On the People page, select the check box for the student(s) you want to remove. Click the **Actions** list arrow, select **Remove**, then click **Remove**.

Invite an Additional Teacher: From the People page, click the **Invite teachers** button. Type the name of the teacher you want to add to the class, then click **Invite**.

Modify Class Settings: Click the **Settings** button, modify the class settings, and click **Save**.

Delete a Class: On the Google Classroom homepage, click the **More** button for the class you want to delete, select **Archive**, then click **Archive**. Click the **Menu** button and select **Archived Classes**. Click the class' **More** button, select **Delete**, then click **Delete**.

Assignments

Create an Assignment, Quiz, Question, or Material: Click the **Classwork** page, click the **Create** button, and select the type of classwork you want to create. Fill in the details, then click the button at the bottom-right of the dialog box.

Grade an Assignment or Quiz: Click the **Grades** tab and fill in the student grades for an assignment. Click the assignment's **More** button in the column heading, select **Return all**, and click **Return**.

Grade a Question: You can grade from the Grades page, or, on the Classwork page, click the question you want to grade and click **View Question**. Click a student's name to view their response and leave a comment. If necessary, click **Close** to return to the summary view. Click in the grade field for the student you want to grade and type in a grade. Click **Return**, then click **Return** again.

Communication

Post an Announcement: On the Stream page, click in the **Share something with your class** field. Type your announcement and click **Post**.

Email Students: Click the **People** tab, then select the students you want to email. Click the **Actions** button and select **Email**. Populate the email and click **Send**.

Invite Guardians: Click the **People** tab, then click **Invite Guardians** next to a student's name. Enter the guardian(s)' email and click **Invite**. Click **Add class** to turn on email summaries or **No thanks** to keep them off.

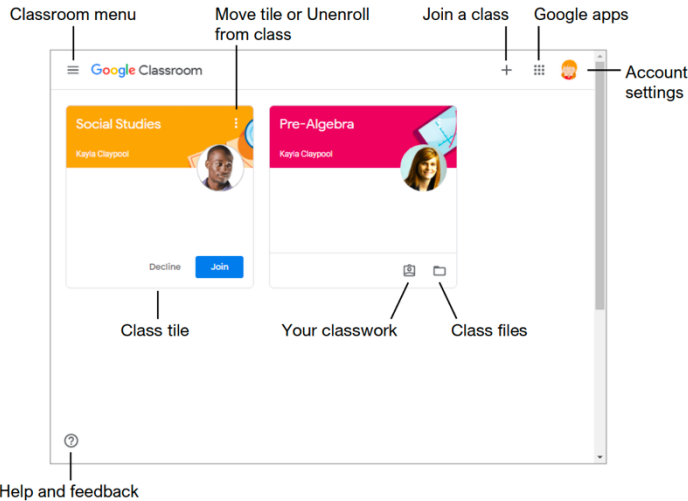
Email Guardians: Click the **People** tab, then click the **Email All Guardians** button. Populate the email and click **Send**.

Click the [topic links](#) for free lessons!

© 2020 CustomGuide, Inc.
Contact Us: sales@customguide.com



The Google Classroom Screen

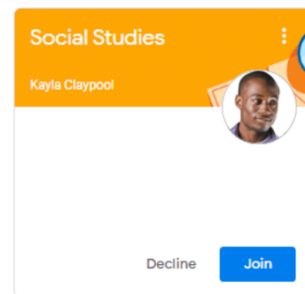


Sign-in to Classroom

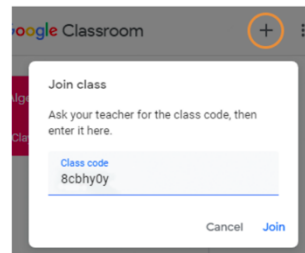
Navigate to **classroom.google.com** in a browser window. Click the **Go to Classroom** button, then enter your Google account email address and click **Next**. Enter your Google account password and click **Next**. You are brought to the Google Classroom home page and will see your profile picture at the upper-right corner, if you have one.

Join a Class

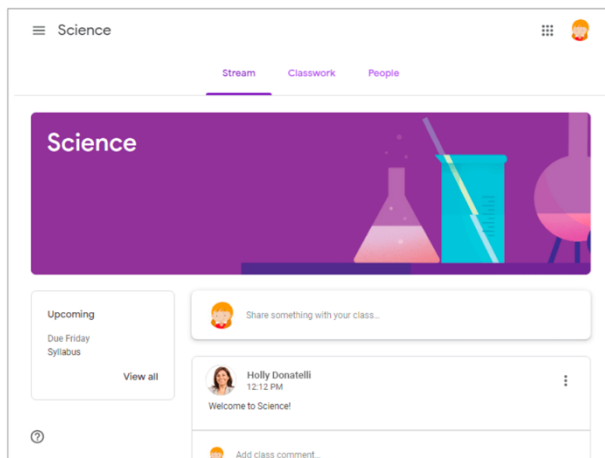
If invited by a teacher, click **Join** on the class tile that appears on the Google Classroom page.



If entering a class code from a teacher, click the **Join a class** button, enter the class code, and click **Join**.



The Class Screen



The Stream page: Shows all the class activity, including upcoming assignments that are due and any recent posts from the teacher or other students.

The Classwork page: Where you go to view and complete any assignments for the class.

The People page: Shows your teacher and a list of all your classmates.

Google Drive

Your Google Drive is connected to your Google Classroom account. A Classroom folder is automatically created for you in your drive at **drive.google.com**.

Commenting

Class comments are visible to everyone in the class. Private comments posted are only visible to the teacher.

Click the [topic links](#) for free lessons!

© 2020 CustomGuide, Inc.
Contact Us: sales@customguide.com

The Assignment Screen

The screenshot shows the assignment interface with the following elements and labels:

- Due date:** Due Nov 1
- Assignment Instructions:** Read chapter 1 and answer the questions.
- Comments visible to the class:** Add class comment...
- Assignment status:** Assigned
- Files attached by the teacher:** Emily Howard - #001 C... Google Docs
- Attach additional files:** + Add or create
- Turn in the assignment:** Turn in
- Comments only visible to the teacher:** Add private comment...

Document Sharing

Once an assignment is turned in, it becomes a view-only file. Ownership of the document switches to the teacher to prevent changes. You will still be able to see your responses, but you lose editing abilities.

The screenshot shows a Google Docs document with the following content:

- List one safety hazard while working in the science laboratory.
Flammable chemicals
- What is the proper safety response to a trash-can fire in a lab?

Unsubmit Assignments

The screenshot shows the assignment interface with the following elements and labels:

- Assignment status:** Turned in
- Unsubmit button:** Unsubmit

If the teacher has allowed it, an Unsubmit button appears after work is turned in. Unsubmit the assignment to gain back editing rights and make changes before the due date.

View Your Assignments

If the teacher displays grades in Google Classroom, you can check grades on the View your work page. Click the **Classwork** tab, then click **View your work**. This page displays all your assigned classwork with dues dates, as well as the status or grade received.

The screenshot shows the 'View your work' page with the following elements:

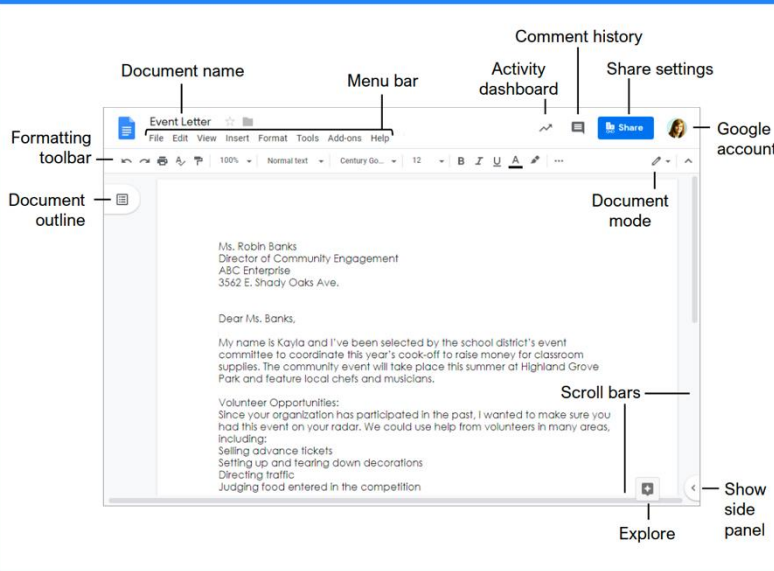
- Stream** | **Classwork** | People
- All topics
- View your work** button
- Google Calendar | Class Drive folder

Click the [topic links](#) for free lessons!

© 2020 CustomGuide, Inc.
Contact Us: sales@customguide.com



The Google Docs Screen



Keyboard Shortcuts

General	
Open.....	Ctrl + O
Jump to start	Ctrl + Home
Jump to end	Ctrl + End
Find.....	Ctrl + F
Print.....	Ctrl + P
Search the menus.....	Alt + /
Hide the menus	Ctrl + Shift + F
Editing	
Cut.....	Ctrl + X
Copy	Ctrl + C
Paste	Ctrl + V
Paste without formatting.....	Ctrl + Shift + V
Undo.....	Ctrl + Z
Redo	Ctrl + Y
Select all	Ctrl + A
Insert or edit a link	Ctrl + K
Insert a page break.....	Ctrl + Enter
Formatting	
Bold	Ctrl + B
Italics	Ctrl + I
Underline.....	Ctrl + U
Strikethrough.....	Alt + Shift + 5
Superscript.....	Ctrl + ,
Subscript.....	Ctrl + =
Align left	Ctrl + Shift + L
Align center	Ctrl + Shift + E
Align right.....	Ctrl + Shift + R
Justify	Ctrl + Shift + J
Increase indent.....	Ctrl +]
Decrease indent	Ctrl + [
Insert a numbered list.....	Ctrl + Shift + 7
Insert a bulleted list.....	Ctrl + Shift + 8
Increase font size.....	Ctrl + Shift + >
Decrease font size	Ctrl + Shift + <
Copy formatting.....	Ctrl + Alt + C
Paste formatting	Ctrl + Alt + V
Clear formatting.....	Ctrl + \
Comments and Tools	
Insert a comment.....	Ctrl + Alt + M
Spelling check	Ctrl + Alt + X
Word count	Ctrl + Shift + C
Dictionary.....	Ctrl + Shift + Y

Docs Fundamentals

- Create a Document from Google Drive:** In Google Drive, click the **New +** button and select **Google Docs**.
- Open a Google Doc:** Click **File** on the menu bar, select **Open**, then navigate to the file you want to open. Select the document and click **Open**.
- Rename a Document:** Click in the document name field at the top of an open document. Type a name and press **Enter**.
- Star a Document:** Click the **Star** ☆ button next to the document name. The file appears in the **Starred** section of Google Drive.
- Copy a Document:** Click **File** on the menu bar and select **Make a copy**. Enter a name for the copied document and specify the folder where you want to save it. Click **OK**.
- Move a Document:** Click **File** on the menu bar and select **Move to**. Navigate to the folder where you want to move the document and click **Move here**.
- Delete a Document:** Click **File** on the menu bar and select **Move to trash**.
- Print:** Click **File** on the menu bar, select **Print**, specify the print settings, and click **Print**.

Docs Fundamentals

- Search Help Topics:** Click **Help** on the menu bar and select **Docs Help**. Type a keyword or phrase in the Search Help field and press **Enter**. Select the desired help topic.
- Edit a Document**
 - Select a Word:** Double-click a word to select it.
 - Select a Block of Text:** Click and drag across the text you want to select; or, click at the beginning of a text block, hold down the **Shift** key, and click at the end of a text block.
 - Select a Paragraph:** Triple-click in the left margin next to the paragraph you want to select.
 - Select Everything:** Click **Edit** on the menu bar and click **Select all**, or press **Ctrl + A**.
 - Edit Text:** Select the text you want to replace and type a new word or phrase to replace it.
 - Correct a Spelling or Grammar Error:** Manually make the correction; or, right-click the error and select a suggestion from the menu.
 - Ignore a Spelling or Grammar Error:** Right-click the error and select **Ignore** or **Ignore All**.

Click the [topic links](#) for free lessons!

© 2020 CustomGuide, Inc.
Contact Us: sales@customguide.com

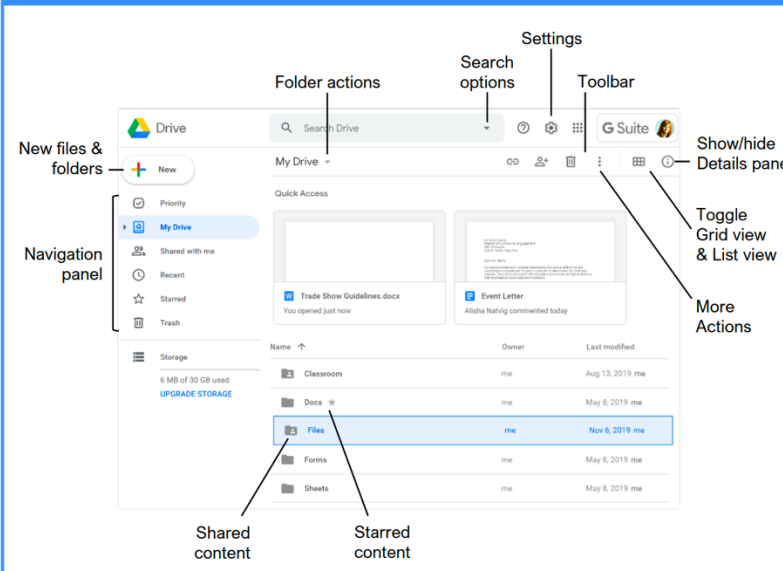
Edit a Document	Format Text and Paragraphs	Insert Objects
<p>Copy and Paste: Select the text you want to copy, click Edit on the menu bar, and select Copy. Click where you want to paste the text, then click Edit on the menu bar, and select Paste.</p> <p>Cut and Paste: Select the text you want to cut, click Edit on the menu bar, and select Cut. Click where you want to paste the text, then click Edit on the menu bar, and select Paste.</p> <p>Insert a Page Break: Place the text cursor where you want the page break, click Insert on the menu bar, select Break, then select Page break.</p> <p>View Word Count: Click Tools on the menu bar and select Word count.</p> <p>Find Text: Click Edit on the menu bar and select Find and replace. Enter a word or phrase in the Find field and click Next to jump to the first occurrence in the document.</p> <p>Replace Text: Click Edit on the menu bar and select Find and replace. Enter a word or phrase in the Find field, then enter the text that will replace it in the Replace with field. Click Replace or Replace all.</p>	<p>Align a Paragraph: Click anywhere in the paragraph you want to align and click an alignment option on the formatting toolbar.</p> <p>☰ Left align</p> <p>☰ Center align</p> <p>☰ Right align</p> <p>Use Paragraph Styles: Select the text you want to apply a style to, click the Styles list arrow on the formatting toolbar, and select a style.</p> <p>Copy Formatting: Select the formatted text you want to copy, click the Paint format  button on the formatting toolbar, then select the text you want to apply the formatting to.</p> <p>Set a Tab-Stop: Select the text you want to align with a tab-stop, click on the ruler where you want to place the tab-stop, and select the type of tab-stop you want to use.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Left tab-stop will align the left side of the text with the tab-stop. • Center tab-stop will align the text so that it's centered under the tab-stop. • Right tab-stop will align the right side of the text with the tab-stop. <p>Apply a Column Layout: Click Format on the menu bar, select Columns, and select a column layout.</p>	<p>Insert a Special Character: Place the cursor where you want to insert a special character, click Insert on the menu bar, and select Special characters. Select a special character, then click Close.</p> <p>Insert a Table of Contents: Click where you want to add the table of contents, click Insert on the menu bar, and select Table of contents. Select a table of contents formatting option.</p> <p>Tables</p> <p>Insert a Table: Click where you want to add a table, click Insert on the menu bar, select Table, and select a table size.</p> <p>Insert or Delete a Row or Column: Click in a cell next to where you want to add or remove a row or column. Click Format on the menu bar, select Table, and select an option to insert or delete a row or column.</p> <p>Format a Table: Click inside the table you want to format, click Format on the menu bar, select Table, and select Table properties. Use the options in the dialog box to modify the table properties, then click OK.</p> <p>Resize Rows and Columns: Click and drag a table border to make it larger or smaller.</p> <p>Move a Table: Select a table, then click and drag the table to a new location.</p>
<p>Format Text and Paragraphs</p> <p>Change the Font: Select the text you want to format, click the Font list arrow on the formatting toolbar, and select a new font.</p> <p>Change the Font Size: Select the text you want to format, click the Font size list arrow on the formatting toolbar, and select a new font size.</p> <p>Change the Text Color: Select the text you want to format, click the Text color  button on the formatting toolbar, and select a new color.</p> <p>Apply Bold, Italic, or an Underline: Select the text you want to format, click the Bold B, Italic I, or Underline U button on the formatting toolbar.</p> <p>Create a Bulleted or Numbered List: Select the text you want to make into a list, and click the Bulleted list  or Numbered list  button on the formatting toolbar.</p> <p>Change List Levels: Click in a list item, then click the Increase indent  or Decrease indent  button on the formatting toolbar.</p> <p>Change Line Spacing: Select the paragraph you want to adjust, click the Line spacing  button on the formatting toolbar, and select a spacing option.</p> <p>Change Paragraph Spacing: Select the paragraph you want to adjust, click Format on the menu bar, and select Line spacing. Select Add space before paragraph or Add space after paragraph.</p>	<p>Format the Page</p> <p>Adjust Margins: Click File on the menu bar, select Page setup, and update the values in the Margins text fields. Click OK.</p> <p>Change Page Orientation: Click File on the menu bar, select Page setup, and select an orientation option. Click OK.</p> <p>Change Page Size: Click File on the menu bar, select Page setup, click the Paper size list arrow, and select a paper size. Click OK.</p> <p>Add a Header or Footer: Click Insert on the menu bar, select Header & page number, and select Header or Footer. Add the desired header or footer text.</p> <p>Add Page Numbers: Click Insert on the menu bar, select Header & page number, and select Page number. Select a page numbering option.</p>	<p>Share, Collaborate, and Convert</p> <p>Download a Document: Click File on the menu bar, select Download as, and select a file format.</p> <p>Email a Document: Click File on the menu bar and select Email as attachment. Select an attachment type, add your email recipient(s), and type a personalized message, then click Send.</p> <p>Share a Document: Click the Share button, enter the email address(es) for the people you want to share the document with, set a permissions level, and click Send.</p> <p>Add a Comment: Click in or select the text you want to comment on, click Insert on the menu bar, and select Comment. Type a comment into the text field and click Comment.</p> <p>Edit with Suggesting Mode: Click the Editing mode  button in the upper-right, and select Suggesting mode. Suggest edits by making changes in the document.</p> <p>Accept or Reject Suggested Edits: Review suggested edits by clicking the Accept or Reject button.</p> <p>View Version History: Click File on the menu bar, select Version history, and select See version history.</p>

 Click the [topic links](#) for free lessons!

© 2020 CustomGuide, Inc.
Contact Us: sales@customguide.com



The Google Drive Screen



Keyboard Shortcuts

General

- Go to navigation panel **g** then **n**
- Go to Details pane **g** then **d**
- Show/hide Details pane **d**
- Show/hide Activity pane **i**
- Find **Ctrl + f**
- Search your Drive **/**
- Print **Ctrl + p**

Selection

- Select/deselect item **X**
- Select next item down **↓**
- Select next item up **↑**
- Select next item to left **←**
- Select next item to right **→**
- Expand selection down **Shift + ↓**
- Expand selection up **Shift + ↑**
- Select all **Shift + A**
- Clear all selections **Shift + N**

Actions

- Open a selected item **Enter**
- Move a selected item **z**
- Add a selected item to new location **Shift + z**
- Rename a selected item **n**
- Star/unstar item **s**
- Remove a selected item **#**
- Undo **Shift + z**
- Redo **Ctrl + Shift + z**

Create

- New document **Shift + t**
- New spreadsheet **Shift + s**
- New presentation **Shift + p**
- New folder **Shift + f**
- New form **Shift + o**
- New drawing **Shift + d**

Menus

- Open Create menu **c**
- Open Settings menu **Shift + s**
- Open Sort menu **Shift + p**
- Open More Actions menu **a**
- Open current folder's Actions menu **f**

Google Drive Views

- Priority:** Displays files that Google finds most relevant, based on what has been recently opened, edited, or shared with you. You can also view and manage Workspaces from this view. If you find it useful, you can update your settings to make Priority view the home page of your Google Drive.
- My Drive:** The default view when you log in to Google Drive. Expand My Drive in the side navigation pane to see your hierarchy of folders. The Quick Access section displays files that you've recently viewed or edited so you can quickly return to them.
- Shared with Me:** Displays files that have been shared with you. These files aren't included in your My Drive by default but can be added to My Drive for improved visibility and organization as you see fit.
- Recent:** Makes it easy to pick up where you left off. Files are grouped by when they were last opened or modified.
- Starred:** Displays files and folders you've flagged as important.
- Trash:** Shows content you've deleted. This content can be recovered if needed.

Access Google Drive

Sign In: Go to drive.google.com in a browser. Select your account, or, enter your email and click **Next**. Enter your password and click **Next**.

Find Files

- Search for Files:** Click in the **Search** field, type a search term, and click **Search** 🔍.
- Toggle List and Grid View:** Click the **List view** 📄 or **Grid view** 📀 button on the toolbar.
- Sort Files:** Click the **Last modified** ▼ list arrow and select **Last modified**.
- Filter Results:** Click the **Search options** ▼ arrow in the Search field, set additional search criteria, and click **Search**.
- Show File Location:** Select a file and view the path in the toolbar. Or, right-click a file and select **Show file location** 📄.

Open Files and Folders

- Open a File or Folder:** Double-click a file or folder to open it. Or, click the name of a folder in the path to open it.
- Preview a File:** Select a file and click the **Preview** 👁 button. When done, click **Close**.

👉 Click the [topic links](#) for free lessons!

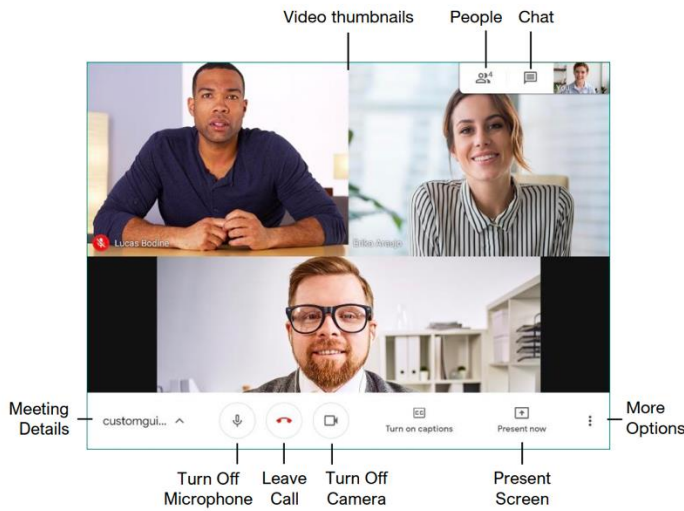
© 2020 CustomGuide, Inc.
 Contact Us: sales@customguide.com

<h3>Create Files and Folders</h3> <p>Create a Google File: Open a folder in Google Drive, click the New + button, and select a file type. Click Create and Share, type a new name, and then press Enter.</p> <p>Copy a File: Select a file you want to copy, click the More actions \ddots button on the toolbar, and select Make a copy \square.</p> <p>Rename a File: Select a file you want to rename, click the More actions \ddots button on the toolbar, and select Rename \mathcal{Z}. Then, click OK.</p> <p>Create a Folder: Click the New + button, select Folder \square, type a new name, and then click Create.</p>	<h3>Delete and Restore Files</h3> <p>Delete a File: Select the file you want to remove and click the Remove \square button on the toolbar.</p> <p>Restore a Deleted File: Navigate to \square Trash, select the file you want to restore, and then click the Restore from trash \square button on the toolbar.</p> <p>Permanently Delete a File: Navigate to \square Trash and select the file you want to permanently delete. Click the Delete forever \square button on the toolbar, and then click Delete forever.</p>	<h3>Manage File Versions</h3> <p>View History of a File or Folder: Select a file or folder you want to view the history of, click the View details \square button, and click the Activity tab.</p> <p>Upload a New Version: Select a file you want to replace with a new version, click the More actions \ddots button on the toolbar, and select Manage versions \square. Click Upload New Version, select the new file, and then click Open.</p> <p>Download a Previous Version: Select a file, click the More actions \ddots button on the toolbar, and select Manage versions \square. Click the More actions \ddots button next to the version you want to download and select Download \downarrow.</p> <p>Delete a Previous Version: Select a file, click the More actions \ddots button on the toolbar, and select Manage versions \square. Click the More actions \ddots button next to the version you want to delete and select Delete \square.</p> <p>Keep a Previous Version: Select a file, click the More actions \ddots button on the toolbar, and select Manage versions \square. Click the More actions \ddots button next to the version you want to protect from deletion and select Keep forever \checkmark.</p>
<h3>Move/Add Content to New Locations</h3> <p>Move Files or Folders: Select the file(s) or folder(s) you want to move, click the More actions \ddots button on the toolbar, and select Move to \square. Select the destination location, click Move, and click OK, if needed.</p> <p>Add Files to My Drive: Select the file(s) you want to add to My Drive and click the Add to My Drive \square button.</p>	<h3>Share Content</h3> <p>Share a File or Folder: Select a file or folder you want to share, click the Share \square button on the toolbar, and enter the email address(es) for the people you want to share with. Click the Permissions ∇ list arrow and select a permissions level. Then, type a personal message (optional) and click Send.</p> <p>Get a Sharable Link: Select a file or folder you want a sharing link for and click the Get sharable link \square button. Click the Link sharing toggle to enable it and paste the copied link anywhere you want to share it. Optionally, click Sharing settings in the link sharing pop-up to adjust privileges.</p>	
<h3>Star and Color Code Content</h3> <p>Star a File or Folder: Select the file(s) or folder(s) you want starred, click the More actions \ddots button on the toolbar, and select Add to Starred \star.</p> <p>Remove from Starred: Select the file(s) or folder(s) you want to remove from Starred, click the More actions \ddots button on the toolbar, and select Remove from Starred \star.</p> <p>Color Code a Folder: Select the folder(s) you want to color code, click the More actions \ddots button on the toolbar, select Change color \square, and select a color.</p>	<h3>Change Access to Content</h3> <p>Set Sharing Expiration: Select a shared file or folder you want to set expiration for and click the Share \square button. Click Advanced, click the Permissions ∇ list arrow, and select Set expiration. Click the Access expires list arrow and select a "days to expire" option or set a custom date. Click Save changes.</p> <p>Remove Access: Select a file or folder you want to remove access to, click the Share \square button, and click Advanced. Click the X icon and click Save changes.</p> <p>Change Owner: Select a file or folder you want to transfer ownership of and click the Share \square button. Click Advanced, click the Permissions ∇ list arrow, and select Is owner. Click Save changes and then click Yes to confirm.</p>	<h3>Sync with Your Computer</h3> <p>Install Drive File Stream: Click the Settings \square button and select Get File Stream. Expand the Download & install Drive File Stream section and click the Download for Windows button or Download for Mac button. Then, follow the prompts.</p> <p>Open Drive File Stream: Click the Drive File Stream \square icon on the taskbar, click the Folder \square button, and navigate to the Drive folder you wish to access.</p> <p>Make Content Available Offline: Right-click a file or folder you want available offline, select Drive File Stream \square, and then select Available offline.</p>
<h3>Manage Workspaces</h3> <p>Create a Workspace: Navigate to \square Priority, click the Create Workspace button, enter a name, and click Create.</p> <p>Add Files to a Workspace: Click Add files from the Priority view, navigate to the files' location, select the files you want to add, and click Insert.</p> <p>Remove a File from a Workspace: Click the file's More actions \ddots button and select Remove from workspace.</p> <p>Hide a Workspace: Click the list arrow ∇ next to the workspace's name and select Hide workspace.</p> <p>Remove a Workspace: Click the list arrow ∇ next to the workspace's name and select Remove workspace.</p>	<h3>Upload and Download Content</h3> <p>Upload a File or Folder: Click the New + button and select File upload \square or Folder upload \square. Select the content you want to upload and click Open (for a file) or Upload (for a folder).</p> <p>Automatically Convert Uploads: Click the Settings \square button, select Settings, and click the Convert uploaded files to Google Docs editor format check box.</p> <p>Download a File or Folder: Select a file or folder you want to download, click the More actions \ddots button, and select Download \downarrow.</p>	<p>Pause Syncing: Click the Drive File Stream \square icon on the taskbar, click the Settings \square button, and select Pause Syncing.</p> <p>Resume Syncing: Click the Drive File Stream \square icon on the taskbar, click the Settings \square button, and select Resume Syncing.</p> <h3>Manage Notifications</h3> <p>Adjust Notifications: Click the Settings \square button, select Settings, and click the Notifications tab. Click the Get updates about Google Drive items in your browser check box and click Allow. Optionally, update any of the Notify me about options as you see fit. When finished, click Done.</p> <p>View Drive File Stream Notifications: Click the Drive File Stream \square icon on the taskbar and click Notifications.</p>

 Click the [topic links](#) for free lessons!

© 2020 CustomGuide, Inc.
Contact Us: sales@customguide.com

The Meet Screen



Meeting Controls

Meeting Details: Click this button to display the meeting's details, including the join URL and the dial-in telephone number and PIN. You can also automatically copy the joining info to share and view any files that have been attached to the corresponding Google Calendar event.

Turn Off / On Microphone: Toggle your microphone off or on. If you're not talking, keep your microphone muted so that background noise does not disrupt the meeting. To change the microphone that you're using, click **More Options** and select **Settings**.

Leave Call: Leave the current meeting. Remember that even if the person that started the meeting leaves, you'll remain in it until you leave the meeting or close the browser window.

Turn Off / On Camera: Toggle your camera off or on. Depending on the etiquette of the group, you may turn off your camera when not actively participating to reduce distractions. To change the microphone that you're using, click **More Options** and select **Settings**.

Turn On / Off Captions: Toggle automatic captions for the speaker. Captions are provided by Google's automated speech recognition, and while they're fairly accurate, they are not perfect. Captions are only available in English.

Present Now: You can present your entire screen, a single window, or a single Chrome browser tab to the rest of the meeting.

More Options: Expand this menu to access a few more meeting options. You can change the layout of the video thumbnails, toggle full-screen mode for the meeting, adjust your audio and video settings, or choose to use a phone for audio instead of your computer.

People: Expand the People pane, which will list everyone in the meeting. If you started the meeting, you can also add and remove people from here.

Chat: Expand the Chat pane, where you can send text messages to everyone in the meeting without disrupting the speaker.

Meeting Fundamentals

Sign In: Visit meet.google.com, click **Sign In**, enter the email address associated with your Google account, click **Next**, enter your password, then click **Next**.

Join a Meeting: Click the **Join or start a meeting** link, enter the meeting code that you've been given, and click **Continue**. Allow the browser to access your camera and microphone, if necessary, toggle your camera and microphone as you need, then click **Join now**.

Host a Meeting: Click the **Join or start a meeting** link, give the meeting a nickname (optional), and click **Continue**. Allow the browser to access your camera and microphone, if necessary, toggle your camera and microphone as you need, then click **Join now**.

Copy Meeting Information: Click the **Meeting Details** button in the bottom left, then click **Copy joining info**.

Invite People at the Start of a Meeting: When first starting a meeting, click **Add people**, enter email addresses or select from suggested contacts, then click **Send email**.

Invite People Later: Click the **People** button, click **Add people**, enter email addresses or select from suggested contacts, then click **Send email**.

Admit People: When someone attempts to join a meeting, a popup will appear for everyone with the ability to admit them. Click the **Admit** button that appears in that popup.

Pin a Video: You can pin a video to the screen so that it's always visible, no matter who the active speaker is. Hover your mouse over a video thumbnail and click the **Pin** button, or click a person's name in the People pane and click the **Pin** button.

Mute Another Person: You can mute another person if their audio is distracting. Hover your mouse over their video thumbnail and click the **Mute** button, or click a person's name in the People pane and click the **Mute** button. For privacy reasons, you cannot unmute another person, so they will have to unmute themselves.

Remove Another Person: Hover your mouse over their video thumbnail and click the **Remove** button, or click a person's name in the People pane and click the **Remove** button. When asked to confirm, click **Remove**.

In order to remove another person from a meeting, you must be a member of the organization that organized the meeting (for meetings started by G Suite users) or the person that organized it (for meetings started with a personal Google account.)

Click the [topic links](#) for free lessons!

© 2020 CustomGuide, Inc.
Contact Us: sales@customguide.com

Meeting Tips

Prepare Your Space: Connect to a meeting from a quiet space with few distractions. If you're going to be sharing your camera, check your background to make sure that there's nothing that would distract others, and make sure that you're in a well-lit location with the light in front of you, not behind you. If you'll be sharing your screen, don't have unnecessary windows or browser tabs open.

Mute Your Microphone: When you're not talking, mute your own microphone so that any unexpected noises from your end don't disrupt the meeting.

Use Headphones: When you hear an echo during a meeting, it's because someone's microphone is picking up the audio from their speakers and repeating it. Using headphones will prevent this feedback.

Test Your Camera and Microphone Ahead of Time: You can test both your camera and microphone before joining a meeting to make sure that both are working properly. This prevents you from delaying a meeting by troubleshooting your camera and microphone after joining.

Wires Over Wireless: Wired connections, for both your computer and audio devices, tend to be more reliable than wireless connections. Connect your computer via ethernet instead of Wi-Fi when possible, and use a headset that connects by USB or audio jack instead of Bluetooth.

Audio and Video

Mute Your Microphone: Click the **Turn Off Microphone** button. Click the button again to turn your microphone back on.

Turn Off Your Camera: Click the **Turn Off Camera** button. Click the button again to turn your camera back on.

Change Audio Devices: Click the **More Options** button, select **Settings**, click the **Microphone** or **Speakers** menu arrow, and select another microphone or speaker. Click **Done**.

Change Video Devices: Click the **More Options** button, select **Settings**, click the **Video** tab, click the **Camera** menu arrow, and select another camera. Click **Done**.

Share Your Screen

Share Your Entire Screen: Click **Present now**, select **Your entire screen**, select a screen, then click **Share**.

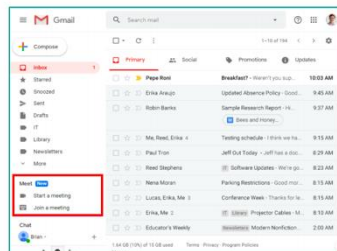
Share a Single Window: Click **Present now**, select **A window**, select an application window, then click **Share**.

Share a Chrome Browse Tab: Click **Present now**, select **A Chrome tab**, select a tab, then click **Share**.

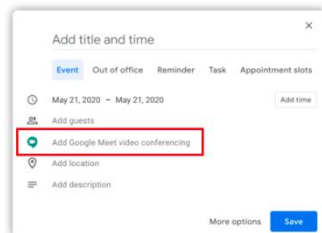
Stop Sharing: While presenting your screen or a single window, click the **Stop sharing** button that appears at the bottom of the screen. While sharing a Chrome browser tab, click the **Stop** button that appears at the top of the Chrome window.

Create a Meeting Using Gmail and Google Calendar

You can start and join meetings directly from your Gmail inbox by clicking the **Chat** button at the bottom of the left pane, then clicking the **Start a meeting** or **Join a meeting** links.



You can schedule a meeting through Google Meet when creating a new event in your Google Calendar. Just click the **Add Google Meet video conferencing** link when creating a new event to generate a meeting code that will be shared with everyone invited to the meeting.



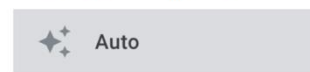
Meeting Views

Toggle Meeting Captions: Click the **Turn captions on** button to turn them on, and click the **Turn captions off** button to turn them off. You can also click the **More Options** button, then select **Turn captions on** or **Turn captions off** to toggle them.

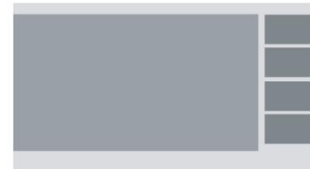
View a Meeting Full Screen: Click the **More Options** button, then select **Full screen**, or double-click anywhere on the video. Press the **Esc** key to exit full screen.

Change Meeting Video Resolution: Click the **More Options** button, select **Settings**, click the **Video** tab, click the **Send resolution (maximum)** or **Receive resolution (maximum)** menu arrow, and select another resolution. Click **Done**.

Change Meeting Layout: Click the **More Options** button, select **Change layout**, then click a layout from the dialog box.



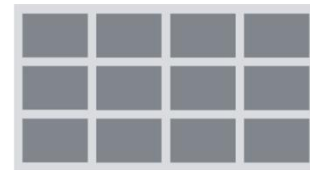
Auto will automatically change the layout, depending on how many people are in the meeting, who is speaking, and who is sharing their screen.



Sidebar view shows the active speaker in a large video or screen share, with everyone else's video as smaller thumbnails on the side.



Spotlight view shows only the active speaker's video or screen share, hiding the video for everyone else in the meeting.



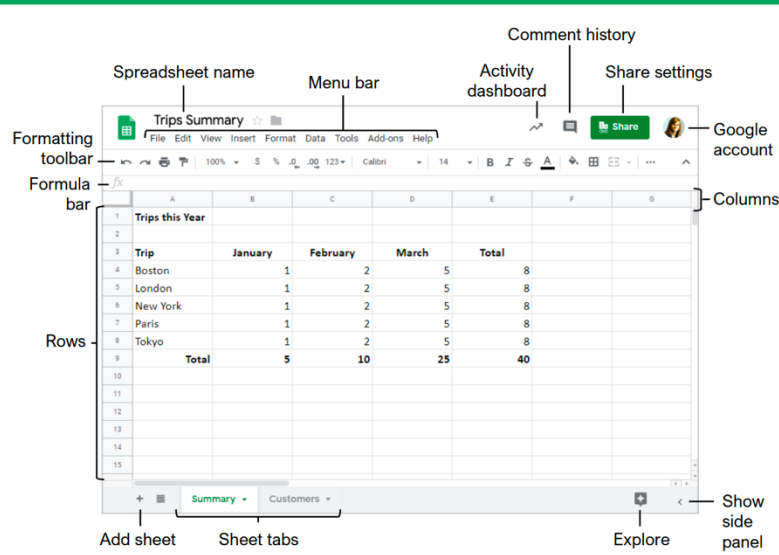
Tiled view shows everyone's video as an equally sized thumbnail arranged in a grid.

Click the [topic links](#) for free lessons!

© 2020 CustomGuide, Inc.
Contact Us: sales@customguide.com



The Google Sheets Screen



Keyboard Shortcuts

General	
Open.....	Ctrl + O
Print.....	Ctrl + P
Select column.....	Ctrl + Space
Select row.....	Shift + Space
Select all.....	Ctrl + A
Insert rows or columns.....	Ctrl + Alt + =
Delete rows or columns.....	Ctrl + Alt + -
Hide row.....	Ctrl + Alt + 9
Hide column.....	Ctrl + Alt + 0
Unhide row.....	Ctrl + Shift + 9
Unhide column.....	Ctrl + Shift + 0
Fill down.....	Ctrl + D
Insert new sheet.....	Shift + F11
Editing	
Cut.....	Ctrl + X
Copy.....	Ctrl + C
Paste.....	Ctrl + V
Paste values only.....	Ctrl + Shift + V
Undo.....	Ctrl + Z
Redo.....	Ctrl + Y
Find and replace.....	Ctrl + H
Insert or edit a link.....	Ctrl + K
Formatting	
Bold.....	Ctrl + B
Italics.....	Ctrl + I
Underline.....	Ctrl + U
Align left.....	Ctrl + Shift + L
Align center.....	Ctrl + Shift + E
Align right.....	Ctrl + Shift + R
Apply cell border.....	Alt + Shift + 7
Format as decimal.....	Ctrl + Shift + 1
Format as time.....	Ctrl + Shift + 2
Format as date.....	Ctrl + Shift + 3
Format as currency.....	Ctrl + Shift + 4
Clear formatting.....	Ctrl + \
Navigating	
Move to beginning of row.....	Home
Move to end of row.....	End
Move to cell A1.....	Ctrl + Home
Move to end of sheet.....	Ctrl + End
Move to next sheet.....	Alt + ↓
Move to previous sheet.....	Alt + ↑

Sheets Fundamentals

Create a Spreadsheet from Google Drive: In Google Drive, click the **New** button and select **Google Sheets**.

Open a Spreadsheet: Click **File** on the menu bar, select **Open**, then navigate to the file you want to open. Select the spreadsheet and click **Open**.

Rename a Spreadsheet: Click in the spreadsheet name field at the top of an open spreadsheet. Type a name and press **Enter**.

Star a Spreadsheet: Click the **Star** button next to the spreadsheet name. The file appears in the **Starred** section of Google Drive.

Copy a Spreadsheet: Click **File** on the menu bar and select **Make a copy**. Enter a name for the copied sheet and specify the folder where you want to save it. Click **OK**.

Move a Spreadsheet: Click **File** on the menu bar and select **Move to**. Navigate to the folder where you want to move the spreadsheet and click **Move here**.

Delete a Spreadsheet: Click **File** on the menu bar and select **Move to trash**.

Print: Click **File** on the menu bar, select **Print**, specify the print settings, and click **Print**.

Sheets Fundamentals

Search Help Topics: Click **Help** on the menu bar and select **Sheets Help**. Type a keyword or phrase in the Search Help field and press **Enter**. Select the desired help topic.

Edit Spreadsheets

Select Cells: Click a cell to select it. Click a row or column heading to select the entire row or column.

Edit Cell Data: Click the cell where you want to modify data, type the data, and press **Enter**.

Copy and Paste: Select the cell(s) you want to copy, click **Edit** on the menu bar, and select **Copy**. Click where you want to paste the data, click **Edit** on the menu bar, and select **Paste**.

Cut and Paste: Select the cell(s) you want to cut, click **Edit** on the menu bar, and select **Cut**. Click the cell(s) where you want to paste the data, then click **Edit** on the menu bar, and select **Paste**.

Insert Rows or Columns: Select the column or row where you want to insert new cells. Click **Insert** on the menu bar and select either **Column left / Row above** or **Column right / Row below**.

Move Cells: Select the cell(s) you want to move. Hover over the outline of the selected cells, then click and drag the cells to a new location.

Click the [topic links](#) for free lessons!

© 2020 CustomGuide, Inc.
Contact Us: sales@customguide.com

Edit Spreadsheets

Delete Cells: Select the cell or cell range you want to delete, click **Edit** on the menu bar, and select a delete option.

Hide a Row or Column: Right-click a row or column header and select **Hide Row** or **Hide Column**.

Find Text: Click **Edit** on the menu bar and select **Find and replace**. Enter a word or phrase in the **Find** field and click **Find** to jump to the first occurrence in the sheet.

Replace Text: Click **Edit** on the menu bar and select **Find and replace**. Enter a word or phrase in the **Find** field, then enter the text that will replace it in the **Replace with** field. Click **Replace** or **Replace all**.



Check Spelling: Click **Tools** on the menu bar, select **Spelling**, and select **Spell check**. Click **Ignore** to ignore instances of the misspelled word, or click **Change** to replace the misspelling with the selected word.


Format Spreadsheets


Change the Font: Select the cell(s) you want to format, click the **Font** list arrow on the formatting toolbar, and select a new font.


Change the Font Size: Select the cell(s) you want to format, click the **Font size** list arrow on the formatting toolbar, and select a new font size.

Change the Text Color: Select the cell(s) you want to format, click the **Text color**  button on the formatting toolbar, and select a new color.

Change Cell Alignment: Select a cell or cell range, click the **Horizontal align**  or **Vertical align**  button on the formatting toolbar, then select an alignment option.


Merge Cells: Select a cell range and click the **Merge cells**  button on the formatting toolbar.

Wrap Text: Select a cell or cell range, click the **Text wrapping**  button on the formatting toolbar, and select a text wrapping option.

Add a Cell Border: Select a cell or cell range, click the **Borders**  button on the formatting toolbar, and select a border option.

Apply Number Formatting: Select a cell or cell range, click **Format** on the menu bar, select **Number**, and select a number format.

Freeze a Row or Column: Click **View** on the menu bar, select **Freeze**, and select a freeze option.

Copy Formatting: Select a cell or cell range with formatting that you want to copy. Click the **Paint format**  button on the formatting toolbar, then select the cell or cell range you want to apply the formatting to.

Format Spreadsheets

Create a Conditional Formatting Rule: Select a cell range, click **Format** on the menu bar, and select **Conditional formatting**. Select the conditions for the formatting to appear, customize the formatting that will appear when the conditions are met, and click **Done**.

Formulas and Functions

Create a Formula: Select the cell where you want to enter a formula. Press **=**, then enter the formula using numbers, cell references, and/or mathematical operators. Press **Enter**.

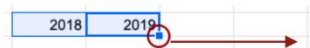
Insert a Function: Click in the cell where you want to add a function. Click **Insert** on the menu bar, select **Function**, select a category, then select a function. Enter the function's arguments and press **Enter**.

The Sum Function: Click the cell where you want to add the SUM function. Click **Insert** on the menu bar, select **Function**, and select **SUM**. Select the cells you want to find the sum for and press **Enter**.

The Min and Max Functions: Click the cell where you want to place a minimum or maximum value for a given range. Click **Insert** on the menu bar, select **Function**, and select **MIN** or **MAX**. Select the range of cells you want to analyze and press **Enter**.

The Count Function: Click the cell where you want to place a count of the number of cells in a range that contain numbers. Click **Insert** on the menu bar, select **Function**, and select **COUNT**. Select the range of cells you want to analyze and press **Enter**.

Complete a Series Using AutoFill: Select the cells that define the pattern, i.e. a series of months or years. Click and drag the fill handle to adjacent blank cells to complete the series.



Name a Cell Range: Select a cell range you want to name, click **Data** on the menu bar, and select **Named ranges**. Click **Add a range**, enter a name for the cell range, and click **Done**.

Manage Sheets and Data

Insert a Sheet: Click **+** to the left of the sheet tabs.

Rename a Sheet: Click the sheet tab you want to rename and click the sheet tab's arrow. Select **Rename** in the menu, then enter a new name and press **Enter**.

Delete a Sheet: Click the sheet tab you want to delete. Click the sheet tab's arrow, select **Delete**, and click **OK**.

Hide a Sheet: Click the sheet tab you want to hide. Click the sheet tab's arrow and select **Hide sheet**.

Manage Sheets and Data


Move a Sheet: Click and drag the sheet tab to the desired location.

Sort a Column: Select a cell in the column you want to sort, click **Data** on the menu bar, and select a sort order.

Filter Data: Select a cell in a data range. Click **Data** on the menu bar and select **Create a filter**. Click the filter arrow for a column, specify the items you want to filter, and click **OK**.

Insert Objects

Insert a Chart: Select a cell range containing data for a chart. Click **Insert** on the menu bar and select **Chart**. Click the **Chart type** list arrow in the Chart editor pane and select a chart type.

Modify a Chart: Select a chart, click the **More**  icon, and select **Edit** chart. Modify the options in the Chart editor pane.

Insert an Image: Click the cell where you want to insert the picture, click **Insert** on the menu bar, select **Image**, and select where you want to insert the image. Select the location from which you want to add an image, then double-click an image to insert it.

Insert a Link: Select the cell or object you want to use to create the link. Click **Insert** on the menu bar and select **Link**. Specify what you want to Link to, then click **Apply**.

Share, Collaborate, and Convert

Download a Spreadsheet: Click **File** on the menu bar, select **Download as**, and select a file format.

Email a Spreadsheet: Click **File** on the menu bar and select **Email as attachment**. Select an attachment type, add your email recipient(s), and type a personalized message, then click **Send**.

Share a Spreadsheet: Click the **Share** button and enter the email address(es) for the people you want to share the spreadsheet with. Set a permissions level, then click **Send**.

Add a Comment: Click the cell where you want to add the comment, click **Insert** on the menu bar, and select **Comment**. Type a comment into the text field and click **Comment**.

Reply to a Comment: Select a comment. Click in the **Reply** field, type a reply, and click **Reply**.

View Version History: Click **File** on the menu bar, select **Version history**, and select **See version history**.

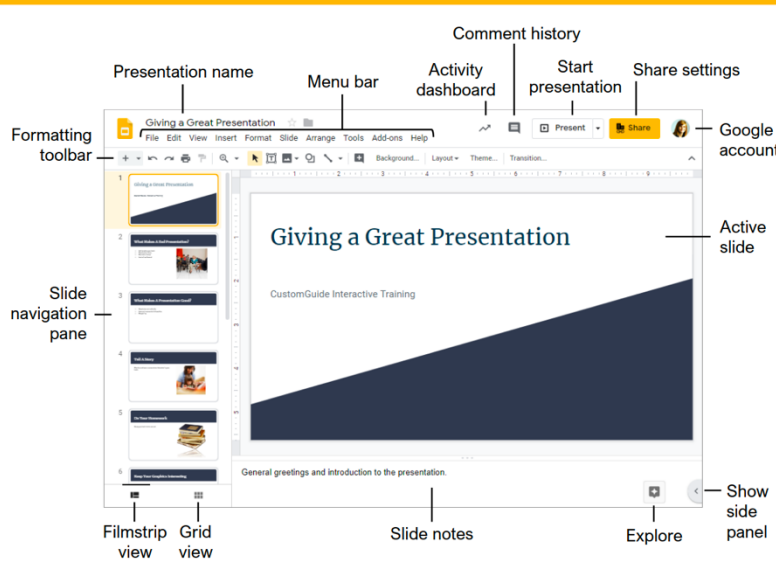
Restore a Version: In the version history pane, select the version you want to restore. Click the **Restore this version** button, then click **Restore** to confirm.

 Click the [topic links](#) for free lessons!

© 2020 CustomGuide, Inc.
Contact Us: sales@customguide.com



The Google Slides Screen



Keyboard Shortcuts

General	
Open	Ctrl + O
New slide	Ctrl + M
Duplicate slide	Ctrl + D
Jump to first slide	Home
Jump to last slide	End
Zoom in	Ctrl + Alt + +
Zoom out	Ctrl + Alt + -
Print	Ctrl + P
Search the menus	Alt + /
Editing	
Cut	Ctrl + X
Copy	Ctrl + C
Paste	Ctrl + V
Paste without formatting	Ctrl + Shift + V
Undo	Ctrl + Z
Redo	Ctrl + Y
Group	Ctrl + Alt + G
Find and replace	Ctrl + H
Select all	Ctrl + A
Insert or edit a link	Ctrl + K

Slides Fundamentals

Create a Presentation from Google Drive: In Google Drive, click the **New** + button and select **Google Slides**.

Open a Presentation: Click **File** on the menu bar, select **Open**, then navigate to the file you want to open. Select the presentation and click **Open**.

Rename a Presentation: Click in the presentation name field at the top of an open presentation. Type a name and press **Enter**.

Star a Presentation: Click the **Star** ☆ button next to the presentation name. The file appears in the **Starred** section of Google Drive.

Copy a Presentation: Click **File** on the menu bar and select **Make a copy**. Enter a name for the copied presentation and specify the folder where you want to save it. Click **OK**.

Move a Presentation: Click **File** on the menu bar and select **Move to**. Navigate to the folder where you want to move the presentation and click **Move here**.

Delete a Presentation: Click **File** on the menu bar and select **Move to trash**.

Print: Click **File** on the menu bar, select **Print**, specify the print settings, and click **Print**.

Slides Fundamentals

Search Help Topics: Click **Help** on the menu bar and select **Slides Help**. Type a keyword or phrase in the Search Help field and press **Enter**. Select the desired help topic.

Edit and Organize a Presentation

Insert a New Slide: Click the **New slide** + button on the formatting toolbar. Or, click the **New slide** list arrow and select a specific slide layout.

Change the Slide Layout: Click the **Layout** button on the formatting toolbar and select a slide layout.

Copy and Paste: Select the slide, text, or object you want to copy, click **Edit** on the menu bar, and select **Copy**. Click where you want to paste the element, then click **Edit** on the menu bar, and select **Paste**.

Cut and Paste: Select the slide, text, or object you want to cut, click **Edit** on the menu bar, and select **Cut**. Click where you want to paste the element, then click **Edit** on the menu bar, and select **Paste**.

View and Edit Speaker Notes: Click **View** on the menu bar and select **Show speaker notes**. Add or edit the notes in the pane at the bottom of the window.

Formatting

Bold	Ctrl + B
Italics	Ctrl + I
Underline	Ctrl + U
Align left	Ctrl + Shift + L
Align center	Ctrl + Shift + E
Align right	Ctrl + Shift + R
Justify	Ctrl + Shift + J
Increase font size	Ctrl + Shift + >
Decrease font size	Ctrl + Shift + <
Copy formatting	Ctrl + Alt + C
Paste formatting	Ctrl + Alt + V
Clear formatting	Ctrl + \

Slideshow Delivery

Start presenting	Ctrl + F5
Stop presenting	Esc
Next slide	→
Previous slide	←
First slide	Home
Last slide	End
Open speaker notes	S
Open audience tools	A
Toggle laser pointer	L

Click the [topic links](#) for free lessons!

© 2020 CustomGuide, Inc.
Contact Us: sales@customguide.com

Edit and Organize a Presentation

Find Text: Click **Edit** on the menu bar and select **Find and replace**. Enter a word or phrase in the **Find** field and click **Next** to jump to the first occurrence in the presentation.

Replace Text: Click **Edit** on the menu bar and select **Find and replace**. Enter a word or phrase in the **Find** field, then enter the text that will replace it in the **Replace with** field. Click **Replace** or **Replace all**.

Add Slide Numbers: Click **Insert** on the menu bar and select **Slide numbers**. Click the **On** radio button and click **Apply** or **Apply to selected**.

Move a Slide: Click and drag a slide to a new location in the thumbnail pane.

Skip a Slide: Select a slide, click **Slide** on the menu bar, and select **Skip slide**.

Duplicate a Slide: Select the slide you want to duplicate, click **Slide** on the menu bar, and select **Duplicate slide**.

Formatting and Themes

Change the Font: Select the text you want to format, click the **Font** list arrow on the formatting toolbar, and select a new font.

Change the Font Size: Select the text you want to format, click the **Font size** list arrow on the formatting toolbar, and then select a new font size.

Change the Text Color: Select the text you want to format, click the **Text color** button on the formatting toolbar, and select a new color.

Create a Bulleted or Numbered List: Select the text you want to make into a list, and then click the **Bulleted list** or **Numbered list** button on the formatting toolbar.

Change the List Style: Select a list, click the **Bulleted list** or **Numbered list** button list arrow, and select a different list style.

Insert a Link: Select the text or object you want to link and click the **Insert link** button on the formatting toolbar. Enter a web address or select a slide in the presentation, then click **Apply**.

Copy Formatting: Select the formatted text you want to copy, click the **Paint format** button on the formatting toolbar, then select the text you want to apply the formatting to.

Apply a Theme: Select a slide, click the **Theme** button on the formatting toolbar, and select a theme in the pane at the right.

Edit a Master Layout: Click **View** on the menu bar and select **Master**. Select a slide layout, modify the formatting for the selected layout, and close the Master view.

Graphics and Animations

Insert a Shape: Click the **Shape** button on the formatting toolbar, select a shape category, and select a shape. Click and drag to place the shape on the slide.

Insert a Picture: Click the **Image** button on the formatting toolbar and select the location from which you want to add an image. Select an image and click **Insert** or **Open**.

Adjust Size and Position: Select an object and click **Format options** on the formatting toolbar. Expand the **Size & Position** heading and customize the size and position options.

Group Objects: Select two or more objects, click **Arrange** on the menu bar, and then select **Group**.

Apply a Slide Transition: Select a slide and click **Transition** on the formatting toolbar. Click the **Transition type** list arrow and select a transition.

Modify a Slide Transition: Select a slide with a transition and click **Transition** on the formatting toolbar. Change the transition type or adjust its duration in the Transitions pane.

Add an Animation: Select an object, click **Insert** on the menu bar, and select **Animation**. Select an animation type and animation start condition in the Transitions pane.

Remove an Animation: Click **Slide** on the menu bar and select **Change transition**. Click an animation's header in the Transitions pane, then click the **Delete** button next to the animation's header.

Insert Objects

Insert a Text Box: Click the **Text box** button on the formatting toolbar. Click and drag to draw the text box, then type to enter text.

Insert a Chart: Select the slide you want to add a chart to. Click **Insert** on the menu bar, select **Chart**, and select a chart type.

Insert a Table: Select the slide you want to add a table to. Click **Insert** on the menu bar, select **Table**, and click to specify the number of columns and rows.

Insert a Diagram: Select the slide you want to add a diagram to. Click **Insert** on the menu bar and select **Diagram**. In the Diagrams pane, select a category, how many steps to include, a color scheme, and a diagram style. Replace the text in the diagram placeholder text boxes.

Insert Word Art: Select the slide you want to add word art to. Click **Insert** on the menu bar and select **Word art**. Then enter the text and press **Enter**.

Insert a Video: Select the slide you want to add a video to. Click **Insert** on the menu bar and select **Video**. Specify the video's web or Google Drive location, then click **Select**.

Deliver a Presentation

Present a Slideshow: Click the **Present** button list arrow and select **Present from beginning**.

Navigate a Slideshow:

- Click anywhere on a slide to advance one slide (or step).
- Click the **Next** button to advance one slide.
- Click the **Previous** button to go back one slide.
- Click the **Play** button to automatically advance through the presentation.
- Click the slide number list arrow and select a slide to jump to.
- Click the **Full screen** button to toggle full-screen mode.

Use the Pointer Tool: While presenting, click the **Pointer** button on the toolbar. Use the pointer to point to parts of the slide. Click the **Pointer** button again to turn it off.

Open Presenter View: Click the **Present** button list arrow and select **Presenter view**.

Use the Timer: Click the **Pause** button to stop the timer or click the **Reset** button to set it back to zero.

Run Q&A: Click the **Audience Tools** tab and click the **Start New** button. A Q&A session starts, and a sharable link is created. Click the **On/Off** button to toggle the Q&A session.

Share, Collaborate, and Convert

Download a Presentation: Click **File** on the menu bar, select **Download as**, and select a file format.

Email a Presentation: Click **File** on the menu bar and select **Email as attachment**. Select an attachment type, add your email recipient(s), and type a personalized message, then click **Send**.

Share a Presentation: Click the **Share** button, enter the email address(es) for the people you want to share the presentation with, set a permissions level, and click **Send**.

Add a Comment: Select the item you want to comment on, click **Insert** on the menu bar, and select **Comment**. Type a comment into the text field and click **Comment**.

Reply to a Comment: Select a comment. Click in the **Reply** field, type a reply, and click **Reply**.

View Version History: Click **File** on the menu bar, select **Version history**, and select **See version history**.

Restore a Version: In the version history pane, select the version you want to restore. Click the **Restore this version** button, then click **Restore** to confirm.

 Click the [topic links](#) for free lessons!

© 2020 CustomGuide, Inc.
Contact Us: sales@customguide.com

Other Related EU Projects

TILL – Teachers Inspiring Lifelong Learning



Teachers Inspiring Lifelong Learning

New Metro – embedding kETs & Work based learning into MEchaTRONics



References

EDUCATION



If you have time and curiosity, find more and **read this up:**

- Angeli, F., & Montefusco, A. (2020) Sensemaking and learning during the Covid-19 pandemic: A complex adaptive systems perspective on policy decision-making. *World Development*, 136: 105106.
- Bloom, B. S.; Engelhart, M. D.; Furst, E. J.; Hill, W. H.; Krathwohl, D. R. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook I: Cognitive domain*. New York: David McKay Company
- Koh J. H. L. (2013) A rubric for assessing teachers' lesson activities with respect to TPACK for meaningful learning with ICT in *Australasian Journal of Educational Technology*, 29(6), 887-900.
- Mastrogiacomì F. (2021) *The Digital Transformation of Learning Processes: Needs and Requirements* (Eds. M. Caroli, N. Casalino) *Impact and diffusion of digital education in Higher Education Institutions: a research on innovative solutions, methods, skills and best practices to enhance the EU Digital Education Action Plan Research on National Policies and Practices*, EDU-GATE E+ EU project, 2020-1-IT02-KA226-HE-095538.
- Mastrogiacomì F. (2021) *Teaching and Learning Digital Design Thinking*. In T. Bastiaens (Ed.), *Proceedings of EdMedia + Innovate Learning* (pp. 907-916). United States: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Mastrogiacomì F. (2021) *A Hybrid Teaching and Learning Toolkit for a Creative and Curious Mindset*. In T. Bastiaens (Ed.), *Proceedings of Innovate Learning Summit 2021* (pp. 263-271). Online, United States: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Mastrogiacomì F. (2021) *Digital Teaching for Learning*, Freefra.eu, ISBN 9788895293103.
- Mastrogiacomì F. (2020) *Nurture the Faculty Transformation Teaching Facilitating and Learning in a Post Digital Era*. In *Proceedings of EdMedia + Innovate Learning* (pp. 1000-1004). Online, The Netherlands: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Mastrogiacomì F. (2020) *Flipping Learning with Video Sharing in Contexts of Mobile Teaching and Learning*. In *Proceedings of EdMedia + Innovate Learning* (pp. 261-264). Online, The Netherlands: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Mastrogiacomì F. (2020) *PLAY CREATE GROW INNOVATE*, Freefra.Eu, ISBN 978-88-

95293-09-7.

- Mastrogiacomì F. (2007) *Costruire senso in contesti di e-learning. Il sillabo ICT del docente di lingue*, Milano, Freefra.eu, ISBN-978-88-95293-02-8, 2007.
- Matthews P. (2013), *Informal Learning at Work: How to Boost Performance in Tough Times*. Milton Keynes: Three Faces Publishing.
- Grumbine, R. (2010) Using Data-Collection Activities to Enrich Science Courses. *The American Biology Teacher*, 72, 369-372.
- Demirel E., Bayer D. (2017) Distance Controlled On the Job Training, *The Online Journal of Quality in Higher Education*
- Fastweb NetworkDigital360 (2022) *Didattica Digitale: Ripensare i percorsi educativi nella nuova normalità*
- E. G. Welp, P. Labenda, S. Jansen (2006) *Teaching Theory and Practice in Mechatronics Engineering*
- P. Pavlásek (2007) *e- Mechatronics: Digital Content in Transformation of Teaching and Learning*
- I. Asimov (2014) *How do people get new ideas (essay on creativity)*, MIT Technology Review
- Dewey, J. (1938) *Experience and Education*. New York: Kappa Delta Pi.
- Kolb, D. A. (2015) *Experiential Learning. Experience as the Source of Learning and Development*. New Jersey: Pearson Education.
- Lindsay, S., Jack, G., & Ambrosini, V. (2018) *A Critical Diversity Framework to Better Educate Students About Strategy Implementation*. Academy of Management Learning & Education
- Meyer, J., & Land, R. (2003) *Threshold concepts and troublesome knowledge: Practising within the disciplines*. *Environments*
- Cobo, C. (2013) *Skills for innovation: envisioning an education that prepares for the changing world*. *Curriculum Journal*
- Freudenberg, B., Brimble, M., & Cameron, C. (2011) *WIL and Generic Skill Development: The Development of Business Students Generic Skills through Work integrated Learning*, *Asia-Pacific Journal of Cooperative Education*
- King, C. J. (2012) *Restructuring engineering education: Why, how and when?* *Journal of Engineering Education*
- Ridzwan, C. R., Malik, S., Hanapi, Z., Mohamed, S., Hussain, M. A., & Shahrudin, S. (2017) *Skills and Knowledge Competency of Technical and Vocational Education and Training Graduate*. *Asian Social Science*
- European Commission, Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture, *Guidelines for teachers and educators on tackling disinformation and promoting digital literacy through education and training*, Publications Office of the European Union, 2022, <https://data.europa.eu/doi/10.2766/28248>
- European Commission, Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture, Melstveit Roseme, M., Day, L., Fellows, T., et al., *Enhancing learning through digital tools and practices: how digital technology in compulsory education can help promote inclusion: executive summary*, Publications Office, 2021, <https://data.europa.eu/doi/10.2766/249561>
- Vanderbilt University Center for Teaching *Making Better PowerPoint Presentations* <https://cft.vanderbilt.edu/guides-sub-pages/making-better-powerpoint-presentations/>



DIGITRONICS GUIDELINES

Authors

Francesca Mastrogiacomì

Leonardo Quattrocchi

SFC Sistemi Formativi Confindustria