



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



PROJEKT WSPÓŁFINANSOWANY ZE ŚRODKÓW UNII EUROPEJSKIEJ W RAMACH EUROPEJSKIEGO FUNDUSZU SPOŁECZNEGO



pwn.pl

Aleksandra Gołębiewska, Katarzyna Brylczak

**Rola projektu
„Fizyka jest ciekawa”
w rozwoju kompetencji kluczowych
u uczniów Liceów Ogólnokształcących
z województw: dolnośląskiego, lubuskiego
i wielkopolskiego**

Raport
z realizacji projektu
„Fizyka Jest Ciekawa”
od 1.11.2009 r. do 31.08.2012 r.



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



PROJEKT WSPÓLFINANSOWANY ZE ŚRODKÓW UNII EUROPEJSKIEJ W RAMACH EUROPEJSKIEGO FUNDUSZU SPOŁECZNEGO

Redakcja:
Aleksandra Gołębiewska
Katarzyna Brylczak

Rola projektu „Fizyka jest ciekawa” w rozwoju kompetencji kluczowych Liceów Ogólnokształcących z województw: dolnośląskiego, lubuskiego i wielkopolskiego

© 2012 by pwn.pl sp. z o. o. Poznań

Wydawca:
pwn.pl sp. z o.o.
Biuro projektu „Fizyka jest ciekawa”:
ul. Romana Maya 1
61-371 Poznań
www.fizykajestciekawa.pl
e-mail: fizyka@pwn.pl
tel. 61 873 62 78

ISBN: 978-83-63497-20-0

egzemplarz bezpłatny

I. Raport z realizacji projektu „Fizyka Jest Ciekawa”

wstęp	4
cel ogólny i cele szczegółowe	5
zarządzanie, promocja, ewaluacja i audyt	6
rekrutacja	9
organizacja i prowadzenie zajęć lekcyjnych z fizyki z wykorzystaniem sond	11
organizacja i prowadzenie kół naukowych z fizyki	19
współpraca z uczelniami	31
organizacja i przeprowadzenie konkursów naukowych z fizyki	35
twarde rezultaty projektu	40
rezultaty miękkie	41
wartość dodana projektu	42

II. Raport z Ewaluacji

wstęp	53
założenia ewaluacji	54
projekt z perspektywy nauczycieli	56
projekt z perspektywy uczniów	62
rezultaty miękkie projektu	68
zakończenie	72
ZAŁĄCZNIK NR 1	
• Przebieg procesu doboru próby dla populacji uczniów lekcji przedmiotowych	73
ZAŁĄCZNIK NR 2	74
ZAŁĄCZNIK NR 3	
• wyniki tabelaryczne „Oczekiwania Względem Projektu – Nauczyciele”	75
ZAŁĄCZNIK NR 4	
• wyniki tabelaryczne „Ocena Działań Projektowych - Nauczyciele”	78
ZAŁĄCZNIK NR 5	
• „Podsumowanie Projektu – Nauczyciele”	88
ZAŁĄCZNIK NR 6	
• „Oczekiwania Względem Projektu – Uczniowie”	90
ZAŁĄCZNIK NR 7	
• „Ocena Działań Projektowych - Uczniowie”	93
ZAŁĄCZNIK NR 8	
• „Podsumowanie projektu - Uczniowie”	104
ZAŁĄCZNIK NR 9	
• „Rezultaty miękkie”	106

„Edukacja skuteczna przyjazna i nowoczesna” – to tytuł projektu realizowanego przez MEN od kilku lat. Nie budzi niczyich wątpliwości, że edukacja taka powinna być. Ale jak to osiągnąć? W opinii pracodawców szkoła nie nadąża za wymaganiami rynku pracy i nadal nie przygotowuje absolwentów do podjęcia wyzwań nowoczesnej gospodarki, a często także życia. Potrzebne absolwentom umiejętności i kompetencje kluczowe są słabo realizowane na poszczególnych poziomach edukacyjnych. Z ery społeczeństwa przemysłowego, w którym wystarczyło zdobyć zawód, aby wykonywać go przez całe życie, przeszliśmy do ery społeczeństwa informacyjnego, gdzie liczą się zupełnie inne kompetencje, a przede wszystkim pozytywna postawa wobec konieczności uczenia się przez całe życie. A zatem absolwent współczesnej szkoły musi posiadać takie kompetencje, które pozwolą mu na zmieniającym się rynku pracy znaleźć swoje miejsce, który poradzi sobie w twórczy sposób z problemami i będzie miał „wiele zawodów”. Tymczasem szkoła zmieniła się niewiele. Strategiczne dla rozwoju gospodarki dziedziny, takie jak przedmioty matematyczno-przyrodnicze, realizowane są w niedoposażonych pracowniach, metodami podającymi, przy pomocy kredy i tablicy. Dla nauczyciela to strategia najłatwiejsza, dla ucznia – najmniej skuteczna, a nawet zniechęcająca. To m.in. dlatego borykamy się z trudnościami w pozyskaniu zdolnych kandydatów na studia ścisłe i techniczne, a wyniki egzaminu dojrzałości z matematyki dyskutowane są publicznie. Zaciekać ucznia fizyką, zachęcić go do kreatywności, poszukiwań i eksperymentów (przedmiotami ścisłymi) – taka idea przyświecała twórcom projektu „Fizyka jest ciekawa”. Ponieważ równocześnie dysponowano nowoczesną pomocą dydaktyczną, jaką była SOND-a (Skomputeryzowane Oprzyrządowanie Nowoczesnego Dydaktyka), w połączeniu z wiedzą na temat nabywania przez uczniów kompetencji kluczowych powstała koncepcja projektu. Uczeń, który jest beneficjentem ostatecznym, ma dzięki projektowi szansę rozwinąć się w następujących kompetencjach kluczowych:

- planowanie, organizowanie i ocenianie własnego uczenia się,
- skuteczne porozumiewanie się w różnych sytuacjach,
- efektywne współdziałanie w zespole,
- rozwiązywanie problemów w twórczy sposób,
- sprawne posługiwanie się komputerem.

Dzięki założeniom projektu kompetencje te mają być nabywane przez cały czas jego trwania. Odbywać się też będzie doskonalenie nauczycieli w tym zakresie, a przeprowadzana systematycznie ewaluacja pokaże skuteczność działań.

W efekcie dzięki edukacji zaproponowanej w projekcie zwiększa się posiadany kapitał ludzki nie tylko w wymiarze regionalnym, ale również ogólnopolskim.

Zainteresowanie ucznia fizyką to główny cel, jaki stawiali sobie organizatorzy projektu. Zgodnie z wymogami wniosku cele zostały podzielone na ogólne i szczegółowe.

Cel ogólny: rozwijanie umiejętności uczniów liceów ogólnokształcących w zakresie kompetencji kluczowych w obszarze nauk matematyczno-przyrodniczych, głównie fizyki. Umiejętnościami rozwijanymi mają być: planowanie, organizowanie i ocenianie własnego uczenia się, skuteczne porozumiewanie się w różnych sytuacjach, efektywne współdziałanie w zespole, rozwiązywanie problemów w twórczy sposób, sprawne posługiwanie się komputerem. W osiągnięciu tego celu pomagały przyjęte w celach szczegółowych działania: rozbudzenie u uczniów zainteresowania fizyką poprzez zajęcia w ramach kół naukowych i organizację konkursów naukowych, poszerzenie przez uczniów wiedzy w zakresie fizyki dzięki stosowaniu na lekcjach nowoczesnych pomocy dydaktycznych, rozwój szkolnego ruchu naukowego poprzez współpracę z uczelniami wyższymi.

Zaangażowanie w projekcie osób, szczególnie nauczycieli akademickich wydziałów fizyki znakomitych polskich uczelni, które dbają o poziom merytoryczny zaplanowanych działań, jest gwarancją osiągnięcia założonych powyżej celów.

ZARZĄDZANIE, PROMOCJA, EWALUACJA I AUDYT

Już w październiku, na miesiąc przed oficjalnym rozpoczęciem projektu, podjęto działania zmierzające do powstania zespołu, który zajmie się zarówno administrowaniem projektem, jak i zadba o wysoki poziom merytoryczny wszystkich zamierzeń. W ten sposób zrekrutowano 5 osób i zorganizowano dobrze wyposażone biuro projektu w siedzibie pwn.pl

w Poznaniu. Działania promocyjne zaowocowały powstaniem strony internetowej projektu. Nawiązano także współpracę z Interpressem. Podjęto rozmowy z ewentualnymi partnerami projektu, wyrażającymi chęć współpracy jeszcze w fazie pisania wniosku. Były to:

1. Politechnika Wrocławska
2. Politechnika Poznańska
3. Uniwersytet im.A. Mickiewicza w Poznaniu
4. Uniwersytet Zielonogórski

Jeszcze przed oficjalnym rozpoczęciem projektu Politechnika Wrocławska wycofała się z umowy wstępnej. Wymusiło to konieczność znalezienia partnera w województwie dolnośląskim. Rola partnera została uznana za niezbędną w projekcie – bowiem to pracownicy dydaktyczni uczelni wyższych mieli zapewnić wysoki poziom planowanych zajęć. Każda szkoła gościć ma 2 razy w roku pracownika naukowego, który poprowadzi zajęcia w kole naukowym z fizyki. Ponadto wszyscy uczniowie uczestniczyć mają w wykładach z fizyki prowadzonych na miejscu w uczelni wyższej.

Ostatecznie w kolejnych miesiącach podpisano porozumienia z następującymi uczelniami:

1. Politechniką Poznańską – Wydziałem Fizyki technicznej. Osobą odpowiedzialną za współpracę z projektem została prof. dr hab. Danuta Bauman. PP zobowiązała się do przeprowadzenia zajęć w kołach naukowych szkół województwa wielkopolskiego (35) szkół, przygotowania zestawów pytań na konkursy z fizyki oraz przeprowadzenia ostatniego etapu konkursu.
2. Uniwersytetem im. Adama Mickiewicza w Poznaniu na przeprowadzenie konferencji inauguracyjnej projekt oraz przeprowadzenie cyklu wykładów w projekcie dla uczniów województw lubuskiego i wielkopolskiego oraz częściowo dolnośląskiego. Za organizację wykładów odpowiadał prof. Antoni Wójcik.
3. Uniwersytetem Zielonogórskim w Zielonej Górze na prowadzenie zajęć przez pracowników naukowych Wydziału Fizyki i Astronomii w kołach naukowych w szkołach województwa lubuskiego. Osobą koordynującą te działania został prof. Andrzej Drzewiński. W praktyce logistyką zajmował się dr Zbigniew Masłowski. Na Uniwersytecie Zielonogórskim odbyła się też konferencja inauguracyjna projekt dla szkół województwa lubuskiego.
4. Uniwersytetem Wrocławskim – Wydziałem Fizyki i Astronomii na zorganizowanie konferencji inauguracyjnej projekt dla szkół województwa dolnośląskiego, prowadzenia zajęć w kołach naukowych, które działają w objętych projektem szkołach dolnośląskich oraz przeprowadzenia cyklu wykładów dla uczniów ze szkół dolnośląskich i częściowo z wielkopolskich. Osobami koordynującymi poszczególne przedsięwzięcia byli: doc. Leszek Ryk oraz dr Zbigniew Strycharski.

Przygotowano podstawowe dokumenty obowiązujące uczestników projektu, dzienniki zajęć koła naukowego, raporty nauczycieli z realizacji projektu oraz raporty dla przedstawicieli uczelni wizytujących szkoły na kołach naukowych. Zespół projektu pracował wspólnie nad tworzeniem dokumentacji sprawozdawczej, starając się przewidzieć wszystkie możliwe okoliczności, nie popadając przy tym w zbędną biurokrację. Zespół pod kierunkiem specjalisty do spraw ewaluacji uzgodnił także cele i zakres procesu ewaluacji w projekcie, jak również adresatów ankiet ewaluacyjnych i sposób ich przeprowadzenia.

Ogromnym przedsięwzięciem było zorganizowanie i przeprowadzenie trzech konferencji inauguracyjnych projektu. Odbyły się one po zakończeniu rekrutacji. Zaproszono dyrektorów szkół wraz z nauczycielami, przedstawicielami powiatowych wydziałów oświaty –organów prowadzących szkoły oraz lokalnych kuratorów i przedstawicieli władz.

Spotkania przeprowadzono w salach uniwersytetów współpracujących w projekcie podczas trzech kolejnych dni: 16.02.2010 w Zielonej Górze, 17.02. we Wrocławiu, 18.02. w Poznaniu. Konferencje trwały około 6 godzin z uwzględnieniem rejestracji i obiadu dla uczestników.

Poniżej program konferencji:

1. Rejestracja uczestników.
2. Powitanie zebranych, przedstawienie zespołu projektowego, krótkie omówienie celu spotkania i projektu „Fizyka jest ciekawa” przez przedstawiciela pwn.pl, wystąpienie gospodarzy, kuratora.
3. Charakterystyka projektu, jego celów i oczekiwanych rezultatów (przedstawiciel zespołu projektowego) – wystąpienie kładzie nacisk na kwestie kształtowania kompetencji kluczowych u uczniów i kompetencji nauczyciela (strategia lizbońska).
4. Pokaz działania SOND-y.
5. Przerwa na kawę.
6. Projekt w szkole – krok po kroku: organizacja projektu w szkole – wymagania formalne, dokumentacja, sprawozdawczość, ewaluacja, rola nauczyciela fizyki, współpraca z wyższą uczelnią (przedstawiciel zespołu projektowego).

7. Wolne głosy, pytania i odpowiedzi.
8. Podsumowanie i zakończenie konferencji (przedstawiciel pwn.pl).
9. Przerwa na obiad.
10. „Jak bezpiecznie pracować z SOND-ą?” – szkolenie dla nauczycieli fizyki na temat wprowadzenia I zestawu i jego prawidłowej eksploatacji (doradca metodyczny oraz przedstawiciele firmy serwisowej).

Wytyczony przez nas program został w pełni zrealizowany, a uczestnicy podkreślali zarówno wysoką sprawność organizacyjną przedsięwzięcia, jak i zawartość przygotowanej konferencji.

W każdym z miast w spotkanie miało inną dynamikę. W **Zielonej Górze** powitał zebranych gospodarz Wydziału Fizyki (Dziekan): prof. dr hab. Piotr Rozmej. Przedstawił zadania i osiągnięcia Wydziału Fizyki i Astronomii, otwierane kierunki studiów, zamierzenia na najbliższe lata oraz współpracę z pwn.pl w ramach projektu „Fizyka jest ciekawa”. Przedstawiciel wojewody – pani Elżbieta Świtłała, doradca wojewody ds. Kultury i Dziedzictwa Narodowego – odczytała list intencyjny podpisany przez wojewodę. Pan Andrzej Wojnowski – przedstawiciel Lubuskiego Kuratora Oświaty – także zabrał głos o roli przedmiotów matematyczno-przyrodniczych we współczesnym życiu. Pojawiło się dwóch przedstawicieli starostw powiatowych: Starostwa Powiatowego Nowa Sól – pan Mirosław Olejniczak i Starostwa Powiatowego Zielona Góra – pani Irena Podsiadły. Pytania z sali dotyczyły: terminu dostarczenia SOND-y, sposobu jej wykorzystania, obowiązków sprawozdawczych, roli opiekuna merytorycznego, liczby kół naukowych w drugim semestrze klasy I, liczby godzin do zrealizowania. Wszystkie szkoły wyraziły nadzieję na dobrą współpracę i przyjęły do wiadomości jej ogólne zasady. Obecni byli dyrektorzy i nauczyciele wszystkich przyjętych do projektu szkół.

Konferencja we Wrocławiu została otwarta przez Prorektora ds. Nauczania Uniwersytetu Wrocławskiego – prof. dr hab. Ryszard Cacha, który wyraził nadzieję na dobrą współpracę w projekcie i podkreślił otwartość na tego typu przedsięwzięcia. Prodziekan ds. Dydaktycznych – prof. dr hab. Ewa Dębowska – przedstawiła uczestnikom konferencji prezentację i wystąpienie „Fizyka na rynku pracy”. Na sali obecny był Dyrektor Instytutu Fizyki Doświadczalnej – prof. dr hab. Antoni Ciszewski, Dyrektor CEN – doc. dr Ryszard Ryk i Wicedyrektor CEN – dr Krystyna Sujak-Lesz, przedstawiciel Dolnośląskiego Kuratora Oświaty – Starszy Wizytator Marek Sieczka, przedstawiciel Urzędu Miasta Wrocławia – pani Ewa Heimrath i Starostwa Powiatowego w Oleśnicy – Małgorzata Iwańska. Konferencja przebiegała zgodnie z programem, pytania z sali dotyczyły: planowania pracy kół naukowych, sposobu tworzenia harmonogramów, organizacji konkursów, ich zakresu programowego, organizacji wyjazdów na wykłady na uczelni, sprawozdań okresowych, umów itp. Uczestnicy wyrażali zadowolenie z organizacji konferencji i jej jakości merytorycznej.

Konferencja w Poznaniu została otwarta przez Dziekana Wydziału Fizyki: prof. UAM dr hab. Ryszarda Naskręckiego. Obecny był także Dziekan Wydziału Fizyki Technicznej PP: prof. dr hab. Mirosław Drozdowski, prof. dr hab. Danuta Bauman – Wydział Fizyki Technicznej PP, Elżbieta Powierza – wicedyrektor Wydziału Kształcenia, Wychowania i Opieki Kuratorium Oświaty, przedstawiciel Starostwa Powiatowego w Poznaniu – Dyrektor Wydziału: Przemysław Wantuch, Starostwa Powiatowego w Gnieźnie – Dyrektor Wydziału: Aleksandra Kuźniak.

Przebieg konferencji był zgodny z programem. Uczestnicy mieli okazję, aby dopytać o wszystkie szczegóły. Atmosfera konferencji była korzystna, podkreślano bardzo dobrą organizację i wartość merytoryczną wystąpień. We wszystkich konferencjach uczestniczył zespół projektu w składzie:

- Maciej Tyran – kierownik projektu, wystąpienie i prezentacja – charakterystyka projektu,
- Grzegorz Dura – asystent kierownika projektu, wystąpienie i prezentacja – przebieg projektu w szkole,
- Katarzyna Kosicka – specjalista ds. rekrutacji i współpracy ze szkołami, prowadzenie rejestracji na konferencji,
- Katarzyna Brylczak – specjalista ds. ewaluacji, wystąpienie i prezentacja na temat roli ewaluacji w projekcie,
- Aleksandra Gołębiewska – opiekun merytoryczny, prowadzenie konferencji,
- Eliza Kolenda i Kazimierz Paprzycki – specjaliści ds. pomocy naukowych pwn.pl, prezentacja zestawu SOND-a, oraz
- Kamil Stępin – konsultant techniczny.

Wszystkie konferencje były obsługiwane przez przedstawicieli lokalnych mediów dzięki pani Małgorzacie Kowalczewskiej – specjalistce ds. public relations z firmy VCG.

Artykuły promujące projekt ukazały się w każdym z województw w prasie i mediach (radio ESKA, ESKA Rock, Plus, Planeta FM), prasowe (Gazeta Wyborcza – Poznań, Wrocław, Zielona Góra; Głos Nauczycielski), mailing do użytkowników portalu Gazeta.pl (edukacja/nauka), oswiata.org.pl, internetowe (24.net, gazeta.pl, Poznań, a także newsletter, mojstypendium.pl, poznan.pl, interklasa.pl oraz kampania banerowa w edu.info.pl, oswiata.org.pl, newsletter „Prawa Oświatowego”). Ponadto lokalne telewizje pokazywały wywiady z nauczycielami, uczniami i przedstawicielami pwn.pl. W Internecie ukazały się filmiki przedstawiające SOND-ę w działaniu. Strona www projektu stała się miejscem umieszczania bieżących informacji o przebiegu projektu. Ukazał się także artykuł sponsorowany w cogito.com.pl.

Dzięki akcji promocyjnej pozyskano patronów projektu. Zostali nimi: Wojewoda Wielkopolski, Kurator Wielkopolski, Kurator Lubuski i Kurator Dolnośląski. Wybrano logo projektu i zakupiono gadżety służące promocji.

Materiały promocyjne przygotowane zostały w taki sposób, aby uwidocznić dane o projekcie i równocześnie służyć praktycznemu zastosowaniu. Były to: ulotki, notesy, listowniki, płyty CD, koperty C6 i C4, podkładki pod mysz, ołówki drewniane, długopisy, kompas, breloki z latarką, organizery, wskaźniki laserowe, smycz z karabinkiem, kompas z brelokiem, torby ekologiczne, teczki papierowe, torby do laptopa, plecaki kubki, plakaty. Materiały te były rozdzielane nie tylko pomiędzy uczestnikami projektu. Trafiały również do przedstawicieli samorządów lokalnych oraz do innych osób

na imprezach, takich jak: Targi Edukacyjne w Poznaniu, I Kongres Edukacji w Warszawie. Warto w tym miejscu dodać, że demonstrowane przy pomocy SOND-y ćwiczenia zawsze cieszą się dużym zainteresowaniem zarówno nauczycieli, jak i uczniów oraz dyrektorów szkół. Ci ostatni podkreślają, że gdyby w budżecie szkoły znalazły się środki finansowe, bez wahania zakupiłoby na potrzeby przedmiotów przyrodniczych te pomoce. Warto zatem rozważyć w kręgach decydujących o budżecie szkół możliwość dofinansowania takich zakupów. Walory SOND wpisują się bardzo dobrze w nowoczesne nauczanie.

Organizatorzy są przekonani, że wszystkie działania promocyjne przyczyniły się do rozpowszechniania wiedzy o projekcie, jego celach i podejmowanych zadaniach.

Druk materiałów promocyjnych zapewniła wybrana w drodze przetargu firma Studio 44. Gadżety wykonała firma „Absoluto”.

Powstała strona www projektu, początkowo prowadzona przez przedstawiciela firmy Interpress, potem już przez pracownika biura projektu. Zawierała nie tylko aktualne informacje o tym, co dzieje się na bieżąco, ale także materiały pomocnicze dla użytkowników: uczniów i nauczycieli. Prowadzone było forum dyskusyjne, jednak nie cieszyło się dużym zainteresowaniem (jak wszystkie tego rodzaju fora). Początkowy zapał nie przeobraził się w systematyczne wpisy. Podjęto próbę uaktywnienia forum poprzez zatrudnienie Blogera – studenta Politechniki Poznańskiej. Prowadzenie bloga znacznie ożywiło forum. Uczniowie czytali, żywo reagowali, byli bardzo zadowoleni z tej formy kontaktu. Blog zwany „Dziupłą studencką” działał do marca 2012 r. Niektóre wpisy miały ponad 1000 odsłoneń.

W ramach **działań ewaluacyjnych** przyjęto koncepcję zarówno co do celu, jak i adresatów. Specjalista ds. ewaluacji konsultował zakres pytań z całym zespołem. Ewaluacją objęto 3 grupy uczestników projektu: uczniów lekcji przedmiotowych, uczniów kół naukowych (innych niż poprzednio) oraz nauczycieli. Próbę badawczą dobierano przez losowanie respondentów – dotyczyło to uczniów, natomiast ankietyzacją objęto wszystkich nauczycieli. Przygotowane ankiety poddano standaryzacji w XIV LO w Poznaniu. Ostatecznie ankiety rozesłano do szkół w kwietniu 2010 r. Wyniki ewaluacji były na bieżąco komentowane przez panią Katarzynę Brylczak zarówno przed zespołem projektu, jak i na konferencjach z nauczycielami. W miarę upływu czasu oraz wzrostu potrzeb weryfikowano zakres treści ankiet. Uzyskane dane wpływały także na planowanie tematyki szkoleń dla nauczycieli, zakres tematyczny zajęć z uczniami prowadzonymi przez nauczycieli akademickich, a nawet tematykę wykładów. Szczegółowo proces ewaluacji projektu opisany został w **Raporcie z ewaluacji**.

Dla uzyskania wiarygodnych danych z przebiegu projektu w szkołach oraz sprawdzeniu wiarygodności odpowiedzi w ankietach ewaluacyjnych, a także sprawdzenia realizacji poszczególnych zadań przez podwykonawców zatrudnianych na umowy o dzieło – przygotowano wzory dokumentów służących potwierdzeniu działań wykonywanych przez osoby realizujące poszczególne zadania w projekcie. Były to:

- Dziennik zajęć koła naukowego z fizyki,
- Okresowy raport nauczyciela,
- Raport nauczyciela akademickiego,
- Wzór harmonogramu zajęć koła.

Dokumenty te w formie elektronicznej umieszczono na stronie www projektu, ponadto przesłano je w tej formie do zainteresowanych osób oraz wręczono już wydrukowane na konferencjach inauguracyjnych, wyjaśniając, jak należy je wypełniać oraz w jakim terminie nadsyłać do biura projektu. Właściwie wypełnione dokumenty stały się także podstawą wypłaty gratyfikacji finansowych. Wzory dokumentów stanowią **załączniki do raportu**.

Odrębną sprawą było przygotowanie dokumentów służących rekrutacji szkół do projektu.

Zgodnie z założeniami w dniach 5.04, 12.04, 15–18.04, 29.04, 5.05, 11.05, 23.05, 26.05. 2011 r. odbył się audyt projektu. Audytem został objęty okres od 1.11.2009 r. do 31.03.2011 r. Jego celem było uzyskanie racjonalnego zapewnienia, że realizacja audytowanego projektu na poziomie 57,04% odbywa się zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa i wytycznymi, zawartą umową, wnioskiem o dofinansowanie, oraz sprawdzenie, czy poniesione wydatki są kwalifikowalne. Audyt przeprowadziła firma Centrum Doradztwa Unijnego z Poznania. Audytorzy nie stwierdzili uchybień ani nieprawidłowości w toku realizacji projektu. Szczegółowy raport przechowywany jest w biurze projektu.

Kontrola planowa projektu w miejscu jego realizacji, przeprowadzona przez Ośrodek Rozwoju Edukacji w Warszawie, odbyła się w dniach 14–18.11.2011 r. Celem kontroli było zbadanie prawidłowości realizacji projektu. Głównym obszarem zainteresowania były sprawy finansowe i kwalifikowalność wydatków oraz kwalifikowalność uczestników projektu, a także zgodność danych przekazywanych we wniosku o płatność w części dotyczącej postępu rzeczowego oraz postępu finansowego z dokumentacją dotyczącą realizacji projektu dostępną w siedzibie beneficjenta. Kontrola wykazała kilka uchybień w zakresie rozliczeń finansowych (brak podpisu lub pieczętki), w zakresie sposobu przetwarzania danych o uczestnikach projektu, w zakresie poprawności stosowania zasady konkurencyjności, a także w zakresie realizacji działań promocyjnych. Pełna informacja pokontrolna znajduje się w biurze projektu. Zalecone usprawnienia zastosowano.

Dystrybucja materiałów o projekcie i jego promocja odbyła się jak wyżej opisano. Do poprawnego przeprowadzenia rekrutacji przygotowano:

1. Regulamin rekrutacji uczniów do projektu,
2. Regulamin uczestnictwa szkół w projekcie,
3. Formularz zgłoszeniowy ucznia,
4. Oświadczenie – rodzica uczestnika projektu,
5. Pisemną zgodę rodziców/prawnych opiekunów.

Szkoły, które zgłaszały się do udziału w projekcie, zapoznawały się z tymi materiałami. Warunkiem przystąpienia do projektu było nieuczestniczenie w żadnym innym projekcie edukacyjnym finansowanym z EFS.

Wyznaczono termin zakończenia rekrutacji na 31 grudnia 2009 r. O przyjęciu dokumentów decydowała data stempla pocztowego.

Do biura projektu nadeszło łącznie 103 zgłoszenia ze szkół. Komisja rekrutacyjna złożona z pracowników pwn.pl dokonała naboru zgodnie z ogłoszonymi kryteriami i zasadami realizacji projektu. W rezultacie do udziału w projekcie zaproszono szkoły, w których:

- nauczanie fizyki trwa od klasy pierwszej do trzeciej,
- liczba zgłoszonych uczniów gwarantuje sprawny przebieg projektu,
- prowadzone jest koło naukowe z fizyki, na które uczęszcza minimum 15 osób.

W procesie rekrutacji uwzględniono także położenie szkoły i fakt uczęszczania do niej młodzieży ze środowisk wiejskich oraz zdawalność na egzaminie maturalnym z fizyki w latach 2006–2008 (dane CKE).

Ustalona lista została wywieszona na stronie www projektu. Poinformowano także indywidualnie wszystkich zainteresowanych projektem o wynikach rekrutacji.

W wyniku tak przeprowadzonej rekrutacji mieliśmy tylko 1 przypadek odwołania się od decyzji komisji rekrutacyjnej. Wątpliwości zostały wyjaśnione.

Jedna szkoła (LO w Sycowie) sama zrezygnowała z udziału w projekcie (wybrała inny projekt, do którego też się zgłosiła). Uwzględniając województwo, w to miejsce wprowadzona została szkoła z Wrocławia.

Ostateczna lista uczestniczących szkół stanowi **załącznik nr 1** do materiału.

Rekrutowanym szkołom wysłano wszystkie opracowane formularze i wyznaczono termin ich złożenia w biurze projektu. Cały proces rekrutacji koordynowała pani Katarzyna Kosicka, która także na bieżąco kontaktowała się ze szkołami i odpowiadała na pytania. Ostatecznie 70 szkół podpisało porozumienia o udziale w projekcie, zobowiązując się tym samym do wykonania zaplanowanych w nim zadań. Największym problemem dla szkół było wywiązanie się z terminowego złożenia formularzy uczniów wraz ze zgodą rodziców. Dane uczniów przechowywane są zgodnie z ustawą o ochronie danych osobowych w szafie pancerniej w biurze projektu.

Łącznie zrekrutowano **70 szkół, 5370 uczniów i 1487 uczestników kół naukowych**, dzięki czemu osiągnięto zaplanowane projekcie wskaźniki twarde, a nawet je przekroczono. Dlatego też „wypadnięcie” jednego ucznia (z przyczyn losowych) z udziału w projekcie nie stanowiło zagrożenia dla jego realizacji.

W ciągu trzech lat liczba uczestników ulegała zmianie. Kształtowało się to następująco:

Lp.	Województwo	Rok 2009/2010	Rok 2010/2011	Rok 2011/2012
1.	lubuskie	17	2	2
2.	dolnośląskie	55	8	3
3.	wielkopolskie	34	8	13
	łącznie	106	18	18

Zmianie ulegała także kadra: nauczyciele szkolni – opiekunowie projektu, nauczyciele akademicy prowadzący zajęcia koła naukowego z uczniami. Przypadki te były uzasadniane przez dyrektorów. Najczęściej szkolni opiekunowie zmieniali się z powodu: przejścia na emeryturę, urlopu macierzyńskiego lub choroby, raz z powodu śmierci nauczycielki.

W województwie lubuskim nie było takiego przypadku. W województwie dolnośląskim zdarzyło się to w 5 szkołach, a w Wielkopolsce w 8. Dyrektorzy wyznaczali następców (następczynie), natomiast zespół projektu szkolił taką osobę w zakresie koncepcji, obowiązków i możliwości projektu, ze szczególnym uwzględnieniem SOND-y.

Nauczyciele akademicy prowadzący zajęcia z uczniami także zmieniali się. Powodem była zmiana planów życiowych, zakończone kontrakty na uczelni lub wypadki losowe (śmierć). W ciągu 3 lat trwania projektu utrwaliła się jednak grupa nauczycieli akademickich odwiedzających szkoły. W każdej z grup jeden z nauczycieli przyjmował także funkcję lidera i koordynował wizyty oraz dbał o terminowe dostarczenie raportów do biura projektu.

W **województwie lubuskim** zajęcia w szkołach prowadzili:

- dr Joanna Borgensztajn,
- dr Lidia Najder-Kozdrowska,
- dr Stefan Jerzyniak,

- Jarosław Piskorski,
- dr Tomasz Masłowski – koordynator.

W województwie dolnośląskim:

- dr Paweł Rudawy,
- dr Tomasz Mrozek,
- dr Leszek Markowski,
- dr Marek Nowicki,
- dr Paweł Preś,
- dr Grzegorz Kondrat,
- dr Zbigniew Albert Koza,
- dr Andrzej Szczepkowicz,
- prof. dr Jerzy Przystawa (I x),
- dr Zbigniew Strycharski – koordynator.

W województwie wielkopolskim:

- dr Mirosław Szybowicz,
- dr Krzysztof Łapsa,
- dr Arkadiusz Ptak,
- dr inż. Robert Hermanowski,
- dr Marek Nowicki,
- dr Wanda Polewska,
- dr Joanna Borgensztajn,
- prof. dr hab. Danuta Bauman – koordynator w latach 2009/2010, 2010/2011,
- prof. dr hab. Mirosław Drozdowski,
- prof. dr hab. Tomasz Martyński – koordynator w latach 2011/2012,
- dr Tomasz Runka,
- dr Dobrosława Kasproicz.

ORGANIZACJA I PROWADZENIE ZAJĘĆ LEKCYJNYCH Z FIZYKI Z WYKORZYSTANIEM SOND

Na konferencji inauguracyjnej projekt odbył się pokaz działania SOND-y. Pokaz prowadziła pani Eliza Kolenda – pwn. pl oraz pan Kazimierz Paprzycki – doradca metodyczny fizyki. Zwrócono uwagę na zastosowanie zestawu w procesie dydaktycznym. Sami nauczyciele byli również przeszkoleni do pracy z zestawem przez konsultantów technicznych.

Zobowiązano szkoły i nauczycieli do właściwej eksploatacji otrzymanego sprzętu.

Zgodnie z celami podjęto działania dla jak najefektywniejszego wykorzystania zestawu SOND-a na lekcjach z fizyki i podczas zajęć koła naukowego. **Program SOND-a** można łatwo zainstalować na komputerze. Krótki wstęp wyjaśnia pochodzenie nazwy i zastosowanie programu. Podział na przedmioty: fizyka, chemia i biologia wskazuje na docelowe rozbudowanie programu. Łatwo można korzystać z wybranych doświadczeń z fizyki – dział „Elektryczność i Magnetyzm”, część I i 2. Scenariusze doświadczeń zostały skonstruowane według jednakowego planu i zawierają: wprowadzenie, cele, przyrządy i materiały. Przebieg doświadczenia oglądamy, kierując się wyraźnie widocznymi strzałkami, a każdy etap zawiera opisane kolejne kroki. Na rysunku pokazano także przykładowy sposób połączeń na matrycy. Po lewej stronie rysunku matrycy znajdują się oznaczenia elementów budowanego obwodu. Sposób budowania połączeń jest przedstawiony bardzo przejrzysto. Przygotowany na kolejnej stronie wykres pozwoli na uwidocznienie wyników pomiarów i wyciągnięcie wniosków. Pomocą w opracowaniu wyników jest ostatnia (5) strona przedstawiająca doświadczenia.

W powyższy sposób zbudowane są wszystkie ćwiczenia. Zarówno graficzna, jak i językowa strona programu jest czytelna, a szczególną wartość stanowią opisane przykłady zastosowania różnych praw fizyki.

Na podkreślenie zasługuje przygotowana zakładka z ciekawostkami oraz wyjaśnienia trudniejszych pojęć – stanowi to zachętę do podjęcia trudu rozszerzenia wiedzy na dany temat.

Ponadto przygotowano poradnik metodyczny dla nauczycieli „**Z SOND-ą przez fizykę – Elektryczność i magnetyzm**” (cz. I i II). Poradnik autorstwa dr Bogusława Móla i mgra Kazimierza Paprzyckiego zawiera istotne informacje z dydaktyki fizyki:

- miejsce i rola eksperymentu w nauczaniu fizyki,
- konstruktywizm dydaktyczny a eksperymentalne nauczanie fizyki.

A także przykładowe scenariusze zajęć różnych typów z wykorzystaniem zestawu SOND-a – pokazujące nauczycielowi możliwości zastosowania urządzenia.

Zestawy SOND-a dotarły do szkół z opóźnieniem. Było to spowodowane perturbacjami związanymi z produkcją (w trakcie roku nastąpiła zmiana producenta), opóźnieniami w dostarczeniu przez kooperanta elementów do budowy zestawu (odwołanie lotów samolotów nad Europą z powodu wybuchu wulkanu na Islandii) i w końcowej fazie – utrudnieniami w transporcie wywołanymi wiosenną powodzią w Polsce. Ostatecznie w czerwcu 2010 roku SOND-y I i II były w szkołach.

Z raportów nauczycieli wynika, że wykonano szereg doświadczeń z zestawem w 71 grupach uczniów. Zestaw używany był przede wszystkim na kołach naukowych, ale również lekcjach fizyki.

Wykonywano następujące ćwiczenia z SOND-ą:

1. Do czego służy zestaw SOND-y?
2. Prawo Ohma.
3. Prawo Kirchhoffa.
4. Obwody prądu stałego.
5. Pomiar natężenia prądu.
6. Ćwiczenia w ustalaniu parametrów i obsługi zasilaczy oraz mierników.
7. Wyznaczanie sprawności odbiorników elektrycznych.
8. Analiza uzyskanych danych za pomocą komputera.
9. Zjawisko odrzutu w praktyce. Pokaz SOND-y. Pole elektryczne.
10. Rozładowanie kondensatorów. Łączenie kondensatorów.
11. Pomiar napięcia i natężenia.
12. Pole magnetyczne prądu prostoliniowego.
13. Prąd elektryczny i wielkości charakteryzujące.
14. Łączenie prostych obwodów elektrycznych.
15. Charakterystyka prądowo-napięciowa żarówki.
16. Charakterystyka prądowo-napięciowa diody.
17. Pomiar sprawności układu silnik – prądnica.
18. Wykonywanie pomiarów i opracowanie wyników – pomiar napięcia i natężenia prądu elektrycznego, wizualizacja wyników, analiza.
19. Pokaz doświadczenia – pomiar natężenia prądu elektrycznego, wizualizacja wyników, analiza.
20. Łączenie ogniw.
21. Właściwości elektryczne ciał.

Wyżej wymienione tematy zostały tak sformułowane przez nauczycieli prowadzących zajęcia.

Poproszono także nauczycieli o przedstawienie uwag na temat działania SOND-y. Na pytanie: „Wymień najlepsze twoim zdaniem przykłady zastosowania SOND-y podczas prowadzonych przez siebie zajęć”, uzyskaliśmy następujące odpowiedzi:

Zestawy są bardzo przydatne do wykonania pomiarów przewodnictwa elektrolitów i metali, sprawdzenia prawa Kirchoffa, sprawdzenia diody półprzewodnikowej, sprawdzenia praw Ohma dla przewodnika i obwodu, budowania obwodu prądu stałego i zmiennego oraz doświadczeń umożliwiających sprawdzenie praw przepływu prądu elektrycznego wg treści zawartych w podstawie programowej.

Największą zaletą zestawów jest możliwość łatwego samodzielnego montowania przeróżnych obwodów elektrycznych. Zestaw pozwala prosto i efektywnie zademonstrować doświadczenie Faradaya.

Dużą zaletą tej pomocy jest jej współpraca z komputerem (atrakcyjna dla młodzieży), łatwość budowania obwodów, estetyczne i funkcjonalne wykonanie.

Uważam, że zestaw jest przydatny na lekcjach. Główną jego zaletą jest funkcjonalność, różnorodność zastosowania. Zestawy doświadczalne można budować szybko i w prosty sposób.

Zajęć odbyło się bardzo niewiele, i to tylko z jednym modułem. Jednak już po tych zajęciach można obserwować ich pozytywny wpływ na zaangażowanie młodzieży w trakcie zajęć laboratoryjnych.

Zestaw SONDA jest u nas krótko, ale sprawdza się jako zestaw doświadczalny. Pozwala przekazać wiedzę poprzez praktykę. Zachęca uczniów do samodzielnego wykonywania ćwiczeń, co zwiększa ich motywację i chęć poznania fizyki. Bardzo dobrym rozwiązaniem jest wizualizacja wyników przy pomocy komputera. Pozwala to obserwować i interpretować wyniki.

Wśród uczniów klasy drugiej wzbudziły ogromne zainteresowanie i jestem przekonana, że będziemy z nich korzystać do końca roku szkolnego.

Uczniowie są bardzo zainteresowani takimi doświadczeniami, to nowoczesne narzędzie.

Wykorzystałam do tematu wiadomości o uczonych fizykach, ich życiorysy (Kirchhoff i Ohm), ciekawostki i prezentacje wyników badań na wykresie.

Z wypowiedzi tych wynika, że nowa pomoc dydaktyczna jest bardzo trafiona i wypełniła dotychczasową lukę w tej dziedzinie. Większość gabinetów fizyki wyposażona jest w przestarzały sprzęt, zakupywany jeszcze w latach 70 ubiegłego wieku. Nauczyciele celem ilustracji zajęć i wykładów najczęściej wykonują proste pokazy, chociaż z wypowiedzi uczniów wynika, że niezmiernie rzadko. Tym samym fizyka jawi się uczniom jako dziedzina nudna i teoretyczna, trudna do zrozumienia i dodatkowo stresująca przez konieczność rozwiązywania zadań. Możliwość samodzielnego wykonania ćwiczeń, wizualizacja wyników na komputerze to zalety nowego zestawu – dlatego uczniowie i nauczyciele przyjęli nową pomoc z prawdziwym entuzjazmem.

Zadaliśmy także pytanie uczestnikom projektu: „Jakie są najgłówniejsze cechy zestawu, utrudniające jego wykorzystanie w praktyce szkolnej?”. Wynotowano następujące wypowiedzi nauczycieli:

Najbardziej dokuczliwe są sprawy organizacyjne – konieczność wyciągania i chowania zestawów i laptopów. Lepiej stosować je na zajęciach dwugodzinnych.

Zbyt długi czas transmisji danych do komputera oraz przetworzenie przez komputer w celu uzyskania graficznej interpretacji pomiaru. W laptopach nie można zainstalować Office'a (utrata gwarancji).

Oprogramowanie jest ubogie w funkcje użytkownika, nie ma porównania z arkuszem kalkulacyjnym, nie ma funkcji drukowania.

Brak instrukcji na papierze.

Nie można niczego zmienić w zaproponowanych tekstach i dodać własnych uwag.

Wykresy badanych zależności są w postaci krzywych łamanych zamiast w postaci linii najlepszego dopasowania (a przecież zjawiska w makroświecie przebiegają w sposób ciągły, nie skokowy).

Brak możliwości uwzględnienia niepewności pomiarowych przy nanoszeniu punktów pomiarowych.

Nie można przenieść obiektów do innych programów (brak funkcji kopiuj – wklej).

Wyjaśnianie uczniom zasady łączenia obwodów SONDA-y jest czasochłonne.

Obudowy elementów zestawu powinny być przezroczyste, wielu uczniów nie widziało diody, potencjometru, tranzystora itp.

Liczba 5 osób do zestawu wydaje się zbyt duża. 3 osoby to maksymalna grupa do obsługi doświadczenia.

Brak dokładnej instrukcji zestawu (choćby w formie elektronicznej), np. nie wiadomo, jakie przeznaczenie mają przyciski funkcja i kasowanie (próbowałem stosować je na różne sposoby, ale bez skutku). Poważną wadą jest to, że doświadczenia mogą być projektowane przez producenta („klapki na oczach”) tylko tak, jak on wymyślił sobie. Bardzo przydatne byłoby oprogramowanie umożliwiające użytkownikowi projektowanie doświadczeń z możliwością zapisu nie tylko danych, ale i samych doświadczeń. Na pewno wzrosłaby atrakcyjność zestawu. Warto pomyśleć o funkcjach umożliwiających ustawianie, który miernik do którego wiersza tabeli oraz który wiersz do której osi z możliwością kalibracji. **Gdyby użytkownicy mogli sami projektować doświadczenia, to producent nie musiałby tego robić. Liczba doświadczeń stale wzrastałaby, a użytkownicy wymieniliby się nimi.**

W 30-osobowych klasach przy 5 zestawach jest 6 osób, co nie sprzyja skupieniu i równocześnie nie pozwala wszystkim w jednakowym stopniu koncentrować się na ćwiczeniu.

Brak niektórych zaproponowanych ćwiczeń z elektryczności i magnetyzmu.

Brak baterijek potrzebnych w doświadczeniach – trzeba je zakupić samemu. Kabelki do łączenia elementów zestawu doświadczalnego są tylko w cz. II SONDA-y.

Tematyka zestawów (elektromagnetyzm) mija się z treściami przerabianymi na lekcji. Bardziej użyteczne byłyby zestawy dotyczące mechaniki, ruchu falowego.

Najgłówniejszą cechą zestawu SONDA jest moim zdaniem zakres tematyczny tej pomocy dydaktycznej. Na poziomie podstawowym elektryczność występuje w bardzo ograniczonym zakresie.

Zestawy SONDA nie są skorelowane z programami nauczania fizyki w poszczególnych klasach.

Brak możliwości zablokowania przez nauczyciela animacji przedstawiającej, jak zbudować obwód elektryczny. Uczeń budując obwód, nie myśli, tylko mechanicznie powtarza czynności przedstawione w animacji.

Moduły SONDA-y bardzo dobrze spisują się w zajęciach laboratoryjnych. Niestety ich wykorzystanie podczas zajęć demonstracyjnych na lekcjach z całą klasą wymaga zastosowania kamery w celu wizualizacji działań na ekranie. Przydałoby się wizualizacja (program) na komputerze parametrów mierników i zasilaczy. W moim zestawie nadal elementy są ukryte pod „żółtą obudową”.

Trochę mała liczba dostępnych doświadczeń i nie taka kolejność zestawów – dla kl. I najpierw powinna być mechanika.

Mała ilość zestawów. Jeden zestaw, którym dysponuję, pozwala na wykorzystanie doświadczeń tylko wybranych. Reszta uczniów ogląda wyniki na ekranie i są chwile, gdy uczniowie się nudzą. Ponadto wyniki niektórych doświadczeń nie pozwalają na sformułowanie wniosku poprawnego lub podanie sprawdzenia prawa fizycznego, np. I prawa Kirchhoffa.

Jeden zestaw to trochę za mało na 15 uczniów koła naukowego – uczestników trzeba podzielić na grupy i tylko I może robić ćwiczenie. Pozostałym trzeba przygotować inne zadania, żeby czekając na swoją kolej, nie nudzili się. Na jednym spotkaniu można zrobić tylko I ćwiczenie.

Z przedstawionych wypowiedzi wynika, że największą trudność sprawiło nauczycielowi zastosowanie zestawów na lekcjach. Każda szkoła otrzymała po 5 zestawów, dlatego uwagi o zastosowaniu na lekcji tylko I zestawu należy pominąć. Z różnych powodów, także wskutek wiosennej powodzi, do niektórych szkół zestawy SONDA-a dotarły z opóźnieniem.

Można przypuszczać, że nauczyciele początkowo z pewnymi trudnościami organizowali zajęcia z SONDA-y. Mieli także zbyt wygórowane oczekiwania wobec tej pomocy. Zdaniem niektórych SONDA-a powinna być tak skonstruowana, aby prowadzić lekcję za nauczyciela. Stereotypowe podejście do programu nauczania i brak oczekiwanej przez nauczyciela kolejności zajęć także stanowiły przeszkodę. Zauważalna jest roszczeniowa postawa, chęć dostosowania zestawu do swoich oczekiwań, a także brak otwarcia na zmianę – przecież pojawienie się tak nowoczesnej pomocy dydaktycznej musiało spowodować konieczność zmian nie tylko w uczniach, ale i nauczycielach. Tymczasem samo zastosowanie zestawu na lekcji fizyki nie zastąpi mądrego i przemyślanego przez nauczyciela toku nauczania. W niektórych wypowiedziach zauważyć można sprzeczność, uwidocznioną także w skrajnie przeciwstawnych ocenach walorów zestawu.

Warto zatem przypomnieć zasady dobrej lekcji i zastosowania doświadczeń w różnych jej typach, co zajęło sporą część poradnika dla nauczyciela. Innowatorzy dostrzegli inne jeszcze możliwości zastosowania SONDA-y na zajęciach i ich uwagi okazały się bardzo cenne dla producenta. Większość była zadowolona z otrzymanych pomocy dydaktycznych i cieszyła się z aktywności na lekcjach. Początkowy chaos związany z przygotowywaniem ćwiczeń został stopniowo opanowany.

Bardzo charakterystyczne jest także podejście do eksploatacji zestawu. Zdarzały się telefony i maile, w których nauczyciele dopytywali, jak i kiedy otrzymają od organizatorów nowe żarówki i drobne części zamienne. Wynika z tego, że otrzymanie zestawu SONDA-a przez szkołę nie wywołało zmian w budżecie i nie przeznaczono w nim środków na eksploatację otrzymanego sprzętu. Dyrektorzy nie dostrzegają takiej konieczności i nie wykazują zainteresowania problemami nauczycieli, którzy wolą o tych problemach nie mówić, aby nie być narażonymi na negatywną ocenę lub uznanie ich za nieradzących sobie. Wystosowano odpowiedni list do dyrektorów szkół z prośbą o większe zainteresowanie projektem.

W drugim roku projektu przeważały bardzo pozytywne opinie nauczycieli na temat eksploatacji Sondy I i II. Można wnioskować, że zestawy przyjęły się, a nauczyciele wykazali wyraźnie większe zainteresowanie lekcjami fizyki przez uczniów.

Oto typowe wypowiedzi nauczycieli:

Z punktu wymagań dydaktyki sonda umożliwia różne sposoby aktywizowania ucznia: sensomotoryczne, emocjonalne, intelektualne; wiązanie teorii z praktycznym działaniem, budzenie motywacji uczenia się. Zestaw sonda zapewnia bezpieczeństwo ucznia.

Sonda jest łatwa w obsłudze, posiada niewielkie wymiary i jest bardzo wszechstronna. Wszystko to sprawia, że uczniowie bardzo chętnie, z niespotykanym zaangażowaniem, pracują przez całe zajęcia, nie nudząc się. Po wykonaniu podstawowych ćwiczeń uczniowie modyfikują przykłady, rozbudowując je lub wymieniając elementy układu. Uczniowie zdolniejsi tworzą własne schematy połączeń i dokonują pomiarów. Dzięki temu uczą się praw z podstaw elektryczności i magnetyzmu poprzez własne odkrycia. Ciekawym rozwiązaniem jest również wykorzystanie drukarki i zapisywanie efektów pracy w formie pliku. Daje mi to możliwość dokumentacji pracy i jej oceny.

Dzięki zestawowi można w szybki sposób przeprowadzić doświadczenie i pokazać opracowanie wyników. Uczniowie szybciej dochodzą do spodziewanych wniosków, np. sprawność transformatora.

Praca z zestawem uatrakcyjniła zajęcia, pozwoliła na świetną pracę w grupach, gdzie każdy odnalazł swoje miejsce – i może po raz pierwszy – miał do czynienia z budowaniem prostych obwodów elektrycznych. Na przykład przy okazji omawiania zasady działania elektromagnesu pojawia się kilka ciekawych doświadczeń – jeśli więc jakaś grupa sprawnie wykonuje doświadczenia, to robi ich więcej. Są one różnorodne i dają uczniom możliwość wyboru.

Możliwość bezpośredniego pomiaru i wykonania wykresów mierzonych wielkości. Uczniowie samodzielnie potrafią przygotować zestaw do przeprowadzenia doświadczenia. Coraz częściej samodzielnie wyciągają wnioski z doświadczeń. Uczniowie z koła naukowego stali się liderami grup, które pracują z zestawem SONDA-y w czasie lekcji. Prowadzą dyskusje nad otrzymanymi pomiarami.

Proste i ciekawe doświadczenia chętnie wykonywane są przez uczniów na lekcjach fizyki i zajęciach koła naukowego. Dobrze przygotowana jest część wprowadzająca i instrukcja wykonania doświadczenia.

Jeśli chodzi o uwagi nauczycieli dotyczące słabej strony SOND-y I i II, to były one zdawkowe i dotyczyły bardziej organizacji czasu pracy na lekcji (za mało czasu, zbyt niska liczba godzin fizyki w planie pracy szkoły etc.), a więc tych obszarów, które są od nas niezależne. Przy okazji różnych spotkań nauczyciele wielokrotnie podkreślali, że rezygnują z prowadzenia doświadczeń właśnie z powodu niewielkiej liczby godzin fizyki w planie ogólnym. Klasy o profilu podstawowym mają 1 godzinę w tygodniu, dlatego nauczyciele uczą fizyki teoretycznie. **Zestaw SOND-a pozwolił im po raz pierwszy poprowadzić zajęcia, na których wykonywane są doświadczenia i ćwiczą sami uczniowie.**

W podobny sposób jak SOND-ę I i II wprowadzano do szkół SOND-ę III i IV: **mechanika, termodynamika i zjawiska optyczne.** Opóźnienia w dostawach nastąpiły z winy producenta, który kilkakrotnie poprawiał obudowy do mierników. Irytowało to zarówno organizatorów, jak i nauczycieli. Ponieważ podstawa programowa realizowana była na lekcjach fizyki jak w innych klasach, zaproponowano, aby oczekując na kolejne SOND-y, realizować na kolejnym naukowym zajęciu oparte na doświadczeniach, które zaproponowali nauczyciele akademicy. Opisy kilkunastu doświadczeń można było znaleźć na stronie www.fizykajestciekawa.pl

Tematyka doświadczeń była zróżnicowana. Tematy ujęto w formie zachęcającej ucznia do przeczytania tekstu i przeprowadzenia doświadczenia.

Wielu nauczycieli skorzystało z tej możliwości. Dali temu wyraz w raportach.

Podobnie jak w wypadku SOND-y I i II nauczycieli przeszkolono do użytkowania SOND-y III i IV. Otrzymali także poradnik metodyczny autorstwa dr Józefiny Turło (UMK).

Podczas spotkań metodycznych zachęcano nauczycieli do pracy nowymi metodami, w tym **metodą projektu.** Pokazywano na konkretnych przykładach, jak można uczyć fizyki, angażując w to uczniów, z których każdy, niezależnie od predyspozycji, będzie w stanie aktywnie korzystać z lekcji fizyki, a osiągnie lepsze rezultaty niż uzyskiwanych tradycyjnymi metodami.

Ta metoda pracy jest praktycznie niestosowana przez nauczycieli szkół licealnych. Tradycyjny podział na przedmioty akademickie i także podejście nauczycieli uniemożliwia na przykład wspólne przedsięwzięcia z zakresu kilku przedmiotów, np. biologii, fizyki, chemii. Połączenie działań kilku nauczycieli w jeden projekt sprzyja zyskowi czasu pracy, aktywności uczniów i lepszym rezultatom w postaci nowych umiejętności uczniów, a tym samym – uzyskaniu przez nich kompetencji kluczowych.

Metoda projektu, wprowadzona już w gimnazjach, stanie się także niebawem obowiązkowa w liceum. W jego zreformowanej postaci uczniowie „humaniści” będą przez 2 lata realizowali blok „Przyroda”. Byłoby wbrew idei reformy, aby przedmioty tego uczyli odrębnie fizyk, biolog, chemik, geograf – a tak może się stać, jeśli nauczyciele liceów ogólnokształcących nie wprowadzą zmiany do swoich metod pracy. Zastosowanie SOND może pomóc rozwiązać ten problem.

Nauczyciele uczestniczący w projekcie „Fizyka jest ciekawa” przeszli szkolenie połączone z warsztatami na temat metody projektu. Otrzymali również materiały: „**Poradnik metodyczny z SOND-ą przez fizykę. Zestaw: Elektryczność i magnetyzm**” (część I i II).

Autorami poradnika są doświadczeni dydaktycy fizyki: Bogusław Mól (nauczyciel akademicki UAM w Poznaniu) i Kazimierz Paprzycki (doradca metodyczny z fizyki). Oprócz opisów konkretnych eksperymentów z zastosowaniem SOND-y, ujętych tak, aby pokazać możliwości ich wykonania na lekcjach różnych typów, poradnik zawiera także wiedzę ogólną z zakresu dydaktyki przedmiotów przyrodniczych. Autorzy opisują podstawy konstruktywizmu dydaktycznego oraz przedstawiają rolę eksperymentów w nauczaniu fizyki w świetle tej teorii. Poradnik może zainspirować nauczyciela do prowadzenia lekcji, na których eksperyment nie jest rzadkością.

Załącznikami poradnika są: podstawa programowa nauczania fizyki na III poziomie edukacyjnym i na IV poziomie edukacyjnym (zarówno zakres podstawowy, jak i rozszerzony).

Ponadto nauczyciele otrzymali materiały pomocnicze w postaci struktury projektu edukacyjnego. Dzięki temu będą umieli opracować szkolny projekt i lepiej wykorzystać tę metodę w swojej pracy.

Z obserwacji osób prowadzących zajęcia z nauczycielami projektu FJC wynika, że nauczyciele uczą tradycyjnymi metodami, odtwórczo i niechętnie sięgają do doświadczeń i eksperymentów. Wiele do życzenia pozostawia organizacja pracy na lekcji. Są one monotonne i nie zachęcają uczniów do aktywności. Nauczyciel sam jest znudzony wielokrotnym powtarzaniem tych samych reguł i zadań, w związku z tym trudno doszukać się na lekcjach kreatywności i aktywności uczniów. Wprowadzenie nowego sprzętu dydaktycznego w postaci SOND znacznie zmieniło zachowania zarówno nauczycieli, jak i uczniów. Uczniowie mogą sami wykonać szereg eksperymentów – opracowano dla nich stosowny poradnik „**Opracowanie dla ucznia z SOND-ą przez fizykę. Zestaw Elektryczność i magnetyzm część I i II**”. Zawiera instrukcję obsługi zestawu SOND-a I i II. Instrukcja jest przejrzysta, a poszczególne części zestawu sfotografowane i opisane. Uczeń znajdzie tu także przykładowe doświadczenia z SOND-ą opisane w bardzo przystępny sposób. Opracowanie pozwala uczniom na bezpieczne i samodzielne eksperymentowanie.

Materiały pomocnicze kierowane do uczniów i nauczycieli cieszyły się dużym powodzeniem i były pozytywnie oceniane przez odbiorców. Na podkreślenie zasługuje fakt pojawiania się coraz śmieiej innowacji dotyczących proponowanej tematyki zajęć. Innowacje (wyłącznie dotyczące zastosowania SOND-y) przygotowują nauczyciele razem z uczniami. Opis innowacji wraz z proponowanym zastosowaniem umieszczony jest na stronie www.projektu i mogą

z niego korzystać wszyscy zainteresowani. Poszerza to możliwości zastosowania zestawu, ale przede wszystkim potwierdza i motywuje do kreatywności uczestników projektu.

Pozyskano następujące innowacje:

1. Jaka substancja znajduje się w zlewce? – wykorzystanie metody elektrochemicznej do oznaczenia substancji, Ewa Szczukiewicz, IV LO we Wrocławiu.
2. Rozszerzenie skali woltomierza – zadanie eksperymentalne, Ewa Szczukiewicz, IV LO we Wrocławiu.
3. Dzielnik napięcia – bardzo ważny układ, Maciej Gramza, II LO w Kaliszu.
4. Wyznaczanie ciepła właściwego substancji metodą kalorymetryczną, Maciej Gramza, II LO w Kaliszu.
5. Wyznaczenie pojemności kondensatora, Maciej Gramza, II LO w Kaliszu.
6. Wyznaczenie indukcyjności zwojnicy, Maciej Gramza, II LO w Kaliszu.
7. Wyznaczenie prędkości dźwięku w powietrzu metodą rezonansu akustycznego, Maciej Gramza, II LO w Kaliszu.
8. Wyznaczanie ciepła topnienia przy użyciu kalorymetru, Elżbieta Nowak, XIV LO w Poznaniu.
9. Wyznaczanie współczynnika sprężystości sprężyny, Elżbieta Nowak, XIV LO w Poznaniu.
10. Wyznaczanie ciepła właściwego cieczy metodą ostygnięcia, Elżbieta Nowak, XIV LO w Poznaniu.
11. Wyznaczanie równoważnika elektrochemicznego miedzi oraz stałej Faradaya, Elżbieta Nowak, XIV LO w Poznaniu.
12. Wyznaczanie indukcyjności cewki metodą zawady, Elżbieta Nowak, XIV LO w Poznaniu.
13. Interferencja fal dźwiękowych, Ryszard Wojnecki, II LO w Poznaniu.
14. Rozładowanie kondensatora a rozpad promieniotwórczy, Ryszard Wojnecki, II LO w Poznaniu.

Aby pomóc nauczycielom we wprowadzeniu SOND-y III i IV, przygotowano opracowanie metodyczne pt. „**Poradnik metodyczny z SOND-ą przez fizykę – Mechanika, termodynamika i zjawiska optyczne**”. Autorem poradnika jest dr Józefina Turło z Uniwersytetu im. M. Kopernika w Toruniu.

Autorka w swoim opracowaniu zwraca szczególną uwagę na zastosowanie najnowszych narzędzi i metod technologii informacyjno-komunikacyjnych (TIK). Przedstawia rolę i miejsce eksperymentu wspomaganego komputerem na lekcjach fizyki. Wraz z opisem możliwości SOND-y III i IV przedstawia wybrane przykłady scenariuszy zajęć na III i IV etapie edukacyjnym.

Podobnie jak do wcześniejszych SOND opracowano też poradnik dla ucznia „**Opracowanie dla ucznia z SOND-ą przez fizykę. Zestaw: Mechanika, termodynamika i zjawiska optyczne**” (część 3 i 4). Autorka dr Józefina Turło opisuje zawartość zestawu SONDA III i IV. Poszczególne części zostały sfotografowane i opisane. Ponadto uczeń może skorzystać z opisu przykładowych doświadczeń, a także wykonać je samodzielnie i bezpiecznie. Każde doświadczenie oprócz przykładowych wyników i wniosków zawiera bibliografię do wykorzystania przez ucznia i nauczyciela.

Oba poradniki zostały przedstawione na specjalnie w tym celu zorganizowanej konferencji dla nauczycieli – opiekunów projektu.

Konferencja odbyła się w dniach 21–23 sierpnia 2011 r. w **Kiekrzu**. Wzięli w niej udział wszyscy nauczyciele szkół projektowych. Celem konferencji było: przedstawienie możliwości wykorzystania SOND-y III i IV na lekcjach fizyki.

Osobami prowadzącymi był zespół pani **dr Józefiny Turło** w składzie: dr Leszek Wydźgowski, mgr Janusz Kosicki, mgr Tadeusz Kubiak, mgr Andrzej Karbowski, mgr Tomasz Kocur. W programie pierwszego dnia konferencji dr Turło wygłosiła wykład inauguracyjny na temat: „**Energia jądrowa, historia odkrycia, wkład Marii Skłodowskiej-Curie, korzyści i zagrożenia**”. Wykład zrobił duże wrażenie na uczestnikach ze względu na unikalne wiadomości o polskiej uczoniej. Ponieważ rok 2011 został ogłoszony rokiem Marii Skłodowskiej-Curie, nauczyciele zyskali możliwość skorzystania z prezentacji dr Turło. Sama prezentacja została zamieszczona na stronie www projektu. W dalszej części konferencji przeprowadzono warsztaty w trzech grupach tematycznych:

1. **Przemiana izotermiczna. Siły tarcia. Pole magnetyczne przewodnika liniowego i kołowego. Ruch wahadła w polu grawitacyjnym**, prowadzący: dr Leszek Wydźgowski, mgr Janusz Kosicki.
2. **Badanie ruchu jednostajnego. Badanie ruchu jednostajnie zmiennego na równi pochyłej i ruchu modelu samochodu zabawki. Drgania wahadła sprężynowego**, mgr Andrzej Karbowski, mgr Tadeusz Kubiak.
3. **Generowanie fali akustycznej, wyznaczenie jej częstotliwości, hałas w otoczeniu. Badanie przepływu energii na sposób ciepła i rola izolacji – krzywe chłodzenia. Badanie wilgotności powietrza w procesie spalania**, dr Józefina Turło, mgr Tomasz Kocur.

Kolejna konferencja dla nauczycieli odbyła się w dniach 24–25.03.2012 r. w **Jesionce**. Tak jak zawsze nauczyciele dopisali – frekwencja wynosiła 95,7%.

W pierwszym dniu konferencji odbył się wykład dra Bogusława Móla (UAM) pt. „**Przedziwne przeżycia drucianej rodzinki**”. Przedstawił w nim autorski pomysł na metodę projektu w nauczaniu fizyki. Dla nauczycieli przygotowano także warsztaty pt. „**Szlakiem drucianego cv**”, skorelowane z wykładem i realizowane w grupach prowadzonych przez dra Bogusława Móla i mgra Kazimierza Paprzyckiego – doradcę metodycznego fizyki.

Na bazie odpowiednio skonfigurowanych ćwiczeń, w których wykorzystano zwykły dostępny w każdej szkole drut, opracowywano różne sytuacje edukacyjne pozwalające na zrealizowanie zapisów podstawy programowej z fizyki

w obszarach mechaniki oraz elektromagnetyzmu, a także umożliwiające pozyskanie przez uczniów kompetencji kluczowych, które ułatwią im funkcjonowanie w dorosłym życiu zawodowym, społecznym i rodzinnym. Nauczyciele bardzo aktywnie uczestniczyli w zajęciach i sami proponowali udoskonalenia i nowatorskie rozwiązania, co bez wątpienia przyczyniło się do wzbogacenia warsztatu pracy każdego z nich.

Sympatycznym, ale i dającym do myślenia był występ dra Adama Buczka z PP, który niczym David Copperfield dał pokaz niezwykłego zastosowania zwykłych przedmiotów i podsunął nauczycielom szereg pomysłów na urozmaicenie lekcji.

W dniu 26.03.2012 r. odbyła się **konferencja podsumowująca projekt**, na którą oprócz nauczycieli zaproszono dyrektorów szkół, kuratorów oświaty, nauczycieli akademickich biorących udział w projekcie oraz opiekuna projektu z ramienia MEN.

W konferencji wzięli udział: Wicekurator Oświaty z Wrocławia – pani Danuta Leśniewska oraz pan Marek Sieczka – Starszy Wizytator w Kuratorium Oświaty we Wrocławiu. Województwo wielkopolskie reprezentował pan Wawrzyniec Roch Kowalski – Starszy Wizytator Kuratorium Oświaty w Poznaniu. Ponadto dopisali nauczyciele akademicy – koordynatorzy wyjazdów do szkół: prof. dr hab. Tomasz Martyński z PP, dr Zbigniew Strycharski z UW i dr Tomasz Masłowski z UZ.

Kierownik projektu przedstawił prezentację pt. „**Projekt Fizyka jest ciekawa na finiszu**”, czyli co się nam udało, a co nie w naszych działaniach. Następnie w przewidzianym na to specjalnie czasie mogli wystąpić zarówno zaproszeni goście, jak i nauczyciele i podzielić się swoimi refleksjami na temat przebiegu projektu. Nie trzeba było nikogo zachęcać. Wypowiedzieli się wszyscy chętni do zabrania głosu. Wypowiedzi były pozytywne. Podkreślano bardzo dobrą organizację pracy, mądre ograniczenie nadmiernej biurokracji, możliwość zawarcia współpracy z uczelniami wyższymi, dobry kontakt z biurem projektu.

Padły także pewne propozycje pod adresem władz oświatowych, szczególnie MEN, w sprawie liczby godzin przedmiotu fizyka w liceum ogólnokształcącym. Zwrócono uwagę, że dzięki temu projektowi udało się pokazać inne oblicze lekcji fizyki. Jedna z nauczycielek stwierdziła nawet: „*Sama chętnie idę do szkoły, odkąd mam zajęcia z SOND-q*”.

Dyrektorzy szkół projektowych obecni na konferencji mówili o obserwowanym przez siebie znacznym ożywieniu na przedmiotach przyrodniczych, wzroście współpracy pomiędzy nauczycielami z projektu i pozostałymi, większej świadomości w kwestii kształtowania kompetencji kluczowych. Ich zdaniem projekt nie miał żadnych słabych stron, a wyposażenie pracowni fizycznych w sprzęt spowodowało dodatkowy skutek w postaci większej liczby kandydatów do szkół.

Prowadząca konferencję Aleksandra Gołębiwska – opiekunka merytoryczna projektu, dziękując uczestnikom za tak dobrą ocenę naszych działań, podkreśliła szczególny udział w przygotowaniu konferencji i wszelkich innych działań projektowych mgr Joanny Dulińskiej – asystenta kierownika projektu oraz mgr Anity Murawskiej – odpowiedzialnej za kontakty ze szkołami.

Konferencja zakończyła się owacją na stojąco. Wszyscy uczestnicy byli bardzo wzruszeni i prosili o przedłużenie projektu. Była to dla nas najlepsza nagroda.

Dodatkową pomocą dla nauczycieli i dla uczniów było przygotowanie zestawu doświadczeń z fizyki. Zaproponowane zadania przeznaczone są głównie dla uczniów przeciętnych i średnich. Mają wzbudzić zainteresowanie fizyką poprzez namacalne pokazanie użyteczności nauczanych w szkole praw, zasad i teorii. Ćwiczenia są opracowane bardzo przystępnie i poglądowo, zawierają rysunki, zdjęcia i schematy pozwalające uczniom na ich powtórzenie. Uwzględniają także zasady bezpieczeństwa ucznia podczas wykonywania doświadczeń. Zadania po odpowiednim zmodyfikowaniu mogą służyć także uczniom zdolnym. Opracowane zadania zamieszczono na stronie www projektu. Poniżej wykaz proponowanych doświadczeń.

1. Palcowy wyłącznik. Model wyłącznika elektrycznego.
2. Od gęstości do plonów. Wyznaczanie wilgotności próbki gruntu.
3. Taka jestem wypasiona, a nie daję rady. Wpływ oporu wewnętrznego na wartość prądu użytkowego.
4. Cewka i rdzeń – oto moje skromne wnętrze, ale jakże przydatne. Model miernika prądu elektrycznego.
5. Ja też jestem źródłem. Od elektryczności statycznej do prądu elektrycznego.
6. Jaka jestem nieekonomiczna – nadaję się tylko do grzania. Wyznaczanie skuteczności świetlnej żarówki.
7. Ach, to pole – trzęsę się ze złości. Przemiany energii w świecącej żarówce.
8. Nie szkiełkiem, nie okiem, lecz prądem. Wielkie odkrycie. Prawo Ohma w archeologii.
9. Nos oposa w akcji. Demonstracja zamkniętego obiegu wody.
10. Marsz kolorowych kropek. Badanie zjawiska elektroforezy.
11. Zabawy z polami magnetycznymi – przedsmak zorzy polarnej. Wpływ ziemskiego pola magnetycznego na wiatr słoneczny.

W związku z opóźnieniem dostarczenia do szkół SOND-y III i IV zaproponowano nauczycielom wykorzystanie powyższych doświadczeń na zajęciach kół zainteresowań, aby uczniowie mogli sami prowadzić jak najwięcej doświadczeń. Nauczyciele przyjęli tę propozycję z uznaniem.

W drugim roku projektu (grudzień 2010 r.) nauczyciele otrzymali „**Multimedialne lekcje – Fizyka**” (**szkoła ponadgimnazjalna – eduromy**, 10 szt. na szkołę). Te interaktywne programy trafiły na bardzo podatny grunt w szkołach projektowych. Nauczyciele potrafili świadomie je wykorzystać na lekcjach. Dołączony do pakietu przewod-

nik oprócz podstawowych informacji dla użytkownika zawiera także modele pracy z programem oraz przykładowe scenariusze lekcji z wykorzystaniem programu. Są to:

- Ruch po okręgu
- Tarcie
- Ciśnienie hydrostatyczne
- Moc
- Fale mechaniczne
- Zjawisko indukcji elektromagnetycznej

Co prawda, tematy scenariuszy nie zostały sformułowane w postaci operacyjnej, ale sam scenariusz zawiera cele ogólne i szczegółowe, opis metod pracy i środków dydaktycznych. Nauczyciele wykorzystywali te pomoce podczas zajęć z uczniami i wyrażali bardzo pozytywne opinie o zestawie.

Ponadto w lutym 2012 r. trafiły do szkół zestawy 30 płyt CD z wykładami nauczycieli akademickich. W zestawie znajdowały się:

Lp.	Rok	Autor	Tytuł wykładu
1.	2003	prof. dr hab. Andrzej Dobek	Światło a życie.
2.	2005	prof. dr hab. Wojciech Nawroćik	Drgania i fale.
3.	2006	prof. dr hab. Wojciech Nawroćik	O ruchu obrotowym ciał sztywnych – od wirującego bąka do wirującej gwiazdy neutronowej.
4.	2006	prof. dr hab. Ryszard Naskręćki	O świetle raz jeszcze.
5.	2006	prof. dr hab. Jan Wąsicki	Jak możemy zmieniać stany skupienia materii?
6.	2006	prof. dr hab. Piotr Pierański	Fizyka w ogrodzie.
7.	2007	prof. dr hab. Jan Stankowski	Świat niskich temperatur.
8.	2007	prof. dr hab. Antoni Wójćik	W poszukiwaniu utraconej symetrii.
9.	2008	doc. dr hab. Bogdan Idzikowski	Unoszenie magnetyczne.
10.	2008	prof. dr hab. Wojciech Nawroćik	Od zderzania kulek do zderzenia protonów w Wielkim Zderzaczu Hadronów (LHC) w CERN-ie w Genewie.
11.	2009	prof. dr hab. Edwin Wnuk	Od lunety Galileusza do współczesnych obserwacji astronomicznych.
12.	2009	prof. dr hab. Wojciech Nawroćik	Jak zbudować słońce na Ziemi, czyli o reaktorze termojądrowym ITER.
13.	2009	prof. dr hab. Rufin Makarewicz	Akustyka koncertu rockowego.
14.	2009	prof. dr hab. Rufin Makarewicz	Barwa dźwięku i barwa głosu.
15.	2009	prof. dr hab. Jan Stankowski, dr hab. Zbigniew Trybuła, dr hab. Wojciech Kempiański	100-lecie skroplenia helu.
16.	2009	dr Marek Grajek	Narodziny kryptologii matematycznej.
17.	2009	prof. dr hab. Maciej Konacki	W poszukiwaniu drugiej Ziemi.
18.	2010	dr hab. Michał Banaszak	Symulacje komputerowe egzotycznych nanostruktur kopolimerowych.
19.	2010	prof. dr hab. Piotr Pierański	Wielkie i małe konstrukcje Ślepego Zegarmistrza.
20.	2010	prof. dr hab. Michał Kurzyński	Woda, entropia, życie.
21.	2010	prof. dr hab. Antoni Wójćik	Co różni komputer od kaloryfera? – o związkach termodynamiki z informatyką.
22.	2010	prof. dr hab. Jacek Styszyński	Organy Hammonda: magia czy fizyka?
23.	2010	prof. dr hab. Michał Turala	Podróże fizyków do początków Wszechświata.
24.	2011	prof. dr Lidia Latanowicz, dr hab. Jolanta Latosińska	Mechanika kwantowa w kuchni, aptece, solarium.
25.	2011	prof. dr hab. Tadeusz Michałowski	Galaktyka – nasze gwiazdne otoczenie.
26.	2011	dr Zdzisław Stryła	Jak komputer „widzi” świat?
27.	2011	prof. dr hab. Ryszard Naskręćki	Centrum NanoBioMedyczne, czyli o integracji fizyki, biologii i medycyny.
28.	2011	dr hab. Maciej Kozak, prof. UAM	O promieniowaniu synchrotronowym i jego zastosowaniach w nauce i technologii.

29.	2011	mgr Bartosz Naskręcki	Jak zawiązać krawat?
30.	2011	prof. dr hab. Rufin Makarewicz	Hałas elektrowni wiatrowych.

Wykłady nagrane z udziałem nauczycieli akademickich UAM w Poznaniu obejmują szeroki zakres tematyczny. Prowadzone ze swadą cieszyły się dużym zainteresowaniem uczniów nie tylko klas uczestniczących w projekcie. Właściwie zagospodarowane przyczyniły się do pogłębienia wiedzy uczniów i nauczycieli, szczególnie w najnowszych dziedzinach fizyki.

Zarówno w bezpośrednich kontaktach, jak i w sprawozdaniach zdecydowana większość nauczycieli bardzo wysoko oceniała otrzymane pomoce dydaktyczne. Zastanawiający jest jednak fakt, że o istnieniu eduRomów dla szkół ponadgimnazjalnych nauczyciele dowiedzieli się przy okazji realizacji projektu „Fizyka jest ciekawa”. Sami nie poszukują takich informacji i nie starają się o pozyskanie nowych środków dydaktycznych, zakładając zapewne, że dyrektor szkoły i tak nie zakupi żadnych pomocy. Ta bierna postawa nauczycieli to bardzo negatywne zjawisko w procesie edukacji. Po otrzymaniu środków dydaktycznych wraz z przewodnikami nauczyciele wykazują dużo większą aktywność w planowaniu ciekawych zajęć z fizyki. Wynika to zarówno z ewaluacji prowadzonej wśród uczniów, jak i ze sprawozdań – raportów nauczycieli składanych raz w semestrze na specjalnie w tym celu opracowanym druku. (zał. nr 2)

Wymogiem przystąpienia do projektu było zorganizowanie w każdej uczestniczącej w nim szkole **koła naukowoego** dla uczniów. Określono minimalny limit osób na 15. Zakładano, że w związku z tym 1050 uczniów objętych będzie zajęciami w kołach. Nauczyciele zrekrutowali do kół znacznie więcej uczniów, dzięki czemu przypadki rezygnacji nie będą miały wpływu na zmianę twardego wskaźnika, który musimy osiągnąć. Z naszych danych wynika, że w latach 2010/2011 było 1470 uczestników, w latach 2011/2012 liczba uczestników wynosiła 1487 osób.

Do dyspozycji nauczycieli przygotowano dziennik zajęć (zał. nr 3). Nauczyciele raz w semestrze przysyłają wypełniony i opieczętowany przez szkołę dziennik zajęć koła wraz z listami obecności uczniów do biura projektu. Istotną jest także frekwencja (nie może spaść poniżej 80%). W Excelu opracowano arkusz kalkulacyjny liczący frekwencję automatycznie.

Obowiązkiem nauczycieli prowadzących koła jest przeprowadzenie 25 zajęć po 2 godziny w roku szkolnym. Mogą oni podzielić ten czas w taki sposób, aby dostosować liczbę zajęć do długości semestru. Najczęściej było to 26 godzin w semestrze I i 24 w semestrze II.

W ostatnim roku projektu ze względu na inną organizację roku szkolnego dla klas maturalnych zezwolono nauczycielom na realizowanie zajęć koła nawet w czasie ferii zimowych, kiedy organizowane są przez szkołę zajęcia dla uczniów. Pozwoliło to ze spokojem zakończyć zajęcia koła do końca kwietnia 2012 r. Warto w tym miejscu dodać, że kilku nauczycieli stale przekraczało wymaganą liczbę zajęć po to, aby zaspokoić głód wiedzy wszystkich zainteresowanych.

Raz w semestrze szkołę odwiedza pracownik naukowy uczelni wyższej celem przeprowadzenia zajęć dla uczniów. Tematyka i termin zajęć ustalana jest z nauczycielem. Jedynie w roku szkolnym 2011/2012 pracownicy uczelni wyższych odbyli po 2 wizyty w semestrze I. Wynikło to z opóźnień na początku projektu (ustalenia z MEN) oraz konieczności osiągnięcia wskaźnika liczby zajęć na jednego ucznia.

Nauczyciele akademicy z każdego odbytych w szkole zajęć piszą sprawozdanie w postaci raportu raz na semestr. Druk raportu (załącznik nr 4) został również opracowany i dostarczony do zainteresowanych.

Zajęcia koła naukowego odbywały się zgodnie z zaplanowanym przez nauczycieli harmonogramem pracy koła. Na podstawie kilkuletniej współpracy z nauczycielami można stwierdzić, że w miarę upływu czasu napisanie harmonogramu przestało stanowić dla nauczyciela problem. Proces porządkowania czynności nauczyciela związanych z obowiązkami w projekcie trwał około 1,5 roku. Dokumenty opracowane w biurze projektu okazały się bardzo przydatne. Wymusiły one uporządkowany sposób sprawozdawania, dzięki czemu wszystkie uwagi i spostrzeżenia nauczycieli mogły być analizowane i porównywane.

Nauczyciele szkół uczestniczących w projekcie przeprowadzili łącznie po 125 godzin zajęć koła naukowego, co dało w efekcie 8750 godzin zajęć w całym projekcie. Uczestnicy koła naukowego skorzystali z 6 wykładów na uczelni wyższej i jednej wizyty w Planetarium (Piwnice lub Chorzów). Ponadto nauczyciele 6 razy na zajęciach koła mogli skorzystać z wizyty nauczyciela akademickiego, który przyjeżdżał do nich ze specjalnym wykładem, prezentacją wzbogaconą często ciekawymi doświadczeniami.

Nauczyciele – opiekunowie projektu w szkole oraz prowadzący koła naukowe mieli pewne problemy z utrzymaniem wymaganej liczby uczestników koła i utrzymaniem odpowiedniego poziomu frekwencji. Proces planowania zajęć koła także ewoluował. Wynikało to z faktu, że uczniowie byli zainteresowani przede wszystkim takimi zajęciami, na których były przeprowadzane doświadczenia. Zajęcia pod tytułem „Przygotowanie do matury”, na których realizowano lub powtarzano ten sam materiał co na lekcji, były mniej popularne. Uczniowie podkreślali w ewaluacji, że po raz pierwszy w ich edukacji szkolnej mogą sami wykonywać ćwiczenia i doświadczenia, i bardzo się w to angażowali. Opiekun merytoryczny projektu zwracał do poprawienia takie harmonogramy pracy koła naukowego, w których ujmowano „rozwiązywanie zadań”, „rozwiązywanie testów do matury” itp. Rolą koła naukowego w tym projekcie było przeprowadzenie eksperymentów i doświadczeń z użyciem SOND-y I, II, III, IV lub innych, i uczenie się fizyki praktycznie. Zachęcano także nauczycieli do podejmowania prób realizacji małych (szkolnych, przyrodniczych) projektów edukacyjnych. Szczególnie SOND-y III i IV się do tego nadają. Niestety nie było zainteresowania taką formą edukacji. Mimo, że nauczyciele narzekają na małą liczbę godzin swojego przedmiotu, nie potrafią łączyć sił i czasu dla zintegrowanej edukacji. Celem jest ciągle zrealizowanie podzielonego na godziny materiału, a nie efektywne nauczanie.

Być może, gdyby zmieniło się rozliczanie czasu pracy nauczycieli z formy płacenia za przepracowane godziny i „nagodziny” na płacenie za skuteczne przygotowanie ucznia do następnego etapu edukacyjnego, za przyrost jego wiedzy i umiejętności potwierdzony badaniem, byłoby inaczej. Edukacja w systemie klasowo-lekcyjnym dominuje, mimo że nie jesteśmy zadowoleni z wyników nauczania (rezultaty sprawdzianów i egzaminów). Próby podejmowania innej organizacji pracy uczniów zdarzają się rzadko, najczęściej tam gdzie szkoła prowadzona jest przez innego prowadzącego niż samorząd lokalny. Bowiernie sprawowany obecnie system kontroli i wizytacji nie sprzyja indywidualnym rozwiązaniom.

W drugim roku projektu, po zebraniu doświadczeń z pracy kół naukowych, na konferencjach metodycznych z nauczycielami rozmawiano o tym problemie. Nauczyciele nie potrafią zaakceptować innej niż klasowo-lekcyjna organizacji zajęć. Świadczą o tym najczęściej przez nich zadawane pytania: „Na ilu lekcjach muszę użyć SOND-ę, aby było mi to zaliczone?”. Można zatem wnioskować, że otrzymane zestawy doświadczeń były używane wskazaną przez organizatorów projektu liczbą razy. Zaplanowanie zajęć z SOND-ą wymaga od nauczyciela większego wysiłku niż zajęć teoretycznych. Przygotowanie zestawów wymaga czasu. W sporej liczbie szkół po pierwszym roku projektu nauczyciel potrafił znaleźć

grupę uczniów entuzjastów, którzy stawali się liderami i jego asystentami przy organizowaniu zajęć eksperymentalnych. Potwierdzili tym, że nawet przy jednej godzinie tygodniowo można zorganizować i przeprowadzić ciekawe zajęcia z fizyki. Uczniowie ci – uczestnicy zajęć koła naukowego – brali udział w konkursach z fizyki i to oni właśnie przywracali wiarę organizatorów w sens pracy projektowej.

Jednym z najbardziej istotnych dla naszego przedsięwzięcia zadań było prowadzenie zajęć dla uczniów kół naukowych przez nauczycieli akademickich. W tym celu podpisano stosowne porozumienia z trzema uczelniami:

1. Uniwersytetem Wrocławskim dla woj. dolnośląskiego.
2. Uniwersytetem Zielonogórskim dla woj. lubuskiego.
3. Politechniką Poznańską dla woj. wielkopolskiego.

Nauczyciele akademicy uzgadniali terminy wizyt w szkołach oraz proponowali tematykę zajęć do wyboru. Często przygotowywali zajęcia na określony przez nauczyciela temat. Ta forma kontaktu z uczelnią wyższą bardzo się wszystkim spodobała, a sami nauczyciele akademicy z ogromnym zaangażowaniem jeździli z „misją edukacyjną” do przydzielonych szkół.

Lp.	Województwo	Imię i nazwisko nauczyciela akademickiego	Zrealizowany temat zajęć
1.	dolnośląskie	dr Grzegorz Kondrat	Bańki z różnych stron, czyli napięcie powierzchniowe w domu i zagrodzie. Co to jest napięcie powierzchniowe? Napięcie powierzchniowe.
		dr Zbigniew Albert Koza	Napięcie powierzchniowe wokół nas. Fizyka statystyczna. Fizyka komputerowa.
		dr Leszek Markowski	Nanomateriały – ich właściwości i zastosowanie.
		dr Tomasz Mrozek	Teoria ewolucji gwiazd. Odległości we wszechświecie.
		dr Marek Nowicki	Skaningowa mikroskopia tunelowa.
		dr Paweł Preś	Jak zbudowaliśmy obraz wszechświata? Aktywne Słońce. Patrząc w niebo. Pozasłoneczne układy planetarne.
		prof. dr Jerzy Przystawa	Rewolucja Einsteińska: przełom w rozumieniu przestrzeni i czasu. Równania fizyki, które zmieniają oblicze Ziemi (Równanie Maxwella etc.)
		dr Paweł Rudawy	Loty kosmiczne (fizyczne i technologiczne uwarunkowania realizacji długodystansowych lotów kosmicznych). Związki Ziemia – Słońce, czyli wpływ czynników kosmicznych na klimat Ziemi. Obrazy z głębin wszechświata. Jak astronomowie widzą Wszechświat. Loty kosmiczne – technologie i perspektywy. Aktywność magnetyczna słońca. Astronomia i obserwatoria starożytności – czy można było zbudować piramidy bez pomocy obcych?
		dr Andrzej Szczepkowicz	Mechanika kwantowa – stara teoria, nowe doświadczenia. Opowieść o mechanice kwantowej. Kilka słów o mechanice kwantowej. Fizyka Międzynarodowej Stacji Kosmicznej.
		dr Zbigniew Strycharski	Skąd się wzięła szczególna teoria względności?
2.	lubuskie	dr Joanna Borgensztajn	Elektromagnetyzm w nas, czyli o zjawiskach z dziedziny elektryczności i magnetyzmu w żywych organizmach. Stworzenie i koniec Świata – ile fizyki w mitach?

		dr Stefan Jerzyniak	Fizyka klasyczna, relatywistyczna a kwantowa – przedstawienie z porównaniem podstaw opisu i różnych wyników. Rola fizyki w postępie i rozwoju współczesnej wiedzy naukowej i technicznej. Jak współczesna fizyka wspiera rozważania na temat istnienia obcych pozaziemskich cywilizacji? Zjawisko elektryzowania się ciał, przepływ ładunku, kwantyzacja ładunku i zasada zachowania ładunku – wykład z kilkoma praktycznymi przykładami.
		dr Lidia Najder-Kozdrowska	Zjawiska elektryczne w mięśniu sercowym. Podstawy elektroliczności. Podstawy fizyczne wybranych metod diagnostycznych i terapeutycznych w medycynie. Fizyka pływania. Fizyka sportu – koszykówka.
		dr Tomasz Masłowski	Proste wyprowadzenie transformacji Lorentza. Elektrownie jądrowe. Zjawisko fotoelektryczne. Atom wodoru Bohra. Kilka słów o skalach wielkości we wszechświecie.
		dr Jarosław Piskorski	Fizyk przy stole elektrofizjologicznym. Nanotechnologia w kardiologii inwazyjnej.
3.	wielkopolskie	prof. dr hab. Danuta Bauman	Ciekłe kryształy i ich zastosowanie. Zasady zachowawcze w mechanice. Nicola Tesla – naukowiec i marzyciel: wykład z demonstracją. Ruch drgający i falowy – wykład z pokazami.
		prof. dr Mirosław Drozdowski	Materiały funkcjonalne i metody ich charakteryzacji dla zaawansowanych technologii.
		dr inż. Robert Hermanowski	Doświadczenia z mechaniki. Doświadczenia z elektrostatyki. Doświadczenia z optyki geometrycznej i falowej. Optyka. Stały prąd – wykład i doświadczenia ze sposobów wytwarzania energii elektrycznej. Niezwykłe właściwości zwykłych substancji. Najciekawsze eksperymenty z fizyki – cienka fizyka. Skąd prąd? Historia i sposoby pozyskiwania energii elektrycznej
		dr Dobrosława Kasprowicz	Wybrane zagadnienia z optyki. Termodynamika – eksperymenty z ciekłym azotem. Półprzewodniki. Naturalne i sztuczne źródła światła. Rola fizyki w innowacyjnej gospodarce. Kierunki kształcenia. Termodynamika – doświadczenia z ciekłym azotem.
		dr Krzysztof Łapsa	Demonstracje – mechanika. Współczesna mikroskopia, czyli zobaczyć atom – wykład. Cykl demonstracji – ciepło i termodynamika. Badanie fizyczne a praktyka – wykład. Cykl demonstracji z ciekłym azotem. Drgania i fale. Proces widzenia i złudzenia optyczne, zasady rekrutacji. Energetyka jądrowa – za i przeciw – wykład. Fizyka w medycynie – wykład. Prawo Bernoulliego – demonstracje.

		dr Tomasz Martyński	Nanotechnologie molekularne. Elektro- i magnetostatyka. Ruch obrotowy brył. Drgania i fale. Termodynamika. Doświadczenia z ciekłym azotem.
		dr Marek Nowicki	Zastosowanie odkryć fizyki w medycynie. Medyczne zastosowanie odkryć fizyki. Próżnia, czyli fascynujące nic. Jak oglądamy atomy i do czego może się to przydać? Fizyka w fotografii. Bezpieczeństwo energetyki jądrowej.
		dr Wanda Polewska	Powierzchnia materiałów w skali atomowej w „okularze” mikroskopu tunelowego. Fizyka w kuchni, czyli jak zagospodarować fale na użytek kuchenny.
		dr Arkadiusz Ptak	Zabawy z mechaniką. Alternatywne źródła energii. Cała termodynamika w jednym eksperymencie. Prawda i mity w fizyce. Ekonofizyka, czyli fizycy na giełdzie.
		dr Tomasz Runka	Odnawialne źródła energii. Ruch drgający – doświadczenia. Elektrostatyka i magnetyzm. Alternatywne źródła energii. Rola fizyki w innowacyjnej gospodarce, kierunki kształcenia. Symetria molekuł w świetle spolaryzowanym – wykład.
		dr Mirosław Szybowicz	Wykład popularnonaukowy – mikroskopia. Doświadczenia z mechaniki. CSI – kryminalne zagadki fizyki. Energetyka jądrowa. Złudzenia optyczne – doświadczenia z fizyki. Elektryczność i magnetyzm. Światło – w poszukiwaniu prawdy.

W powyższej tabeli przedstawiono tematy zajęć proponowane przez nauczycieli akademickich szkołom. Z analizy wynika, że tematy były bardzo różnorodne i przede wszystkim praktyczne. Prowadzący starali się w swoich wystąpieniach pokazać praktyczną stronę zastosowania wiedzy fizycznej w różnych dziedzinach życia. W kontekście przygotowania młodych ludzi do rynku pracy było to bardzo istotne. Widać również ewolucję w zakresie formułowania tematów (operacyjne) i przewidywania przy okazji wykładów eksperymentów i doświadczeń, które zaciekawiają młodzież. W ostatnim roku projektu nauczyciel akademicki stawał się oczekiwanym gościem w szkole, a na prowadzone przez niego zajęcia oprócz uczestników koła naukowego przychodzili także inni uczniowie, często nawet z młodszych klas. Świadczy to dobrym zaplanowaniu tego zadania w projekcie.

Szkolni opiekunowie projektu szybko zrozumieli, że zapewnienie dobrych warunków do zajęć to jeden z elementów sukcesu tych spotkań. Podstawowy sprzęt: rzutnik multimedialny, laptop, ekran, nagłośnienie były na czas przygotowane. Nauczyciele akademicy przywozili własny sprzęt i materiały do eksperymentów i doświadczeń.

Po odbyciu spotkania w szkole nauczyciel akademicki sporządzał raport (zał. nr 4), w którym oprócz tematu zajęć i liczby uczestników opisywał także przebieg wykładu. Szczególnie interesujący dla organizatorów projektu był stopień aktywności uczniów w trakcie zajęć. Na podstawie zebranych raportów można stwierdzić, że aktywność uczniów na zajęciach była różna. Uczniowie z małych miejscowości byli początkowo onieśmieleni i nie potrafili zadawać pytań prowadzącemu. Nauczyciele akademicy jeżdżący do tych miejscowości zauważają wyraźną poprawę aktywności tych samych uczniów w trzecim roku projektu. Były także szkoły, w których wbudowywano wystąpienie przedstawiciela uczelni w obchody lokalnych dni edukacji itp. Wtedy w zajęciach, eksperymentach i doświadczeniach uczestniczyły setki dzieci i młodzieży (Wągrowiec, Wolsztyn).

Przypadki niezainteresowania uczniów zajęciami były na bieżąco wyjaśniane. Czasami przyczyną był źle dobrany temat prelekcji – zbyt trudny dla młodych słuchaczy, lub zły termin (godzina) zajęć – uczniowie musieli je opuszczać ze względu na ostatni kurs autobusu powrotnego. Niedopilnowanie uczniów przez nauczyciela zdarzało się bardzo rzadko.

Niektóre charakterystyczne uwagi nauczycieli akademickich z przebiegu spotkania w danej szkole zostały zebrane przez opiekuna merytorycznego (przedstawione są poniżej). Wszystkie raporty były na bieżąco analizowane, a opiekun merytoryczny utrzymywał stały kontakt z koordynatorem wyjazdów wyznaczonym dla poszczególnych województw.

Województwo dolnośląskie:

- 1. II Liceum Ogólnokształcące im. Janusza Korczaka, Bolesławiec**
 - Wszyscy uczestnicy pokazu mieli możliwość zobaczenia doświadczeń z bliska i zadawania pytań w ich trakcie. Wykład cieszył się zainteresowaniem uczestników.
 - Wykład został wysłuchany przez uczestników z zainteresowaniem.
- 2. I Liceum Ogólnokształcące w Zespole Szkół Ogólnokształcących, Bystrzyca Kłodzka**
 - Słuchacze wydawali się zainteresowani wykładem.
 - W trakcie wykładu pojawiło się sporo pytań, które ożywiły dyskusję i pozwoliły rozjaśnić szereg wątpliwości. Szczególnym zainteresowaniem cieszył się problem życia na innych planetach. Grupa słuchaczy była liczna – 80 osób. Dlatego też znalazły się osoby nieszczerze zainteresowane wykładem.
- 3. I Liceum Ogólnokształcące im. Bolesława Krzywoustego, Głogów**
 - Zainteresowanie tego typu wykładami rośnie wraz ze wzrostem odległości od Wrocławia. Podobnie jak w Bolesławcu, także w Głogowie miałem wrażenie, że przyjazd pracownika Uniwersytetu jest dla uczniów i nauczycieli wydarzeniem. Uczniowie i dwie nauczycielki słuchali z zainteresowaniem. Szczególne zainteresowanie budziły dygresje dotyczące sposobu studiowania fizyki oraz roli matematyki w fizyce. Na koniec zadano dwa pytania. Pierwsze dotyczyło rozróżnienia pomiędzy wielkościami ciągłymi i kwantowymi, drugie dotyczyło rozmiarów elektronu.
 - Grupa była bardzo aktywna przez cały wykład. Zadanych zostało mi dużo pytań. Trafiały się również bardzo celne komentarze, co wskazywało na to, że wykład był słuchany uważnie.
- 4. Liceum Ogólnokształcące im. Adama Mickiewicza, Góra**
 - Wykład wzbudził zainteresowanie m.in. dzięki licznym próbom aktywizacji uczniów, np. poprzez zachętę do tłumaczenia na język polski cytatów z języka angielskiego, czy dyskusję o złudzeniach optycznych, które wzbudziły żywe zainteresowanie.
 - Mam nadzieję, że prelekcja była pożyteczna także dla nauczycieli szkolnych i przyczyni się do poszerzenia stosowanych metod dydaktycznych, a uczniów pobudzi do większego zainteresowania i samodzielnego pogłębiania wiedzy z fizyki – można to wносить na podstawie ich zaangażowania podczas zajęć oraz po rodzaju zadawanych pytań.
- 5. I Zespół Szkół Ogólnokształcących, I Liceum Ogólnokształcące im. Księcia Bolka I, Jawor**
 - Wykład wzbudził zainteresowanie uczniów, jednak nie udało mi się sprowokować ich do dłuższej dyskusji. W dużym stopniu wiązało się to z tym, że uczniowie w większości dojeżdżają do szkoły i nie mogli dłużej zostać po lekcji.
 - Wykład wzbudził zainteresowanie uczniów, czego dowodem były liczne pytania po zakończeniu prezentacji.
- 6. IV Liceum Ogólnokształcące w Zespole Szkół Ogólnokształcących nr 4 im. Bohdana Iłora Antonycza, Legnica**
 - Słuchacze byli bardzo zdyscyplinowani, wykazali duże zainteresowanie tematem.
 - Prostota klasycznych rozwiązań w oparciu o znajomość geometrii spotkała się z bardzo dobrym odbiorem, co, mam nadzieję, uwiarygodni w poczuciu uczniów podstawy metody naukowej.
- 7. VII Liceum Ogólnokształcące w Zespole Szkół Ogólnokształcących nr I, Legnica**
 - Podczas wykładu oraz po jego zakończeniu zadawano pytania świadczące o zainteresowaniu uczniów tematyką wykładu.
 - Mam nadzieję, że prelekcja była pożyteczna także dla nauczycieli szkolnych i przyczyni się do poszerzenia stosowanych metod dydaktycznych, a uczniów pobudzi do większego zainteresowania i samodzielnego pogłębiania wiedzy z fizyki – można to wносить na podstawie ich zaangażowania podczas zajęć oraz po rodzaju zadawanych pytań.
- 8. V Liceum Ogólnokształcące im. J. Heweliusza, Legnica**
 - Uczniowie zadali 3 pytania, z których 2 dotyczyły fizyki (na czym polega rola obserwatora i pomiaru w mechanice kwantowej; do czego służą liczby zespolone w fizyce).
 - O zainteresowaniu tematyką wykładu świadczyły liczne pytania formułowane przez uczniów po zakończeniu prezentacji.
- 9. Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych im. Adama Mickiewicza, Lubań**
 - Uczniowie wykazali się szeroką wiedzą z zakresu fizyki i astronomii. Podstawy fizyki potrzebne do zrozumienia tematu uczniowie mieli opanowane w stopniu dobrym. Zadawali dużo pytań w trakcie wykładu i po nim. Nie mieli większych problemów z pytaniami zadawanymi przez prowadzącego.
 - Zajęcia cieszyły się zaangażowaniem uczniów.
- 10. III Liceum Ogólnokształcące w Zespole Szkół nr I, Lubin**
 - W trakcie wykładu i po nim zadawano pytania świadczące o zainteresowaniu uczniów jego tematyką.
 - W trakcie zajęć aktywizowałem młodzież, zadając jej pytania dotyczące omawianych zagadnień. Uczniowie chętnie na te pytania odpowiadali.
- 11. II Liceum Ogólnokształcące im. ks. Jana Twardowskiego, Oleśnica**
 - Dużo pojęć okazało się nowych dla słuchaczy i wymagało dodatkowego wytłumaczenia. Uczniowie byli zaangażowani, zadawali dużo pytań. W trakcie wykładu odpowiadali na pytania zadawane przez prowadzącego, wykazując zrozumienie poznawanych tematów.

12. I Liceum Ogólnokształcące im. Juliusza Słowackiego, Oleśnica

- Uczniowie szczególnie zainteresowali się projektami terraformingu Marsa oraz zasadą działania tzw. windy kosmicznej.
- Według oceny uczniów zajęcia były ciekawe, ale trochę za trudne. Padło jedno pytanie po zajęciach. Uczniowie zadali także kilka pytań na piśmie – w ankiecie.

13. I Liceum Ogólnokształcące im. Jana III Sobieskiego, Oława

- Grupa wyjątkowo aktywna i zainteresowana poznaniem przedstawionych problemów. Uczniowie zadawali dużą liczbę pytań, które były ściśle związane z zagadnieniami dotyczącymi ewolucji gwiazd. Po odpowiedziach na pytania prowadzącego można było zauważyć dużą łatwość w przyswajaniu i rozumieniu nowych pojęć.
- Uczniowie sprawiają wrażenie niezainteresowanych fizyką. Padło jedno pytanie (zasada nieoznaczoności Heisenberga).

14. IV Liceum Ogólnokształcące im. Stefana Żeromskiego, Wrocław

- Audytorium liczne – wśród uczestników były osoby interesujące się fizyką, ale były i takie, które z własnej woli by nie przyszły. Padły 2 pytania o polecany podręcznik z fizyki i obiekt astrofizyczny wspomniany na wykładzie (krzyż Einsteina).
- Liczne pytania zadawane podczas prezentacji i po niej świadczyły o zainteresowaniu uczniów omawianą tematyką.

15. Liceum Ogólnokształcące w PZPS nr I im. Mikołaja Kopernika, Środa Śląska

- Prelekcja miała na celu rozbudzenie w słuchaczach zainteresowania fizyką, pokazanie z jednej strony, jak ważna jest to dziedzina wiedzy, z drugiej zaś uzmysłowienie młodzieży, że fizyka nie musi być trudna. Uczniowie byli zaangażowani i żywo reagowali podczas zajęć oraz zadawali pytania.
- Wykład został wysłuchany przez większość uczniów z dużym zainteresowaniem.

16. Zespół Szkół Ogólnokształcących, II Liceum Ogólnokształcące, Świdnica

- Przeprowadziłem pokaz poświęcony ilustracji zjawisk związanych z napięciem powierzchniowym, który oprócz wyjaśnień teoretycznych zawierał także wiele doświadczeń. Środki potrzebne do ich przeprowadzenia są ogólnodostępne, więc uczniowie będą mogli je powtórzyć w domu. W czasie przerwy uczniowie mieli możliwość samodzielnego poeksperymentowania, a także porozmawiania na tematy związane z fizyką.
- Uczniowie zadawali pytania, widać było zainteresowanie. Zadawane pytania stworzyły okazję do dyskusji, pogłębienia tematu.

17. II Liceum Ogólnokształcące im. Hugona Kołłątaja, Wałbrzych

- Prelekcja miała na celu rozbudzenie w słuchaczach zainteresowania fizyką, pokazanie z jednej strony, jak ważna jest to dziedzina wiedzy, z drugiej zaś uzmysłowienie młodzieży, że fizyka nie musi być trudna. Uczniowie byli zaangażowani i żywo reagowali podczas zajęć oraz zadawali pytania.
- Wśród audytorium trafiła się grupa szczególnie zainteresowana, z którą dyskusja była kontynuowana jeszcze po zakończeniu wykładu. Cała grupa uczestników była zbyt liczna.

18. Zespół Szkół nr 19, XI Liceum Ogólnokształcące im. Stanisława Konarskiego, Wrocław

- Przeprowadziłem pokaz poświęcony ilustracji zjawisk związanych z napięciem powierzchniowym, który oprócz wyjaśnień teoretycznych zawierał także wiele doświadczeń. Środki potrzebne do ich przeprowadzenia są ogólnodostępne – uczniowie będą mogli je powtórzyć w domu. W czasie przerwy uczniowie mieli możliwość samodzielnego poeksperymentowania, a także porozmawiania na tematy związane z fizyką.
- Wykład został wysłuchany z zainteresowaniem. Po zakończeniu wykładu udzielono dodatkowych informacji i odpowiadano na pytania dotyczące zasad rekrutacji i przebiegu studiów na kierunku astronomia.

19. Liceum Ogólnokształcące nr XVI w Lotniczych Zakładach Naukowych, Wrocław

- Opowieści o mechanice kwantowej, wspomaganej rzutnikiem oraz kredą i tablicą, uczniowie słuchali w skupieniu, ale pomimo zachęty z mojej strony żaden z nich nie zadał pytania.
- Szkoła zapewniła bardzo dobre warunki do projekcji materiałów multimedialnych. Kontakt z uczniami również był dobry – wykład spotkał się z pozytywnym odbiorem.

20. I Liceum Ogólnokształcące, Wrocław

- Udało się nawiązać z uczniami dobry kontakt.
- W trakcie zajęć aktywizowałem młodzież, zadając jej pytania dotyczące omawianych zagadnień i uzyskując pozytywną reakcję.

21. Zespół Szkół nr 4 im. Komisji Edukacji Narodowej, Liceum Ogólnokształcące nr XXIV, Wrocław

- Spotkanie miało bardzo konkretny charakter, uczniowie zadawali pytania w trakcie wykładu. Omówiłem metody odtwarzania struktury układu słonecznego, od Arystotelesa do Kopernika oparte na geometrycznej analizie obserwacji ruchów słońca, księżyca i planet.
- Zajęcia cieszyły się zaangażowaniem uczniów.

22. XII Liceum Ogólnokształcące im. Bolesława Chrobrego, Wrocław

- Spotkanie z uczniami trwało ok. 1 godz. Szkoła zapewniła dobre warunki do prezentacji materiałów multimedialnych. Udało się nawiązać dobry kontakt z uczniami, którzy zadali sporo pytań w trakcie spotkania.
- W trakcie zajęć aktywizowałem młodzież, zadając jej pytania dotyczące omawianych zagadnień. Uczniowie chętnie na te pytania odpowiadali.

23. Liceum Ogólnokształcące nr XV im. Piotra Wysockiego, Wrocław

- Zajęcia miały postać 2-godzinnego wykładu ilustrowanego materiałami wyświetlanymi na rzutniku komputerowym. Po prelekcji zaprezentowano program komputerowy z symulacjami zjawisk omawianych na zajęciach. Wykład, a zwłaszcza program komputerowy wzbudziły duże zainteresowanie młodzieży, która zadała liczne pytania.
- Prelekcja była także pożyteczna dla nauczycieli szkolnych – przyczyni się do poszerzenia stosowanych metod dydaktycznych, a uczniów pobudzi do większego zainteresowania i samodzielnego pogłębiania wiedzy fizycznej – można to wносить na podstawie ich zaangażowania podczas zajęć oraz po rodzaju zadawanych pytań.

24. Liceum Ogólnokształcące im. Braci Śniadeckich, Zgorzelec

- Słuchacze bardzo zdyscyplinowani, duże zainteresowanie tematem.
- Na prezentację złożyło się 60 slajdów zawierających obrazy i animacje. Grupa uczniów była spora ale wyjątkowo grzeczna i zasłuchana. Wykład prowadzony był w dobrej atmosferze co sprzyjało interakcji. Uczniowie zadawali dużo pytań i odpowiadali na moje. Z powyższych względów wykład przedłużył się do dwóch godzin co samo w sobie pokazuje zainteresowanie uczniów.

25. Powiatowy Zespół Szkół, Żmigród

- Szkoła zapewniła bardzo dobre warunki do projekcji przygotowanych przeze mnie materiałów. Kontakt z uczniami był umiarkowany, choć znalazło się kilkoro uczniów, którzy zadawali pytania
- Uczniowie słuchali bez przeszkadzania i ziewania, dosyć chętnie odpowiadali na proste pytania z fizyki, ale sami nie mieli żadnych pytań.

Województwo lubuskie

26. I Liceum Ogólnokształcące w Zespole Szkół Ogólnokształcących nr I, Gorzów Wielkopolski

- Dużym zainteresowaniem spotkał się temat przedstawiający możliwości zakłócania urządzeń wszczepialnych przez fale elektromagnetyczne.
- Uczestnicy zajęć wykazali się dużym zaangażowaniem, które przejawiało się nie tylko w zainteresowaniu tematem, ale również w formułowaniu bardzo trafnych uwag i spostrzeżeń w części przeznaczony na dyskusję. Część uczestników zadawała pytania, świadczące o wiedzy przekraczającej znacznie wymagania stawiane uczniom liceum ogólnokształcącego.

27. Zespół Szkół Technicznych i Ogólnokształcących, Liceum Ogólnokształcące, Gorzów Wielkopolski

- Zajęcia miały formę wykładu wraz z dyskusją. Uczniowie poznali zjawiska fizyczne, jakie występują podczas gry w piłkę koszykową.
- Temat wykładu był zasugerowany również tym, że uczniowie uczęszczający na koło z fizyki są z klas o rozszerzonej biologii i chemii. Uczniowie wykazali zainteresowanie tematyką zajęć.

28. Zespół Szkół Ogólnokształcących, Liceum Ogólnokształcące im. Bolesława Chrobrego, Gubin

- Uczestnicy zadawali pytania.
- O zaangażowaniu uczniów świadczyć może kilkunastominutowa dyskusja i pytania po zakończeniu wykładu.

29. Zespół Szkół Ogólnokształcących i Ekonomicznych, Liceum Ogólnokształcące, Lubsko

- Forma wykładu była multimedialna. Młodzież uczestniczyła bardzo aktywnie, zadając wiele pytań oraz biorąc udział w dyskusji.
- Uczniowie uczestniczyli aktywnie w zajęciach, zadając pytania i dzieląc się swoimi przemyśleniami.

30. Liceum Ogólnokształcące im. K.K. Baczyńskiego, Nowa Sól

- Uczniowie wykazali duże zainteresowanie i z uwagą wysłuchali treści, w sposób udany powtórzyli doświadczenia z filmu na przyrządach przywiezionych przez prowadzącego, była też dyskusja.
- Uczestnicy zajęć wykazali się dużym zaangażowaniem, które przejawiało się nie tylko w zainteresowaniu tematem, ale również w formułowaniu bardzo trafnych uwag i spostrzeżeń w części przeznaczony na dyskusję. Część uczestników zadawała pytania, świadczące o wiedzy znacznie przekraczającej wymagania stawiane uczniom liceum.

31. Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych im. Bolesława Chrobrego, Szprotawa

- Uczestnicy zadawali pytania, interesowali się przebiegiem procedur medycznych i sposobami komunikacji z urządzeniami po ich wszczępieniu.
- Uczniowie zadawali pytania po wykładzie.

32. Zespół Szkół im. Mikołaja Kopernika, Liceum Ogólnokształcące, Witnica

- Prezentacja dotyczyła biomedycznych zastosowań fizyki. W spotkaniu wzięli udział również nauczyciele szkoły.
- Uczniowie wykazali zainteresowanie tematyką, co wpłynęło również na przedłużenie zajęć.

33. Zespół Szkół Ekologicznych im. Unii Europejskiej, Zielona Góra

- Wykład omawiający połączony z prezentacją komputerową. Zjawiska wyjaśniano przez ich omawianie. Szczególnym zainteresowaniem cieszyło się zjawisko przekroczenia prędkości światła. Podano literaturę, zachęcano do udziału w olimpiadzie z fizyki. Uczniowie wykazali duże zaangażowanie i z uwagą wysłuchali treści, w sposób udany powtórzyli doświadczenia z filmu na przyrządach przywiezionych przez prowadzącego.
- Uczniowie wykazali zainteresowanie tematyką, co wpłynęło również na przedłużenie zajęć.

34. I Liceum Ogólnokształcące im. Edwarda Dembowskiego, Zielona Góra

- Prezentacja z powodu awarii rzutnika odbyła się przy tablicy. Uczniowie mogli się przekonać, że obliczeń prowadzących do ciekawych wniosków było naprawdę niewiele i nie były one skomplikowane. Uczniowie byli zainteresowani analizą wzoru na relatywistyczne składanie prędkości, a także niemożnością przekroczenia prędkości światła. Podano literaturę, zachęcano do udziału w olimpiadzie z fizyki.
- Na zakończenie spotkania odbyła się dyskusja z uczniami na temat ich zainteresowań fizyką. Rozmawiano także o różnych doświadczeniach związanych z tym przedmiotem.

35. Zespół Szkół Ogólnokształcących, Liceum Ogólnokształcące im. Stefana Banacha, Żagań

- Forma wykładu multimedialna, młodzież uczestniczyła bardzo aktywnie, zadając wiele pytań oraz biorąc udział w dyskusji.
- Uczniowie uczestniczyli aktywnie w zajęciach, zadając pytania i dzieląc się swoimi przemyśleniami.

Województwo wielkopolskie:

36. Zespół Szkół im. Dezyderego Chłapowskiego, Liceum Ogólnokształcące, Bolechowo

- Zainteresowanie wzbudziły mikroskopy dające możliwość obserwacji z atomową rozdzielczością oraz możliwością manipulowania pojedynczymi atomami. W II części przedstawiono doświadczenia omawiające: środek masy i środek ciężkości, bezwładność ciała, zasadę zachowania energii mechanicznej, zasadę zachowania pędu. Wszystkie doświadczenia omawiano. Najbardziej podobały się uczniom doświadczenia „lotne” i widowiskowe. Chętnie wykazywali aktywność.
- Uczestnicy koła naukowego zadawali wiele pytań dotyczących sposobów wykorzystania omawianych metod badawczych w innych dziedzinach życia codziennego.

37. II Liceum Ogólnokształcące im. Dąbrówki, Gniezno

- Duże zainteresowanie, najbardziej demonstracjami. Uczniowie byli zaskoczeni możliwością zbudowania ogniwa z ogórków lub ziemniaka, a także tym, gdzie można kupić wytwornicę dymu.
- Spotkanie miało charakter pokazu, w trakcie którego część uczniów brała aktywny udział.

38. I Liceum Ogólnokształcące im. Bolesława Chrobrego, Gniezno

- Większość uczniów zainteresowana wykładem, szczególnie obrazami mikroskopowymi. Uczniowie bardzo spontanicznie reagowali na demonstracje, byli zaskoczeni możliwością zbudowania prostego ogniwa z ziemniaków, pytali o praktyczne zastosowania poznanej wiedzy, a także o to, gdzie można kupić wytwornicę dymu. Pokaz został nagrodzony brawami.
- Spotkanie miało charakter pokazu, w trakcie którego część uczniów brała aktywny udział.

39. Zespół Szkół Ogólnokształcących im. Ziemi Gostyńskiej, Gostyń

- Zajęcia interaktywne, uczniowie odpowiadali na wiele pytań, umieli przedstawić rozkłady statystyczne.
- Uczniowie w tej części wykazali się dużą aktywnością oraz dużą wiedzą z zakresu fizyki. Na życzenie uczniów w ostatniej części spotkania został wyświetlony film o kierunkach studiów na PP.

40. Liceum Ogólnokształcące im. Juliusza Słowackiego, Grodzisk Wielkopolski

- Uczniowie wykazali spore zainteresowanie ekologicznym aspektem uzyskiwania energii elektrycznej oraz możliwością wykorzystania omawianych urządzeń bezpośrednio na obszarze własnych domów i gospodarstw (ogniwa fotowoltaiczne, kolektory słoneczne, małe elektrownie wiatrowe).
- Po skończonej prezentacji uczniowie samodzielnie wykonali część prezentowanych doświadczeń. Szczególnie zainteresowała ich możliwość uzyskania dźwięku wskutek konwekcji ciepłego powietrza w specjalnie przygotowanej rurze, a także możliwość wydobywania dźwięków z perforowanych elastycznych rur.

41. Zespół Szkół Ogólnokształcących, Liceum Ogólnokształcące im. Tadeusza Kościuszki, Jarocin

- Po prezentacji uczniowie zainteresowani byli możliwością pozyskiwania energii z elektrowni wykorzystującej zjawisko „zimnej fuzji” lub anihilacji materii i antymaterii. Spore zainteresowanie wzbudził także ekonomiczny aspekt produkcji energii elektrycznej.
- Po skończonej prezentacji uczniowie samodzielnie wykonali część prezentowanych doświadczeń. Szczególnie zainteresowała ich możliwość unoszenia przedmiotów w strudze powietrza oraz możliwość wykorzystania niekonwencjonalnych bąków w pokazach fizycznych na zakończenie roku szkolnego.

42. II Liceum Ogólnokształcące im. Tadeusza Kościuszki, Kalisz

- Doświadczenia omawiano, najbardziej podobały się uczniom doświadczenia „lotne” i widowiskowe. Chętnie wykazywali aktywność. Dodatkowo sami zaproponowali doświadczenie ze spadającą z dużej wysokości kulą kauczukową (klatka schodowa), analizę jej ruchu oraz wyznaczenie ilości energii rozproszonej w wyniku zderzenia i oporów powietrza.
- Uczestnicy koła naukowego zadawali wiele pytań związanych ze sposobami wykorzystania omawianych metod badawczych w innych dziedzinach życia codziennego.

43. III Liceum Ogólnokształcące im. Mikołaja Kopernika, Kalisz

- Zainteresowanie wzbudziły mikroskopy dające możliwość obserwacji z atomową rozdzielczością oraz możliwością manipulowania pojedynczymi atomami. Najbardziej podobały się uczniom doświadczenia „lotne” i widowiskowe. Chętnie wykazywali aktywność.
- Uczestnicy koła naukowego zadawali w trakcie wykładu i po nim wiele pytań dotyczących zarówno metod badawczych, jak i samej aparatury badawczej.

44. I Liceum Ogólnokształcące im. m. Henryka Sucharskiego, Kępno

- Główny nacisk położony był na omówienie dwóch największych katastrof w historii energetyki jądrowej (Czarnobyl i Three Mile Island). Uczniowie zadawali szereg pytań, z których wywiązała się długa dyskusja. Celem było to, aby uczestnicy wyrobili sobie własne zdanie na temat budowy elektrowni jądrowej w Polsce.
- Wykład spotkał się ze sporym odzewem. Uczniowie zadali szereg interesujących pytań, dzięki którym wywiązała się długa dyskusja.

45. Liceum Ogólnokształcące im. Kazimierza Wielkiego, Koło

- W trakcie dyskusji uczniowie wyrazili obawy związane z działaniem elektrowni wiatrowych oraz wodnych (zagrożenie dla zwierząt). Omówili kontrowersje związane z budową elektrowni atomowej w Polsce.
- Po skończonej prezentacji uczniowie samodzielnie wykonali część prezentowanych doświadczeń. Szczególnie zainteresowały ich różnego rodzaju figury obrotowe (bąki), a także możliwość wydobywania dźwięków o różnych tonach z perforowanych elastycznych rur.

46. I Liceum Ogólnokształcące im. Tadeusza Kościuszki, Konin

- Druga część była bardziej atrakcyjna dla uczniów, uczniowie aktywnie uczestniczyli, wiele doświadczeń wprowadziło ich w zdumienie. Po zajęciach nauczyciel stwierdził, że I część była dla uczniów całkowicie nieznaną i przez to zbyt trudną. Natomiast zaangażowanie uczniów w drugą część zajęć potwierdza chęć poznawania fizyki poprzez doświadczenia.
- Sądząc po reakcji audytorium (w liczbie 20 uczniów), wydaje się, że wybrany przez nich temat, pomimo dość dużego stopnia trudności, okazał się interesujący.

47. Zespół Szkół Ogólnokształcących i Zawodowych, Krobia

- Zajęcia prowadzone w sposób interaktywny, wymuszający czynny udział w wielu zadaniach. Uczniowie potrafili poprawnie przedstawić proste rozkłady statystyczne.
- Uczniowie w tej części wykazali się dużą aktywnością. W ostatniej części spotkania, zgodnie z wcześniejszymi ustaleniami, wyświetlony został film o kierunkach studiów na PP. Uczniowie zadawali na ten temat wiele pytań.

48. I Liceum Ogólnokształcące im. Hugona Kołłątaja, Krotoszyn

- Uczniowie zadawali szereg pytań, z których wywiązała się długa dyskusja. Jej celem było zachęcenie uczestników do wyrobienia sobie własnego zdania na temat budowy elektrowni jądrowej w Polsce. Zaprezentowałem także, jakie ćwiczenia laboratoryjne są możliwe do wykonania w ramach posiadanego przez szkołę wyposażenia. Uzgodniono plany na kolejne spotkania.
- Wykład spotkał się ze sporym odzewem. Uczniowie zadali szereg interesujących pytań i wywiązała się długa dyskusja.

49. Liceum Ogólnokształcące im. m. Henryka Sucharskiego, Krzyż Wielkopolski

- Uczniowie zadawali szczegółowe pytania związane z wpływem światła i oddziaływaniem powodującym zmianę koloru nieba, barwy liści, koloru oceanów, czy też oddziaływaniem światła na komórki żywe.
- Zaangażowanie uczniów oceniam wysoko – wszyscy bardzo chętnie uczestniczyli w eksperymentach i dokładnie sprawdzali wszystkie tezy postawione w części teoretycznej. Eksperyment był na bieżąco fotografowany.

50. Zespół Szkół Ogólnokształcących nr 1, I Liceum Ogólnokształcące, Leszno

- Uczniowie żywo interesowali się omawianymi zagadnieniami, wykazali sporą wiedzę, zaprezentowali przygotowane przez siebie doświadczenia.
- Uczniowie bardzo zainteresowali się omawianym zagadnieniem, odpowiadali na pytania, sami zadawali wiele pytań. Byli uczniowie, którzy posiadali sporą wiedzę dotyczącą różnych typów telewizorów.

51. Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych im. Tadeusza Kościuszki, Łobżenica

- Większość uczniów była zainteresowana wykładem, jednak widać było wyraźnie, że uczniowie czekali głównie na demonstrację. Reagowali bardzo spontanicznie, np. byli rozśmieszeni, a zarazem zaskoczeni budową prostego ogniwa z jablek. Pytali o możliwość zastosowania takiej ekobaterii. Rozbawiły ich ćwiczenia ze strumieniem powietrza i piłeczką. Pokaz nagrodzono brawami. Niektórzy pytali, gdzie można kupić wytwornicę dymu. Także filmowali.
- Spotkanie miało charakter pokazu, w trakcie którego część uczniów brała aktywny udział.

52. Liceum Ogólnokształcące im. Jarosława Dąbrowskiego, Międzychód

- Zajęcia miały charakter interaktywny, uczniowie asystowali przy eksperymentach. Wywiązała się dyskusja na temat obserwowanych zjawisk. Przedstawiono przykłady ich zastosowania.
- Największe zainteresowanie wzbudziły metody charakteryzacji (w tym: opis układów pomiarowych) oraz możliwe zastosowania tych materiałów w nowoczesnych urządzeniach optoelektronicznych. Aktywność uczniów w tym względzie przejawiała się w formie zadawanych pytań, jak również komentarzy dotyczących omawianych problemów (głównie zastosowań).

53. Zespół Szkół Ogólnokształcących i Policealnych im. Mikołaja Kopernika, Nowy Tomyśl

- Zajęcia miały charakter interaktywny, uczniowie asystowali przy eksperymentach. Wywiązała się dyskusja na temat obserwowanych zjawisk. Przedstawiono przykłady ich zastosowania.
- Po skończonej prezentacji uczniowie samodzielnie wykonali część prezentowanych doświadczeń. Szczególne zainteresowanie wzbudziła możliwość uzyskania dźwięku wskutek konwekcji ciepłego powietrza w specjalnie przygotowanej rurze, a także możliwość wydobywania dźwięków z perforowanych elastycznych rur.

54. Liceum Ogólnokształcące im. Stanisława Wyspiańskiego, Oborniki Wielkopolskie

- Jak dotąd największe zainteresowanie wywołała lewitacja magnesu ponad schłodzonym do temperatury ciekłego azotu nadprzewodnikiem wysokotemperaturowym. Uczniowie słuchali z zainteresowaniem wyjaśnień dotyczących prądów wirowych i nadprzewodnictwa. Wszystkie osoby wykazywały duże zainteresowanie i aktywność. Pakując moje przyrządy, zadawali do końca wiele pytań!
- Młodzież przyjęła wykład z dużym zainteresowaniem, w ciszy i skupieniu.

55. Liceum Ogólnokształcące im. Władysława Jagiełły, Odolanów

- Uczniowie zadawali szereg pytań i wywiązała się długa dyskusja. Celem było to, aby uczestnicy wyrobili sobie własne zdanie na temat budowy elektrowni jądrowej w Polsce. Uzgodniono plany na kolejne spotkania.
- Wykład spotkał się ze sporym odzewem, uczniowie zadawali szereg interesujących pytań i wywiązała się długa dyskusja. Zobowiązałem się przygotować schematy i opisy do ćwiczeń, jakie mogą być samodzielnie wykonane przez uczniów.

56. I Liceum Ogólnokształcące im. Jana Kompały i Wojciecha Lipskiego, Ostrów Wielkopolski

- Uczniowie zadawali szereg pytań i wywiązała się długa dyskusja. Celem było to, aby uczestnicy wyrobili sobie własne zdanie na temat budowy elektrowni jądrowej w Polsce. Uzgodniono plany na kolejne spotkania.
- Wykład spotkał się ze sporym odzewem, uczniowie zadali szereg interesujących pytań i wywiązała się długa dyskusja.

57. Zespół Szkół nr 2 im. Przyjaźni Polsko-Norweskiej, Ostrzeszów

- Uczniowie zadawali szereg pytań i wywiązała się długa dyskusja. Celem było to, aby uczestnicy wyrobili sobie własne zdanie na temat budowy elektrowni jądrowej w Polsce. Uzgodniono plany na kolejne spotkania.
- Wykład spotkał się ze sporym odzewem, uczniowie zadali szereg interesujących pytań i wywiązała się długa dyskusja.

58. Specjalny Ośrodek Szkolno-Wychowawczy dla Dzieci Niewidomych im. Synów Pułku, Owińska

- Uczniowie byli zachęceni do uczestnictwa w pokazach. Niektórzy zgłaszali się sami do wykonywania prostszych doświadczeń, np. sami wywoływali powstanie fali za pomocą gumowego węża lub sznura. Każdy mógł zbadać, jak działa nurek Kartezjusza. Dzieciom niewidomym lub słabowidzącym poświęcano szczególną uwagę, opowiadając doświadczenia lub dając niektóre przyrządy do ręki (np. wahadło chaotyczne, zabawki w postaci ptaków). Były też osoby niepełnosprawne, wymagające szczególnej troski i opieki. Wykazywali duże zaciękanie pokazami, chętnie w nich uczestniczyli, odpowiadali również na pytania dotyczące obserwowanych zjawisk fizycznych. Dyskusja trwała długo.
- Uczniowie w czasie zajęć wykazywali się bardzo dużą aktywnością oraz zadawali wiele pytań związanych z przeprowadzonymi doświadczeniami, a także z wyborem kierunku studiów i przyszłego zawodu.

59. Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych nr 2 im. Komisji Edukacji Narodowej, Piła

- Uczniowie po raz pierwszy osobiście mogli wykonać doświadczenia i z bliskiej odległości obserwować efekty. Widać było duże zainteresowanie. Zajęcia były interaktywne, padało wiele pytań, uczniowie starali się znaleźć analogiczne zjawiska w swoim najbliższym otoczeniu.
- Młodzież wysłuchała wykładu z zainteresowaniem, choć dosyć biernie. Wyczuwalny był dystans między mną a uczniami oraz brak odwagi do zadawania pytań.

60. I Liceum Ogólnokształcące im. Stanisława Staszica, Pleszew

- Zajęcia prowadzone w sposób interaktywny, uczniowie wykazywali duże zainteresowanie, wiele prezentowanych idei i pokazów było dla nich nowością.
- Uczniowie w czasie zajęć wykazywali się bardzo dużą aktywnością oraz zadawali wiele pytań związanych z przeprowadzonymi doświadczeniami, a także z wyborem kierunku studiów i przyszłego zawodu.

61. III Liceum Ogólnokształcące im. św. Jana Kantego, Poznań

- Uczniowie byli bardzo aktywni, zadawali wiele pytań, chętnie uczestniczyli w demonstracjach. Wykład ugruntował ich wiedzę.

- Uczniowie wykazywali duże zainteresowanie omawianym zagadnieniem, odpowiadali na pytania, sami zadawali mnóstwo pytań. Mam wrażenie, że dla wielu z nich omawiane problemy były ciekawe, mimo że niektóre zjawiska, takie jak polaryzacja światła czy ruch dipola w polu elektrycznym, nie były przez nich przerabiane na lekcjach.
- 62. XIV Liceum Ogólnokształcące im. Kazimierza Wielkiego, Poznań**
- W II części przedstawiono doświadczenia omawiające: środek masy i środek ciężkości, bezwładność ciała, zasadę zachowania energii mechanicznej, zasadę zachowania pędu. Doświadczenia omawiano, najbardziej podobały się uczniom doświadczenia „lotne” i widowiskowe. Chętnie wykazywali aktywność.
 - Uczestnicy koła naukowego po wykładzie zadawali wiele pytań, zarówno dotyczących metod badawczych, jak również sposobów ich wykorzystania w innych gałęziach życia codziennego, np. w przemyśle.
- 63. V Liceum Ogólnokształcące im. Kludyny Potockiej, Poznań**
- Zajęcia były prowadzone w sposób interaktywny. Uczniowie wykazywali duże zainteresowanie. Wiele prezentowanych idei, a także prostych pokazów było dla uczniów nowością.
 - Uczniowie w czasie zajęć wykazywali się bardzo dużą aktywnością. W czasie końcowej pogadanki mogli zadawać pytania na nurtujące ich tematy. Szczególnie interesowały ich sprawy wyboru kierunków studiów, a także specyfika pracy naukowca.
- 64. IX Liceum Ogólnokształcące im. Karola Libelta, Poznań**
- Większość uczniów była zainteresowana wykładem, jednak widać było wyraźnie, że uczniowie czekali głównie na demonstracje. Reagowali bardzo spontanicznie, np. byli rozśmieszeni, a zarazem zaskoczeni budową prostego ogniwa z jabłek. Pytali o możliwość zastosowania takiej ekobaterii. Rozbawiły ich ćwiczenia ze strumieniem powietrza i piłeczką. Pokaz nagrodzono brawami.
 - Spotkanie miało charakter pokazu, w trakcie którego część uczniów brała aktywny udział.
- 65. XII Liceum Ogólnokształcące im. Marii Skłodowskiej-Curie, Poznań**
- Ta część była interaktywna. Wybrani uczniowie asystowali przy doświadczeniach, żywo reagowali, byli zainteresowani, mieli chęć zrozumienia obserwowanych zjawisk.
 - Zaangażowanie uczniów oceniam wysoko – wszyscy chętnie uczestniczyli w eksperymentach i dokładnie sprawdzili wszystkie tezy postawione w części teoretycznej.
- 66. Zespół Szkół Ogólnokształcących nr 12, II Liceum Ogólnokształcące im. gen. Zamoy-skiej i H. Modrzejewskiej, Poznań**
- Młodzież była bardzo zainteresowana właściwościami cieczy o tak niskiej temperaturze, sposobami jej przechowywania i właściwościach ciał schłodzonych do temperatury 77 kelwinów. Podczas wykonywania doświadczeń omawiano ich przebieg. Ta analiza budziła duże zainteresowanie. Padało sporo pytań, uczniowie próbowali sami wyjaśniać obserwowane efekty.
 - Młodzież wysłuchała wykładu z dużym zainteresowaniem, w ciszy i spokoju.
- 67. I Liceum Ogólnokształcące im. Powstańców Wielkopolskich, Wągrowiec**
- W zajęciach uczestniczyli członkowie koła oraz spora grupa zainteresowanej młodzieży z innych klas. Największe zainteresowanie słuchaczy wywołał sam ciekły azot i zachowanie ciał w niskich temperaturach. Wiele osób chętnie wykonywało doświadczenia pod moim kierunkiem. Duże zainteresowanie wywołał efekt lewitacji magnesu nad przewodnikiem. Z powodu dużej liczby uczniów nie wszyscy mogli wykonywać eksperymenty i nie wszystkim mogłem wyjaśniać ich przebieg lub podjąć z nimi dyskusję.
 - Młodzież przyjęła wykład z dużym zainteresowaniem, w ciszy i skupieniu. Po zakończonym wykładzie rozmawiałem z uczniami i opiekunką koła na interesujące ich tematy.
- 68. II Liceum Ogólnokształcące w Zespole Szkół nr 2 im. ppłk dr Stanisława Kulińskiego, Wągrowiec**
- Większość czasu zajęły doświadczenia z ciekłym azotem. Omówiliśmy też III etap konkursu, zastanawialiśmy się nad sposobami lepszych wystąpień i prezentowaniem atrakcyjniejszych doświadczeń z fizyki. Młodzież wykazywała ogromne zainteresowanie cieczą o temp. 77 stopni K. Zaskoczenie wywołała kruchość schłodzonej róży. Największe zainteresowanie wywołał efekt nadprzewodnictwa wysokotemperaturowego. Młodzież nie chciała zakończyć zajęć. Mam bardzo pozytywne wrażenia.
 - Podczas wykładu zadawałem pytania i uzyskiwałem na nie odpowiedzi. Młodzież wysłuchała wykładu z dużym zainteresowaniem, w ciszy i skupieniu. Żaden z uczniów i nauczycieli nie opuścił sali trakcie wykładu.
- 69. Zespół Szkół Ogólnokształcących i Profilowanych, Liceum Ogólnokształcące im. M. Skłodowskiej-Curie, Wolsztyn**
- Zajęcia interaktywne, uczniowie wykazali się znajomością istoty opcji będących papierami pochodnymi akcji. Takiej wiedzy nie ma wielu absolwentów kierunków ekonomicznych, co pokazała tzw. afera opcji walutowych w 2008 r.
 - Większość uczniów wykazała duże zainteresowanie zastosowaniami fizyki w różnych dziedzinach życia, od energetyki po ekonomię.
- 70. Zespół Szkół Technicznych i Ogólnokształcących im. gen. dra Romana Abrahama, Września**
- W I części był wykład pt. „Symetria molekuł...”. W drugiej – doświadczenia z ciekłym azotem. Druga część

była bardziej atrakcyjna dla uczniów, uczniowie aktywnie w nich uczestniczyli, wiele doświadczeń wprowadziło ich w zdumienie. Po zajęciach nauczyciel stwierdził, że tematyka pierwszej części wykładu była dla uczniów całkowicie nieznaną i przez to zbyt trudną. Natomiast udział w doświadczeniach – bardzo poznawczy.

- Zaangażowanie uczniów oceniam wysoko – wszyscy chętnie uczestniczyli w eksperymentach i dokładnie sprawdzali wszystkie tezy postawione w części teoretycznej. Uczniowie dokumentowali poszczególne etapy, wykonując fotografie. Dodatkowo miłą niespodzianką był pokaz 2 doświadczeń samodzielnie zaprojektowanych i przygotowanych przez uczniów oraz krotki „wykład” dotyczący mikrofal.

Z analizy raportów nauczycieli akademickich wynika także, że spotkania w szkole miały znaczenie dla obu stron – uczestników i prowadzących. Uczniowie, czując się bezpiecznie w swojej szkole, mogli zadawać pytania naukowcom, uczestniczyć w przygotowanych przez nich eksperymentach, „sprawdzać” swoją wiedzę i sposób rozumowania. Dodatkową wartością była możliwość dopytania o kierunki studiów, szanse zatrudnienia po nich oraz ekonomiczne warunki studiowania. Dla młodzieży z mniejszych miejscowości nawiązanie relacji z nauczycielem akademickim było dobrą motywacją do zwiększenia własnej świadomości w kwestii wyboru drogi życiowej, planów studiowania itp.

Nauczyciele akademicy podkreślali w swoich raportach, że w ciągu kilku lat trwania projektu uczniowie przeszli metamorfozę. Nawet ci mniej zainteresowani fizyką pogłęбили swoją wiedzę o otaczającym świecie. W wielu wypadkach więzi nawiązane pomiędzy nauczycielem akademickim a szkołą nie skończą się wraz z projektem. Dyrektorzy szkół zamierzają zapraszać przedstawicieli uczelni wyższych do ich odwiedzania połączonego z wykładami popularnonaukowymi.

Wizyty w szkołach przyczyniły się także do poszerzenia wiedzy uczelni wyższych na temat pracy „przeciętnej” szkoły. W raportach nauczyciele akademicy zwracają uwagę na warunki, w jakich odbywały się zajęcia. Niekiedy oceny te są bardzo wysokie, sporadycznie zdarzają się uwagi krytyczne. Jeden z nauczycieli akademickich formułuje uwagę, że „Dobrze się stało, że szkoły oddano samorządom lokalnym, gdyż widać dbałość władz o szkołę”.

Zdumienie nauczycieli akademickich budziło wyposażenie odwiedzanych pracowni fizycznych. Sprzęt, jaki tam zastawali (zakupiony w latach 70 poprzedniego wieku) był bardzo wyeksploatowany, często zepsuty i nienadający się do użytku. Dlatego, aby przeprowadzić zaplanowane doświadczenia, wykładowcy zabierali potrzebne przyrządy ze sobą. Podkreślali także duże znaczenie, jakie w procesie edukacji szkolnej odgrywają SOND-y. Wyrażali także ochotę posiadania takiego sprzętu na własny użytek na uczelni. Uczestnicy projektu

(uczniowie), bardzo zróżnicowani w zakresie zainteresowania fizyką, wypadają w ich ocenie pozytywnie. Z pokorą przyjmowano brak zainteresowania uczniów niektórymi zajęciami. Bardzo szybko zweryfikowano metody prowadzenia zajęć z teoretycznych na interaktywne, w których uczestnicy sami wykonywali szereg zadań i wyciągali z nich wnioski. Spowodowało to, że zajęcia były w szkole oczekiwane nie tylko przez członków koła naukowego, ale także przez innych uczniów. Czas trwania zajęć często wydłużał się, ponieważ zainteresowanie przedstawianym tematem i chęć odpowiedzi na wszystkie pytania trwało dłużej niż zakładano. Przy okazji pobytu w szkole wielu nauczycieli akademickich wspólnie ze szkolnym opiekunem projektu inwentaryzowało posiadany sprzęt i planowało, jakie doświadczenia można przy pomocy tego sprzętu wykonać. Dzięki temu kolejne roczniki młodzieży skorzystają lepiej z pracowni. Nauczyciele akademicy mieli również okazję zapoznać się z podstawą programową przedmiotu fizyka, która jest realizowana w szkole. Bardzo dziwili się, że w klasie licealnej odbywa się 1 godzina przedmiotu tygodniowo (klasy I–III 1, 1, 2 godziny lub 2, 2, 0). Uświadomili sobie, że muszą także zweryfikować wymagania wobec studentów I roku. Do tej pory sądzili, że to szkoły słabo pracują, stąd konieczność organizowania dodatkowych tzw. zajęć wyrównawczych z matematyki czy fizyki. Programy studiów nie zmieniały się często od lat, podczas gdy w międzyczasie podstawa programowa zmieniała się kilkakrotnie i wiele treści nauczania zostało z niej usuniętych. Pożytek ze spotkań był więc dla obu stron ogromny.

Bardzo istotne dla całego systemu wsparcia, jakie otrzymywał uczestnik projektu „Fizyka jest ciekawa” przez 3 lata jego trwania, były organizowane przez uczelnie wyższe wykłady. Organizatorzy początkowo zakładali, że wykłady będą się odbywały wyłącznie na Uniwersytecie A. Mickiewicza w Poznaniu. To założenie zostało zweryfikowane przez samo życie. Okazało się, że uczniowie z liceum w Zgorzelcu musieliby wyjeżdżać o 4 rano i w sumie spędziliby w podróży 10 godzin, a na wykładzie zaledwie 3.

Dlatego też podjęto rozmowy z władzami Wydziału Fizyki Uniwersytetu Wrocławskiego i po uzyskaniu pozytywnej reakcji podzielono szkoły w taki sposób, aby dojazd na wykłady był najdogodniejszy, a przede wszystkim najkrótszy. Po pierwszych doświadczeniach uznano także konieczność zorganizowania dla młodzieży cateringu na miejscu na uczelni. Część młodzieży bowiem wyjeżdżała w podróż zupełnie pozbawiona aprowizacji. Zarówno uczniowie, jak i ich opiekunowie byli za to bardzo wdzięczni.

Samo przedsięwzięcie wymagało bardzo dużej sprawności organizacyjnej:

- określenia grup uczestników – po 15 osób z koła naukowego każdej szkoły,
- ustalenia terminów wykładów oraz ich tematyki na obu uczelniach,
- zamówienia i skoordynowania transportu autobusowego z danej szkoły na uczelnię,
- monitorowania przebiegu spotkania na uczelni i rozliczenia odpowiedniej dokumentacji.

Samo ustalenie liczby uczestników wykładów (po 15 osób z każdego koła) budziło początkowo sprzeciw tych opiekunów, którzy przyjęli do kół więcej uczniów i każdy wyjazd na uczelnię wiązał się z wyborem „kto pojedzie”. Jednak w miarę upływu czasu sprawy te unormowały się. Określenie liczby uczestników wynikało zarówno z założeń programu projektu, jak również z ograniczeń możliwości transportu (1 autokar zabierał młodzież z 3 szkół) i pojemności sal na uniwersytetach. Wykłady cieszyły się ogromną popularnością i przychodzili na nie nie tylko dowożeni uczniowie, ale także „wolni słuchacze” z tych szkół projektowych, które znajdowały się w siedzibie uczelni. Sale były szczerze wypełnione, co budziło szczery podziw wykładowców.

Początkowe obawy, że trudno będzie pracować z tak dużymi grupami, okazały się niepotrzebne. Młodzież z różnych szkół i województw chętnie nawiązywała kontakty i traktowała się z sympatią. Nie było żadnych incydentów ani złośliwych działań, które uniemożliwiałyby wykładowcom prowadzenie zajęć.

A były to zajęcia wyjątkowe. Wykładowcami byli znakomici profesorowie z dorobkiem naukowym i doświadczeniem dydaktycznym. Wiedzieli, że w pierwszym roku projektu przyjadą na wykład licealiści z I klasy, nawet nie maturzyści, i bardzo obawiali się tych pierwszych spotkań. W Poznaniu pierwszy wykład pt. „Zajmująca mechanika” poprowadził prof. dr hab. Wojciech Nawrocik. Przygotował wraz ze swoimi asystentami kilkadziesiąt różnych pokazów i eksperymentów, a młodzież spisała się na medal. Uczniowie odpowiadali na zadawane pytania i żywo reagowali na pokazy. Oklaski można było słyszeć zarówno w trakcie wykładu, jak i po jego zakończeniu. Stworzona przez wykładowcę atmosfera sprzyjała budowaniu relacji z uczestnikami, dlatego wielu uczniów zadawało jeszcze pytania profesorowi i jego asystentowi po wykładzie. Warto więc podkreślić wzorowe zachowanie młodzieży i zaangażowanie opiekunów.

Po tych pierwszych doświadczeniach dalsze wykłady potoczyły się podobnie. Nie było uwag co do zachowania uczniów, a sami uczestnicy wysoko oceniali to działanie projektowe. Zdarzył się wprawdzie pojedynczy przypadek nietrafionego wykładu, ale po zgłoszeniu tego faktu na uczelni dokładano starań, aby tematy były interesujące dla młodzieży, a wykładowcami – najlepsi dydaktycy.

Łącznie młodzież uczestniczyła w sześciu wykładach. Tematyka wykładów była bardzo zróżnicowana:

1. Poznań, UAM, „**Zajmująca mechanika**”, **prof. dr hab. Wojciech Nawrocik**, 26.05, 02.06, 9.06. 2010 r.
2. Wrocław, „**Natura i własności światła**”, **dr Zygmunt Mazur**, 26.05, 02.06. 2010 r.
3. Poznań, „**Co różni komputer od kaloryfera? – o związkach termodynamiki z informatyką**”, **prof. UAM dr hab. Antoni Wójcik**, 26.11, 1.12, 8.12. 2010 r.
4. Wrocław, „**Elektryczność i magnetyzm**”, **dr Janusz Przesławski**, 30.11, 14.12. 2010 r.
5. Poznań, „**O świetle, widzeniu i komunikacji optycznej**”, **prof. dr hab. Ryszard Naskręcki**, 5.01, 19.01, 31.05. 2011 r.
6. Poznań, „**W świecie kwantów i atomów**”, **prof. dr hab. Adam Lipowski**, 23.02, 16.03, 13.06. 2011 r.
7. Poznań, „**Elektryczność i magnetyzm**”, **prof. dr hab. Piotr Tomczak**, 23.03, 6.04, 15.06. 2011 r.
8. Wrocław, „**Zjawiska magnetyczne**”, **dr Janusz Przesławski**, 29.03, 12.04. 2011 r.
9. Wrocław, „**Od diody do układów scalonych**”, **dr Franciszek Golek**, 6.06, 14.06. 2011 r.
10. Wrocław, „**Rewolucja kwantowa**”, **dr Zbigniew Strycharski**, 4.10 i 11.10. 2011 r.
11. Poznań, „**Świat dźwięków**”, **dr Rufin Makarewicz**, 16.11, 23.11, 30.11. 2011 r.
12. Wrocław, „**Fizyka Słońca i gwiazd ciągu głównego**” **dr Paweł Rudawy**, 28.02, 6.03. 2012 r.

Poniżej przedstawiono krótkie notatki ze spotkań na uczelniach wyższych. Osoby monitorujące oceniały organizację i zachowanie uczniów na wykładzie.

O pierwszym wykładzie w Poznaniu poprowadzonym przez profesora Wojciecha Nawrocika już wspomniano. Kilka słów o innych:

„Natura i własności światła”, dr Zygmunt Mazur

Wykład rozpoczął się punktualnie przy audytorium wypełniającym salę do ostatniego miejsca. Wykładowca bardzo ciekawie przedstawiał własności światła. 3 godziny zajęć, oprócz wiedzy teoretycznej, poświęcił doświadczeniom – niektóre z nich są możliwe do powtórzenia nawet w warunkach szkolnych. Młodzież poprzez zadawanie pytań czynnie uczestniczyła w wykładzie. Doktor był bardzo zadowolony z wiedzy uczniów. Jeszcze po wykładzie zaangażował się w dyskusję z kilkunastoma uczniami z kilku dolnośląskich liceów.

„Co różni komputer od kaloryfera? – o związkach termodynamiki z informatyką”, prof. Antoni Wójcik

Tematyka tego wykładu była dla uczniów najciekawsza z dotychczasowych wykładów na UAM w Poznaniu. Gremium słuchaczy było spore. Profesor Wójcik zrobił najprawdziwsze show. Podczas jednego doświadczenia stworzył z uczniami beat pod piosenkę hip-hopową. Otrzymał od uczniów owację na stojąco. Wykład co chwilę był przerywany doświadczeniami.

„Elektryczność i magnetyzm”, dr Janusz Przesławski

Zima długo nie odpuszczała i w związku z tym na wykład nie dotarły szkoły z Jawora i Środy Śląskiej – uczestniczyło w nim tylko 11 liceów. Wykładowca przedstawiał spektakularnie wyglądające doświadczenie na długich włosach jednego z uczniów, a także klatkę Farradaya. Trzygodzinny wykład nikomu się nie nudził, bo oprócz sporej liczby doświadczeń doktor opowiadał wiele anegdot.

„O świetle, widzeniu i komunikacji optycznej”, prof. Ryszard Naskręcki

Był to pierwszy wykład prof. Naskręckiego, Dziekana Wydziału Fizyki Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza, dla uczniów projektu „Fizyka jest ciekawa”. Po krótkim wprowadzeniu uczniowie wysłuchali wykładu dotyczącego optyki, a także zobaczyli kilka doświadczeń na ten temat. Uczniowie onieśmieleni statusem wykładowcy na początku wstydzili się zadawać pytania, ale później śmiało podchodzili do profesora i wchodzili z nim w dyskusję. Doświadczenia z zakresu optyki zostały przeprowadzone przez doktorantów Wydziału Fizyki. Profesor był zadowolony z wiedzy uczniów, jeszcze po wykładzie prowadził dyskusję z kilkunastoma uczniami z kilku liceów.

„W świecie kwantów i atomów”, prof. dr hab. Adam Lipowski

Na wykład przybyło 15 szkół. Temat był wyjątkowo trudny, pojawiło się niewiele doświadczeń. Uczniowie nie wykazywali zainteresowania, a nawet uznali, że był to najnudniejszy wykład, na jakim do tej pory uczestniczyli. Wykładowca przedstawiał zagadnienie zbyt szczegółowo jak na uczniów znających fizykę na poziomie szkoły średniej. Przeprowadzono rozmowę z wykładowcą, aby w przyszłości starał się dostosować wykład do poziomu słuchaczy. Następne wykłady wypadają nieco lepiej w ocenie uczniów i nauczycieli.

„Zjawiska magnetyczne”, dr Janusz Przesławski

Trzy godziny wykładu zostały urozmaiczone wieloma doświadczeniami, do których realizacji zapraszani byli uczniowie. Doktor bardzo często wchodził w interakcję z uczniami, odpowiadał chętnie na ich pytania i zachęcał do zadawania kolejnych. Nikt się nie nudził – jeszcze po wykładzie uczniowie otoczyli doktora, zadając mu masę pytań, na które cierpliwie odpowiadał.

„Elektryczność i magnetyzm”, prof. dr hab. Piotr Tomczak

Na wykład przyjechało 14 szkół. Temat był bardzo ciekawy i znany uczniom. Czynnie uczestniczyli w wykładach, zadawali pytania, asystowali przy doświadczeniach. Mimo tego, że wykład trwał trzy godziny, uczniowie jeszcze po zajęciach zatrzymali profesora i zawzięcie dyskutowali na temat poznanych przed chwilą zagadnień. Ciekawe informacje były przez wielu uczniów skrupulatnie notowane. Warto podkreślić wzorowe zachowanie młodzieży. Dzięki kamerze nawet w odległych rzędach można było oglądać wykonywane doświadczenia. Po zakończonym wykładzie uczniowie robili sobie jeszcze zdjęcia z profesorem.

„Od diody do układów scalonych”, prof. dr hab. Franciszek Gołek

14 szkół, które przyjechało na wykład, zajęło wszystkie miejsca, a także parę stopni w sali wykładowej. Profesor poprowadził bardzo ekspresyjnie wykład wypełniony doświadczeniami, które zajęły jego większą część. Uczniowie za każdym razem uczestniczyli czynnie w doświadczeniach. Po zakończeniu wykładu nagrodzili profesora owacjami na stojąco.

„Rewolucja kwantowa”, dr Zbigniew Strycharski

Chociaż tematyka wykładu była dość trudna, dr Strycharski wraz z pomocnikami przygotował wiele doświadczeń, w których przeprowadzenie zaangażował wybranych uczniów. Po zakończeniu wykładu doktor odpowiadał jeszcze uczniom na nurtujące ich pytania. Uczniowie byli bardzo zadowoleni i zaangażowani w doświadczenia, w których mogli pomagać. W przerwie wypytawali doktora o możliwości studiów na Uniwersytecie Wrocławskim.

„Świat dźwięków”, prof. dr hab. Rufin Makarewicz

Wykładowca bez problemów nawiązał kontakt z uczniami. Opowiadane anegdoty i przykłady dźwięków (np. płacz dziecka, otaczająca nas natura, przedmioty nieożywione dawniej i dziś) wywoływały zachwyty. Krótko opisując wykład, można zacytować receptę rodem z filmów Alfreda Hitchcocka: „Na początku trzęsienie ziemi, a później napięcie wzrasta”. Wykład zaczął się groźnym rykiem lwa, a zakończył oktawami i kwartami Beethovena oraz Mezo. Mimo trudnego tematu uczniowie nie byli znudzeni, chętnie udzielali odpowiedzi na pytania profesora, a czwórka chłopców z Nowej Soli odważyła się wystąpić z prof. Makarewiczem w kwintecie, czym wzbudzili nieklamany zachwyty audytorium. Ostatnim punktem spotkania było siedzenie na ławkach (uczniowie) i odpowiadanie na wezwania profesora: „Jogi! Jogi! Jogi!” – głośnym: „Hai! Hai! Hai!”. Wykład ten uczniowie i nauczyciele zaliczyli do najciekawszych, na jakich byli.

Mimo, że informacje o terminach wykładów rozsyłane były do szkół z odpowiednim wyprzedzeniem i różnymi sposobami (informacje na stronie www, maile do szkół, maile do nauczyciele, faxy do szkół) zdarzały się incydenty, że młodzież nie przyjechała na wykład, gdyż, jak mówiono, „Nie dotarła do nas informacja”.

Liceum Ogólnokształcące w Oławie, odcięte z przyczyn powodzi, nie dojechało na wykład w dniu 26.05.2010 r. Także grudzień 2010 roku dał się we znaki ze względu na niespotykane opady śniegu i nieprzejezdne drogi. Zdarzało się, że uczniowie nie mogli dojechać na czas (Krzyż, Oborniki, Koło, Konin Września, Jawor, Środa). Każdą podawaną przyczynę nieobecności sprawdzano i tylko wiarygodne tłumaczenia były przyjmowane.

Przed wykładem oprócz informacji zawierających termin, miejsce i temat wykładu do szkół trafiały również abstrakty zajęć. Umożliwiało to wcześniejsze przygotowanie uczniów do jak najlepszego odbioru wykładów.

Chcąc nagrodzić uczniów za ich pełne zaangażowanie, na jeden z ostatnich wykładów zaplanowaliśmy coś specjalnego – Planetarium w Chorzowie i Obserwatorium w Piwnicach (w zależności od tego, z jakiego rejonu objętego wsparciem byli uczniowie).

I tak do Chorzowa pojechali uczniowie z LO w Bystrzycy Kłodzkiej, Wałbrzycha, Świdnicy, Zgorzelca, Lubania, Bolesławca, Lubka, Żagania, Szprotawy, Legnicy, Głogowa, Góry, Żmigrodu, Lubina, Jawora, Oleśnicy, Oławy, Środy Śląskiej, Wrocławia, Ostrzeszowa, Kępna, Ostrowa Wielkopolskiego, Odolanowa, Krotoszyna.

Pogoda była słoneczna, co niewątpliwie dodało uroku całemu dniu, bo Planetarium usytuowane jest w parku. Niestety nie wszystkie autokary przyjechały punktualnie, ale na szczęście udało się przesunąć moment rozpoczęcia prezentacji. Uczniowie przez 2 godziny byli pochłonięci historią kosmosu. Sądząc z gwaru panującego w hallu Planetarium po seansie, uczniowie byli bardzo zadowoleni.

Obserwatorium w Piwnicach odwiedziły pozostałe szkoły Wielkopolski i Ziemi Lubuskiej. Nie było to miejsce znane wielu uczniom, więc tym chętniej przyjechali je zwiedzić. Podekscytowani byli sami nauczyciele. Niektórzy z nich po raz pierwszy mieli możliwość je zobaczyć. Ponieważ plan był dość napięty, uczniowie najpierw zwiedzili nadajniki, a później wysłuchali prelekcji pracowników ośrodka. Niestety nie dopisała pogoda, było bardzo zimno i wietrznie, więc nie udało się pokazać uczniom plam na słońcu. Mimo tego wszyscy uczniowie, choć zmarznięci, byli bardzo zadowoleni.

Reasumując, współpraca z uczelniami wyższymi była bardzo owocna i pozwoliła nawiązać korzystne relacje pomiędzy szkołą a uczelnią. Nauczyciele uczestniczący w wykładach byli także proszeni na spotkania z władzami Wydziału Fizyki. Na przykład w Poznaniu nauczyciele zostali po wykładzie zaproszeni przez Prodziekana Wydziału Fizyki – prof. UAM dr hab. Piotra Tomczaka – na poczęstunek i rozmowę. Prodziekan przedstawił krótko strukturę wydziału, najnowsze osiągnięcia i możliwości kształcenia się na dwu poziomach. Zachęcał nauczycieli do ściślejszej współpracy z uczelnią, przychodzenia z uczniami na zajęcia otwarte i kierowania uczniów uzdolnionych bezpośrednio do niego, gdyż uczelnia wspiera ich, prowadząc zajęcia przygotowujące do udziału w olimpiadzie z fizyki. Nauczyciele przyjęły tę propozycję z zadowoleniem. Nawiązane kontakty będą w przyszłości kontynuowane, a udział w projekcie „Fizyka jest ciekawa” ułatwi nauczycielom zbudowanie dobrych relacji z nauczycielami akademickimi.

Dziekan Wydziału Fizyki i Astronomii Uniwersytetu Wrocławskiego prof. dr hab. Antoni Ciszewski wraz z Pełnomocnikiem Dziekana ds. Kontaktów ze Szkołami Ponadgimnazjalnymi dr Zbigniewem Strycharskim, nadesłali na adres biura projektu, we wrześniu 2012 r. pismo następującej treści:

Cieszymy się bardzo, że projekt finansowany z EFS „Fizyka jest Ciekawa” został pomyślnie zrealizowany. Jesteśmy zadowoleni z naszego uczestnictwa w tym ciekawym projekcie. Dotychczas współpracowaliśmy z 8 najlepszymi wrocławskimi Liceami Ogólnokształcącymi, natomiast nie udało nam się nawiązać kontaktu ze szkołami spoza Wrocławia. Projekt „Fizyka jest Ciekawa” umożliwił nam dotarcie do 20 szkół średnich z Dolnego Śląska. Z naszej strony w projekcie wzięło udział 13 pracowników. Szczególnie ważne dla nas były wizyty w szkołach dyrektorów ds. dydaktycznych i 3 instytutów w chodzących w skład naszego wydziału (Instytutu Astronomicznego, Instytutu Fizyki doświadczalnej i Instytutu Fizyki Teoretycznej.) **Bezpośredni kontakt z uczniami i nauczycielami fizyki z miast Dolnego Śląska wpłynie pozytywnie na skorygowanie planów nauczania na trzech naszych kierunkach studiów (Astronomii, Fizyce i Fizyce Technicznej).** Uwag krytycznych nie mamy. Uważamy, że założenia projektu zostały zrealizowane. Jedyna uwaga na przyszłość przy planowaniu podobnych programów jaka nam się nasuwa jest następująca. Po ostatnich reformach w szkolnictwie należy podobne projekty realizować także na poziomie szkół gimnazjalnych, w których uczniowie decydując będą jaka wybrać ścieżkę kształcenia w liceum. **Dziękujemy za umożliwienie nam wzięcia udziału w tym ambitnym projekcie. Deklarujemy także chęć współpracy w waszych przyszłych programach popularyzujących fizykę wśród uczniów.**

Także Prodziekan Wydziału Fizyki i Astronomii - Uniwersytetu Zielonogórskiego Pan prof. dr hab. Andrzej Drzewiński wystosował pismo do opiekuna merytorycznego projektu. List brzmi następująco:

Projekt finansowany z EFS „Fizyka jest ciekawa” był bardzo udaną inicjatywą, która pozwoliła zadzierzgnąć więzi między naszym wydziałem a szkołami, zarówno nauczycielami jak i uczniami liceów ogólnokształcących z naszego regionu. Mimo powszechnego dostępu do wiedzy poprzez Internet czy coraz ciekawsze pozycje literaturowe, nic nie zastąpi bezpośredniego kontaktu między ludźmi. Zajęcia prowadzone przez naszych pracowników w ramach kół naukowych w szkołach dawały właśnie taką możliwość. Jest to szczególnie cenne w przypadku tej dziedziny wiedzy, jaką jest fizyka, gdzie bardzo istotną rolę pełni wzbudzenie zainteresowania u ucznia oraz przekonanie go, że fizyka to bynajmniej „nie same wzory”. Dodatkowo sens takich projektów leży w tym, że mogą one kompensować skutki coraz mniejszej ilości godzin przeznaczonych do nauk przyrodniczych. Także nie do przecenienia jest fakt, że dzięki wsparciu projektu szkoły pozyskały wymienione pomoce dydaktyczne w postaci „walizek” z zestawami do ćwiczeń. Pragnę podkreślić, że także wysoko oceniamy stronę organizacyjną Państwa przedsięwzięcia, która mimo skali pozwoliła naszym pracownikom efektywnie działać.

ORGANIZACJA I PRZEPROWADZENIE KONKURSÓW NAUKOWYCH Z FIZYKI

Konkursy z fizyki miały w zamyśle organizatorów przyczynić się do popularyzacji SOND, w szczególności zaś rozwinięcia, dzięki pomysłom uczniów i nauczycieli, możliwości ich wykorzystania na lekcjach fizyki. Nie mieliśmy zamiaru organizowania kolejnej olimpiady z wiedzy. Zdając sobie sprawę z tego, że do projektu przystąpiły szkoły o najniższej zdawalności z fizyki, opracowaliśmy koncepcje konkursu w taki sposób, aby liczyły się także nowatorskie pomysły, praca w grupie i w ostatniej kolejności – wiedza indywidualna. Partnerem, który wspierał nasze działania, był zespół nauczycieli akademickich pod kierunkiem prof. Danuty Bauman w roku 2010 i prof. Tomasza Martyńskiego w 2011 r.

W zespole projektu opracowano regulamin konkursu wraz z terminarzem na dany rok, a kierownik projektu powołał komisję konkursową, która zajmowała się wszystkimi sprawami związanymi z konkursem. Spotkania komisji były protokołowane, a jej ustalenia niepodważalne dla uczestników. O rzetelności pracy tej komisji świadczy fakt, że podczas trwania projektu nie zdarzyła się żadna skarga ani odwołanie od jej decyzji. Skład komisji był następujący:

- prof. dr hab. Danuta Bauman – przewodnicząca (Politechnika Poznańska),
- dr Tomasz Runka – sekretarz (Politechnika Poznańska),
- dr inż. Andrzej Biadasz – członek komisji (Politechnika Poznańska),
- mgr Kazimierz Paprzycki – członek komisji (pwn.pl),
- mgr Aleksandra Gołębiewska – członek komisji (pwn.pl).

W regulaminie konkursu określono jego cele i etapy. Nauczyciele pozytywnie ocenili przejrzystość regulaminu i podkreślali, że pozwala on na dobre zorganizowanie pracy z uczniami.

Regulamin przedstawiono poniżej.

Celem konkursu jest:

- rozwijanie uzdolnień, rozbudzanie wśród młodzieży zainteresowania przedmiotem, kształtowanie umiejętności samodzielnego zdobywania i poszerzania wiedzy z fizyki,
- stwarzanie młodzieży możliwości współzawodnictwa i osiągnięcia sukcesu,
- wykorzystanie umiejętności stosowania zdobytej wiedzy w praktycznym działaniu, kształtowanie umiejętności pracy w zespole,
- wyłonienie najlepszych uczniów i zespołów w projekcie,
- spopularyzowanie pomocy dydaktycznej SOND-a.

W konkursie mogą wziąć udział uczniowie liceów ogólnokształcących – uczestnicy projektu „Fizyka jest ciekawa”.

Etap I – szkolny

1. Obejmuje ogólne wiadomości i umiejętności określone w podstawie programowej nauczania fizyki w liceum ogólnokształcącym.
2. Szkolne komisje konkursowe powołane przez dyrektora przeprowadzą eliminacje na podstawie zadań opracowanych we własnym zakresie.
3. Wynikiem etapu szkolnego jest wyłonienie 5-osobowej drużyny reprezentującej szkołę na etapie wojewódzkim.
4. Skład drużyny szkolnej przekazany jest do biura projektu w nieprzekraczalnym terminie: do 30 września 2011 r.

Etap II – wojewódzki

1. Odbywa się w jednym dniu i o tej samej godzinie: 12 października 2011 roku o godz. 10.00 we wszystkich województwach.
2. Obejmuje wiadomości i umiejętności z fizyki zawarte w podstawie programowej nauczania fizyki w liceum ogólnokształcącym dla klas I–III.
3. Zadania do etapu wojewódzkiego przygotowuje pwn.pl we współpracy z Wydziałem Fizyki Technicznej Politechniki Poznańskiej.
4. Zadania zostaną dostarczone do szkół pocztą we wcześniejszym terminie.
5. Dyrektor szkoły zobowiązany jest do właściwego przechowywania pytań i wydania ich Komisji Szkolnej w dniu konkursu, tuż przed jego rozpoczęciem: 12.10.2011 o godz. 10.00.
6. Komisja Szkolna po wypełnieniu załączonego protokołu odsyła w tym samym dniu (data stempla pocztowego) odpowiedzi uczniów do pwn.pl.
7. Komisja konkursowa powołana przez pwn.pl we współpracy z Wydziałem Fizyki Technicznej Politechniki Poznańskiej weryfikuje wyniki etapu i ustala listę dziesięciu najlepszych 5-osobowych drużyn z całego regionu projektu.
8. Jeżeli na tej liście nie znajdzie się żadna drużyna z danego województwa, wówczas ostatnia drużyna z tej listy jest przesuwana w dół, a na jej miejsce wchodzi najlepsza drużyna z wakującego województwa (tzw. dzika karta).

Etap III – centralny

1. Etap III odbywa się w Poznaniu w dniu 26.11.2011 r. o godzinie 10.00 na Wydziale Fizyki Technicznej Politechniki Poznańskiej.
2. W etapie bierze udział dziewięć 5-osobowych drużyn wyłonionych w poprzednim etapie.
3. Pytania obejmują zakres materiału etapu wojewódzkiego oraz treści wykraczające poza podstawę programową liceum ogólnokształcącego.
4. Zadania do etapu centralnego przygotowuje Wydział Fizyki Technicznej Politechniki Poznańskiej.
5. Uczestnicy powinni wykazać się:
 - bardzo dobrym opanowaniem wiadomości i umiejętności z fizyki,
 - umiejętnością logicznego myślenia, analizy danych i ich prezentacji,
 - kreatywnością w zastosowaniu wiedzy dla rozwiązywania problemów i wykorzystania SOND-y,
 - umiejętnością pracy w zespole, znajomością aktualnych trendów w rozwoju fizyki.

Uwagi:

1. Postępowanie konkursowe przeprowadza się na każdym etapie z uwzględnieniem samodzielności uczniów.
2. Zestawy pytań na etap II i III zawierają zarówno zadania indywidualne, jak i zadania dla całych drużyn.
3. Zadania oceniane są zgodnie z przygotowanymi kryteriami i nie przysługuje odwołanie od decyzji komisji konkursowej.
4. prawa nie ujęte w niniejszym regulaminie rozstrzyga kierownik projektu „Fizyka jest ciekawa”.

Finaliści i laureaci:

1. Wszyscy uczestnicy etapu III otrzymają dyplomy potwierdzające udział w konkursie.
2. Laureatami zostają 3 najlepsze drużyny oraz indywidualnie 3 najlepszych uczniów.
3. Laureatom i finalistom przysługują nagrody rzeczowe ufundowane przez organizatorów.

Terminarz konkursu:

- Etap I – szkolny: do 30 września 2010 r.
Etap II – wojewódzki: 12 października 2010 r.
Etap III – centralny: 26 listopada 2010 r.
oraz w kolejnym roku:
Etap I – szkolny: do 30 września 2011 r.
Etap II – wojewódzki: 12 października 2011 r.
Etap III – centralny: 26 listopada 2011 r.

Przyjęto, że etap eliminacji odbywa się wyłącznie w siedzibie szkoły, a jego celem jest wyłonienie 5-osobowej drużyny reprezentującej szkołę na kolejnych etapach. Zarówno w I, jak i II konkursie określono zakres treści programowych przygotowywanych przez uczestników, temat prezentacji oraz sposób wykorzystania SOND.

Zadania indywidualne i zespołowe na etap szkolny przygotowywane były przez nauczycieli akademickich z Politechniki Poznańskiej po uprzednim przedstawieniu zakresu treści i celów konkursu. Koperty z pytaniami rozesłane zostały do szkół z dwudniowym wyprzedzeniem z prośbą do dyrektora szkoły o wydanie ich w odpowiednim terminie.

Dla sprawnego przeprowadzenia etapu szkolnego przygotowano dla nauczycieli instrukcję o następującej treści:

1. Konkurs odbywa się w dniu **20 października o godzinie 10.00** we wszystkich szkołach uczestniczących w projekcie.
2. Konkurs trwa **2 godziny lekcyjne** w wyznaczonej do tego celu sali. Sala winna być opatrzona znakami projektu (**logo, plakat**).
3. W sali, w której odbywa się konkurs, należy przygotować: **butelkę z szeroką szyjką, wagę, kilka monet 50-groszowych, wodę, olej roślinny**.
4. Uczniowie rozwiązują zadania na kartkach papieru kancelaryjnego opieczetowanych przez szkołę.
5. Podczas konkursu uczniowie winni mieć zapewnione warunki do spokojnej pracy.
6. Należy wyodrębnić czas na rozwiązywanie zadań indywidualnych oraz czas na rozwiązanie zadań dla całego zespołu.
7. Zadania indywidualne uczniowie rozwiązują, siedząc w odrębnych ławkach.
8. Zadanie zespołowe uczniowie wykonują w całej grupie.
9. Nauczyciel zbiera rozwiązania, składa swój podpis na wszystkich kartkach, wypełnia protokół konkursowy i **w tym samym dniu** wysyła odpowiedzi na adres: „Fizyka jest ciekawa”, pwn.pl, ul. Romana Maya 1, 61-371 Poznań.

Nie zdarzyło się, aby jakaś szkoła złamała zasadę poufności. W etapie szkolnym w wybranych szkołach uczestniczyli obserwatorzy z biura projektu w Poznaniu. Sporządzali oni raport z wizyty, który oprócz danych szkoły zawierał także opis przebiegu konkursu – warunki, atmosferę, reakcje uczniów, a także przeprowadzali rozmowę z dyrektorem szkoły.

Przykładowe wypisy z raportów:

XIV LO w Poznaniu: Konkurs odbywał się w wyznaczonym czasie w przygotowanej do tego celu sali. Nauczycielka-opiekun przygotowała zarówno warunki, jak i środki dydaktyczne przydatne do rozwiązania zadań konkursowych. Po otwarciu koperty skserowała zestaw pytań odrębnie dla każdego ucznia. Uczniowie rozpoczęli od rozwiązywania zadania zespołowego. Widać było, że ta forma pracy jest im znana. Przeczytali tekst zadania i zastanawiali się wspólnie nad rozwiązaniem i wyborem najlepszej metody. Nauczycielka stworzyła bardzo przyjazną atmosferę, a uczniowie przystąpili do wykonywania zadań bez większych emocji. Z rozmowy z dyrektorem szkoły wnoszę, że taka atmosfera na lekcjach fizyki jest zawsze, a do szkoły garnie się coraz więcej gimnazjalistów chcących się specjalizować w ścisłych przedmiotach. Dyrektor wykazywał też zrozumienie dla wymogów projektu i obiecał polepszać warunki dla jego realizacji poprzez wygospodarowanie dodatkowych środków finansowych na sprzęt dydaktyczny do pracowni fizycznej, lepszą organizację zajęć, aby jak najwięcej uczniów mogło z niego skorzystać. W tej szkole funkcjonują 2 koła naukowe z fizyki!

III LO w Poznaniu: Koperta z zadaniami konkursowymi została otwarta punktualnie o godzinie 10.00. Nauczycielka podyktowała najpierw zadania indywidualne, na które uczniowie mieli 45 minut. Pierwsze zadanie wywołało konsternację, bo uczniowie spodziewali się czegoś dużo łatwiejszego. Drugie zadanie nie sprawiło tylu kłopotów. Sala, w której liczono zadania była oznakowana logami projektu. Po upływie 45 minut uczniowie zajęli się zadaniem zespołowym. Przeprowadzili „burzę mózgow”. Widać było, że odpowiada im taka forma pracy.

Zadania na etap szkolny w I konkursie nauczyciele ocenili po otwarciu kopert jako zbyt trudne dla uczniów. Ponieważ wszystkie szkoły miały obowiązek uczestniczenia w konkursie, tym łatwiej można było wyłonić spośród zgłoszonych drużyn 9 zespołów uczestniczących w finale. Zakwalifikowały się zespoły z następujących szkół:

1. I Liceum Ogólnokształcące im. Bolesława Krzywoustego, Głogów.
2. I Liceum Ogólnokształcące im. Edwarda Dembowskiego, Zielona Góra.
3. Liceum Ogólnokształcące im. Braci Śniadeckich, Zgorzelec.
4. II Liceum Ogólnokształcące im. Hugona Kołłątaja, Wałbrzych.
5. IV Liceum Ogólnokształcące w Zespole Szkół Ogólnokształcących nr 4 im. Bohdana Ihora Antonycza, Legnica.
6. III Liceum Ogólnokształcące im. św. Jana Kantego, Poznań.
7. IV Liceum Ogólnokształcące im. Stefana Żeromskiego, Wrocław.
8. II Liceum Ogólnokształcące w Zespole Szkół nr 2 im. ppłk. Stanisława Kulińskiego, Wągrowiec.
9. Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych im. Adama Mickiewicza, Lubań.

W dniu 25 listopada 2010 r. na Wydziale Techniki Fizycznej Politechniki Poznańskiej odbyły się finały I Konkursu Fizycznego. Przebiegły one bez zakłóceń. Oprócz władz uczelni odwiedziła nas w czasie trwania konkursu pani Halina Tarasiewicz – opiekun naszego projektu z ramienia MEN. Przeprowadziła ona rozmowy zarówno z zespołem projektu, jak i nauczycielami oraz uczniami. Przebieg konkursu i dotychczasowe działania w projekcie zostały ocenione bardzo pozytywnie.

Podobnie przebiegał II Konkurs Fizyczny. Procedury postępowania sprawdzone w pierwszym roku zastosowano z sukcesem w kolejnej edycji. Wyciągnięto także wnioski z uwag nauczycieli i przygotowano zadania o mniejszym stopniu trudności niż poprzednio. Zakwalifikowało się 9 zespołów z następujących szkół:

1. I Liceum Ogólnokształcące im. Edwarda Dembowskiego, Zielona Góra.
2. I Liceum Ogólnokształcące im. Bolesława Krzywoustego, Głogów.
3. Zespół Szkół Ogólnokształcących nr 1, I Liceum Ogólnokształcące w Lesznie.
4. II Liceum Ogólnokształcące im. Hugona Kołłątaja, Wałbrzych.
5. III Liceum Ogólnokształcące im. św. Jana Kantego, Poznań.
6. II Liceum Ogólnokształcące im. Dąbrówki, Gniezno.
7. Zespół Szkół Technicznych i Ogólnokształcących, Gorzów Wlkp.
8. I Liceum Ogólnokształcące, Pleszew
9. Zespół Szkół Ogólnokształcących i Profilowanych, Liceum Ogólnokształcące im. Marii Skłodowskiej-Curie, Wolsztyn.

Finał II Konkursu odbył się w tym samym miejscu w dniu 26 listopada 2011 r. W czasie finału obecni byli: Wielkopolski Kurator Oświaty i władze uczelni.

W obu konkursach zespoły szkolne dołożyły starań, aby zaprezentować się jak najlepiej. Do niektórych prezentacji uczniowie przebierali się w stroje z epoki, a same pomysły na prezentacje były dowodem na kreatywność i pomysłowość uczniów i ich opiekunów. Widzowie (którymi byli uczniowie pozostałych szkół) nie tylko poszerzali swoją wiedzę, ale również świetnie się bawili. Wszystkie prezentacje z konkursu zostały umieszczone na stronie www projektu.

Komisja konkursowa podziwiała także kreatywność młodych ludzi w wymyślaniu nowych doświadczeń, które można wykonać przy pomocy SOND. Potwierdzili oni tym samym uniwersalność tych pomocy i ich przydatność na zajęciach w szkole. Wszyscy uczestnicy podkreślali, że zajęcia lekcyjne i koła naukowe z SOND-ami zmieniły ich zainteresowanie przedmiotem fizyka i zachęciły do aktywności.

Wszyscy finaliści otrzymali pamiątkowe dyplomy i medale (otrzymali je także opiekunowie) oraz w zależności od zajmowanego miejsca nagrody rzeczowe. Nagrody rzeczowe były także przewidziane dla szkół, z których pochodzili uczniowie trzech pierwszych drużyn.

W obu konkursach bezkonkurencyjna okazała się drużyna II Liceum Ogólnokształcącego w Wałbrzychu. Skład

drużyny zmieniał się każdego roku. Zarówno w zadaniach indywidualnych, jak i zespołowych nie mieli sobie równych. Przysłuchujący się odpowiedziom nauczyciele akademicy zachęcali ich do podejmowania studiów na swojej uczelni. Opiekun szkolnego koła naukowego został poproszony o podzielenie się swoim doświadczeniem w prowadzeniu koła i pracy z uczniem zdolnym na konferencji metodycznej w Jesionce.

Nagrodą drużynową za zajęcie I miejsca była 3-dniowa wycieczka poznawcza do Wiednia 2011 r. i Berlina 2012 r. W programie wycieczek znalazło się zwiedzanie Muzeum Techniki, obiektów architektonicznych i historycznych, jak również spotkanie z naukowcami i zwiedzanie kompleksów naukowych, np. Instytutu Astrofizyki czy Wydziału Fizyki na Uniwersytecie.

Wyjazdy były bardzo udane. Uczniowie zadawali masę pytań, z niektórych miejsc trzeba ich było wyciągać „siłą”. Ta forma nagradzania młodzieży bardzo się sprawdziła, a program obu wycieczek stanowił dodatkową wartość, jaką otrzymali uczestnicy projektu.

Sami uczestnicy wypowiedzieli się na ten temat:

- Sądzę, że projekty takie jak „Fizyka jest ciekawa” są potrzebne oświacie. Pomimo tego, że technologia, której głównym filarem jest fizyka, odgrywa coraz to ważniejszą rolę we współczesnym świecie, to paradoksalnie poziom jej nauczania jest, moim zdaniem, regularnie zaniżany. Widać to choćby przy porównywaniu zakresu materiału, realizowanego w szkołach obecnie i niegdyś. Jednocześnie, współczesne lekcje fizyki są niemal pozbawione doświadczeń, a jeśli już takowe mają być wykonane, to na pewno nie przez ucznia. Odnoszę wrażenie, że sporo uczniów kompletnie nie jest w stanie znaleźć związku między teorią a praktyką. Uczniowie często uczą się wzorów na pamięć i nie czują ich „praktycznej” interpretacji, o wykorzystaniu w praktyce nie wspominając, a przecież fizyka to nauka doświadczalna i wszelkie teorie muszą zostać poparte doświadczeniami.
- Zestawy SOND-a dzięki prostocie obsługi dają możliwość przeprowadzania eksperymentów praktycznie każdemu. Łatwość montażu i demontażu skraca czas potrzebny na wykonanie doświadczeń, a to sprawia, że na lekcje z wykorzystaniem SOND-y mógłby pozwolić sobie nawet nauczyciel o dość napiętym harmonogramie. Dzięki tym cechom zestawy te, jeśli będą wykorzystywane mądrze, mogą istotnie pomagać uczniom w powiększaniu ich jakże znikomej wiedzy z zakresu wykonywania doświadczeń. Zajęcia na SOND-ach mogą być pretekstem do omówienia rachunku błędów itp.
- Uczestnictwo w konkursie „Fizyka jest ciekawa” było dla mnie ciekawym doświadczeniem. Zadania z etapu II i III były zróżnicowane, lecz nie wstępowały zadania szczególnie łatwe czy trudne. Podobała mi się różnorodność obszarów, w których sprawdzani byli uczestnicy finału (praca indywidualna, referat, SOND-a). **Wycieczki do Wiednia i Berlina były dla mnie wspaniałą nagrodą. Należy też wspomnieć o atrakcyjnych nagrodach rzeczowych. Chętnie wziąłbym udział w konkursie po raz trzeci.**
- „Fizyka jest ciekawa” była projektem bardzo złożonym. Przez okres dwóch lat otrzymaliśmy kilka różnych zestawów SOND-a, które pozwalały na urozmaicenie zajęć z fizyki, a dla uczniów bardziej zainteresowanych fizyką ułatwiały własne badania naukowe. Co ważne, projekt nie ograniczał się jedynie do przyznania zestawów badawczych. Nasza szkoła otrzymała wspaniałe wsparcie dydaktyczne, np. wykłady na Politechnice. Rywalizacja w corocznym konkursie podsycona była wartościowymi nagrodami. Projekt był przygotowany na wysokim poziomie również dzięki właściwemu wsparciu finansowemu. O projekcie wypowiadam się w superlatywach, jestem bowiem zadowolony, że mogłem w nim uczestniczyć.
- Projekty tego typu, związane z przedmiotami szkolnymi, są zawsze dobrym pomysłem. Dzięki niemu uczniowie mogą poszerzać swoje zainteresowania oraz doświadczenia, które są omawiane w szkołach na podstawie tekstu z podręcznika. Fizyka w szkole jest omawiana i tak w bardzo wąskim zakresie. Zbyt mała liczba godzin lekcyjnych nawet na profilu ukierunkowanym, w tym wypadku na fizykę, uniemożliwiała dokładne zrozumienie tematu oraz naukę rozwiązywania problemów obliczeniowych. Dodatkowe zajęcia z projektu „Fizyka jest ciekawa” umożliwiły dokładniejszą pracę nad pewnymi tematami, które są potrzebne do matury. Bardzo pomogły w przygotowaniach do umiejętności rozwiązywania zadań, ale również (a może przede wszystkim) wykonywania doświadczeń na zestawach SOND-a. **Kółkowicze mogli też realizować własne pomysły związane z fizyką przy wykorzystaniu zestawów. Popularnością cieszyły się wykłady z fizyki wraz z pokazami, na które sam chętnie uczęszczałem.**
- Dobrym podsumowaniem projektu były konkursy związane z SONDA-mi i fizyką. Były one dobrze organizowane. Każdy członek drużyny mógł się wykazać i wnieść swoje pomysły. Dużą motywacją do wygranej były nagrody w postaci wycieczek do Berlina i Wiednia, które były rewelacyjne, ich organizacja była rewelacyjna. Organizacja takiego projektu wymagała dużych nakładów pracy, a efekt przerósł moje oczekiwania. Dostaliśmy szansę realizacji zainteresowań, nauczyliśmy się pracy w grupie, poznaliśmy metody i reguły przeprowadzania doświadczeń, co bardzo pomoże
- w przyszłych studiach technicznych bądź pracach naukowych. Mam nadzieję, że nadal będą powstawać tego typu projekty popularyzujące naukę. **W szkołach nadal jest wiele uzdolnionych osób, ale ograniczanych przez program nauczania, który z roku na rok jest coraz bardziej okrojony. Projekt „Fizyka Jest Ciekawa” na pewno kilku z nich dał szansę przebić ten mur i rozwinąć skrzydła. Kto wie, może w przyszłości doczekamy się kolejnego Nobla z fizyki.**
- Sam projekt był o tyle ciekawy, że został powołany do życia na podstawie dobrych przesłanek (Program nauczania przewiduje zbyt mało godzin poświęconych w szkole na konfrontowanie zainteresowanych uczniów z fizyką w ogólności. Szczególnie mało uwagi przywiązuje się do doświadczeń – umiejętność ich przeprowadzania nie jest sprawdzana

na maturze). Projekt „Fizyka jest ciekawa” w dobry sposób wypełnił tę lukę. **Dał możliwość zapoznania się z formalizmem tworzenia sprawozdań z doświadczeń. Dodatkowo, przechodząc się po budynku RWTH Aachen, zobaczyłem w pracowni elektrotechnicznej całkiem podobny zestaw kostek (oporników, tranzystorów) co w walizkach SOND. Utwierdziło mnie to w przekonaniu o ich jakości.** Finały konkursów były przeprowadzone w odpowiedniej trójdzielnej formule. Można je jednak wzbogacić o więcej zadań rachunkowych i część, w której zawodnicy przeprowadzają doświadczenia wcześniej nieprzygotowane, zadane przez organizatorów. **Obie wycieczki, na których miałem przyjemność być, wprowadziły wiele nowego w obraz postrzeganego przeze mnie świata.** Dały możliwość zapoznania się z rozwiązaniami technicznymi i socjologicznymi Wiednia oraz Berlina. Mam nadzieję, że w istotny sposób wpłynie to na moją karierę, precyzując pola, na których w przyszłości będę szukał zbytu efektów mojej pracy. Mam na myśli choćby małe samochody miejskie, o których miałem okazję usłyszeć na spotkaniu z pracownikiem ZIT Wiednia. W Berlinie dostrzegłem rzeczywiste korzyści z posiadania możliwości zaparkowania tam, gdzie większe samochody się nie zmieszczą. Cały projekt można uważać za udany. Chciałbym, by ewentualne przyszłe odsłony mogły trafić do szerszego grona odbiorców, może nawet do zainteresowanych uczniów gimnazjów. Ze względu na różnice metod rozwiązywania problemów w szkołach średnich i wyższych można również skłonić uczniów do pracowania nad symulacjami komputerowymi.

Reasumując, konkurs z fizyki okazał się pomysłem trafionym. Pozwolił z grupy uczestników projektu wyłonić najbardziej zdolnych i dał nauczycielom – szkolnym opiekunom projektu satysfakcję z możliwości pochwalenia się swoimi dydaktycznymi osiągnięciami.

Nawiązane w czasie trwania konkursu relacje pomiędzy nauczycielami, którzy wymieniali się między sobą wiedzą na temat metod, materiałami itp. – stanowią dodatkową wartość, podobnie jak więzi, które nawiązały się pomiędzy uczniami różnych szkół. Satysfakcję dawało słuchanie wypowiedzi uczniów – beneficjentów ostatecznych, którzy bardzo wysoko ocenili projekt.

TWARDE REZULTATU PROJEKTU

Wszystkie zamierzenia określone przy pomocy wskaźników zostały w projekcie wypełnione.

1. Liczba szkół objętych wsparciem – 70, co stanowi 100%.
2. Liczba beneficjentów ostatecznych, uczniowie w projekcie – 5370, co stanowi 109,59%.
3. Liczba beneficjentów ostatecznych, uczniowie na kołach naukowych – 1490, co stanowi 141,90%.
4. Liczba utworzonych kół naukowych – 70, co stanowi 100%.
5. Liczba zajęć kół naukowych z fizyki – 8750, co stanowi 83,33%.
6. Liczba wyjazdów dla uczniów na uczelnie wyższe – 30, co stanowi 125 %.
7. Liczba zorganizowanych, ponadregionalnych konkursów z fizyki – 2, co stanowi 100%.
8. Liczba opracowań dla uczniów – 7200, co stanowi 100%.
9. Liczba przewodników metodycznych dla nauczycieli – 480, co stanowi 100%.
10. Liczba zestawów modułowych pomocy dydaktycznych SOND-a – 4, co stanowi 100%.
11. Opracowanie raportu podsumowującego – 1, co stanowi 100%.
12. Utworzenie i aktualizacja strony internetowej projektu –1, co stanowi 100%.

Jak wynika z rozmów z uczniami i nauczycielami, raportów z zajęć, obserwacji na wykładach i spotkaniach z nauczycielami akademickimi projekt „Fizyka jest ciekawa” wpłynął na wzrost zainteresowania wśród uczniów naukami matematyczno-przyrodniczymi, a szczególnie samą fizyką.

Prowadzenie przez nauczycieli zajęć z SOND-ą przyczyniło się do rozwinięcia u uczestników projektu kompetencji kluczowych. Należały do nich:

- Planowanie, organizowanie i ocenianie własnego uczenia się:

Dzięki możliwości samodzielnego zaplanowania doświadczenia, wykonania go, analizy otrzymanych wyników – uczeń miał możliwość stawiania hipotez, ich sprawdzania i wyciągania wniosków. Poszukiwanie wytłumaczenia obserwowanych zjawisk przyczyniło się do większej samodzielności w podejmowaniu decyzji i tym samym kierowania własnym uczeniem. Nauczyciel w tej sytuacji stawał się przewodnikiem ucznia.

- Skuteczne porozumiewanie się w różnych sytuacjach:

Wiele doświadczeń z SOND-ą wykonywanych było zespołowo. Uczniowie pracując w grupie, doskonalili umiejętności komunikacyjne. Dzieląc się posiadaną wiedzą, uczyli się precyzyjnie wyrażać swoje myśli oraz słuchać innych uczestników. Uczyli się krytycznego rozumienia innych i takiego wyrażania własnych przemyśleń, które będzie zrozumiałe dla innych. Wszystkie te umiejętności są bardzo przydatne w dalszej edukacji i życiu.

- Efektywne współdziałanie w zespole:

Zespołowe wykonywanie doświadczeń z SOND-ą przyczyniło się również do podejmowania przez uczniów różnych ról. Mogli wykonywać rolę lidera grupy, partnera lub podwładnego. Uczyli się współpracy w zespole oraz odpowiedzialności za wykonanie wspólnie podejmowanych zadań.

- Rozwiązywanie problemów w twórczy sposób:

Wykonywanie eksperymentów z użyciem SOND-y otwierało często możliwość stawiania ucznia przed koniecznością podejmowania decyzji i przedsięwzięcia nietypowego postępowania. Napotykając na problemy, uczeń weryfikował posiadaną wiedzę i poszukiwał wytłumaczenia obserwowanych zjawisk. Uczył się dostrzegania i określania problemu, wyszukiwania, tworzenia i weryfikacji metod jego rozwiązania oraz posługiwania się nimi. Takie kreatywne podejście możliwe jest wtedy, kiedy w procesie edukacji nacisk kładzie się nie na pamięciowe opanowanie materiału, ale na uczenie myślenia i wykorzystywania wiedzy w praktyce.

- Sprawne posługiwanie się komputerem:

Zestaw SOND-a przyczynił się także do doskonalenia posługiwania się komputerem. Uczniowie mieli możliwość zapoznawania się z nowym oprogramowaniem i jego zaletami oraz wadami. Mogli również sięgać do nowych źródeł informacji, gromadzić je, przetwarzać i wykorzystywać w twórczy sposób.

Z raportów nauczycieli – szkolnych opiekunów projektu wynika, że zauważalny był wzrost zainteresowania fizyką. Nauczyciele zaś widząc ten wzrost, dokładali starań, aby wykonywać więcej doświadczeń i eksperymentów, a także odświeżyć swoje metody pracy. Uczniowie przy każdej okazji spotkania z nauczycielem akademickim dopytywali się nie tylko o możliwości studiów, ale także możliwości przyszłego znalezienia pracy. Nauczyciele akademicy podkreślali w swoich raportach, że często spotkania w szkole przedłużały się z tego powodu, a oni starali się zaspokoić ciekawość młodych ludzi. Zainteresowanie przedmiotami matematyczno-przyrodniczymi, lepsza wiedza na temat przedmiotu studiowania i zdobywania kompetencji przydatnych w pracy zawodowej i ułatwiających jej zdobycie przyczyni się najpewniej do mniejszych rozczarowań na I roku studiów. Tym samym zmniejszy się odsetek osób rezygnujących lub zmieniających kierunek studiów po I roku.

Zwiększyła się także wybieralność fizyki na maturze. W projekcie brały udział szkoły o bardzo niskiej zdawalności. Wyniki badań ewaluacyjnych odnoszą się szczególnie do tej kwestii.

WARTOŚĆ DODANA PROJEKTU

Współpraca z uczelniami wyższymi pokazała również, jakie problemy stoją u podstaw słabszego zainteresowania studiowaniem na kierunkach technicznych, matematyczno-przyrodniczych. Zadania, jakie zostały wykonane w projekcie: zorganizowanie i prowadzenie kół naukowych, wykłady na uczelni wyższej, spotkania z nauczycielem akademickim, dają nam podstawę, aby twierdzić, że mniejsza popularność przedmiotów ścisłych w szkole wynika ze stereotypowego podejścia zarówno nauczycieli, jak i uczniów do stosowanych metod pracy. Wyraża się ono w nadal odtwórczym i pamięciowym opanowywaniu materiału programowego, braku doświadczeń, eksperymentów, słabego wyposażenia pracowni przedmiotowych, mniejszych środków finansowych na planowane przez nauczyciela kreatywne pomysły.

Projekt pokazał, że stworzenie warunków nauczycielowi sprawia, że dużo chętniej stosują oni aktywizujące metody nauczania, akceptują sens stałej współpracy z uczelnią i zamierzają ją kontynuować. Przyznali także, że projekt zachęcił ich do poszukiwań metodycznych i współpracy z innymi nauczycielami przedmiotów przyrodniczych, co ma duże znaczenie szczególnie w kontekście zreformowanej podstawy programowej liceum i pojawienia się przedmiotu przyroda. Mamy przekonanie, że zdobyte w projekcie doświadczenia utrwala się i staną się dobrą praktyką nie tylko dla 70 szkół projektowych, ale także dla wielu innych.

Załączniki:

1. Załącznik nr 1 – Lista szkół uczestniczących w projekcie
2. Załącznik nr 2 – Raport szkolnego opiekuna projektu
3. Załącznik nr 3 – Dziennik zajęć koła naukowego
4. Załącznik nr 4 – Raport nauczyciela akademickiego

Załącznik nr I

Województwo dolnośląskie:

1. II Liceum Ogólnokształcące im. Janusza Korczaka, Bolesławiec
2. I Liceum Ogólnokształcące w Zespole Szkół Ogólnokształcących, Bystrzyca Kłodzka
3. I Liceum Ogólnokształcące im. Bolesława Krzywoustego, Głogów
4. Liceum Ogólnokształcące im. Adama Mickiewicza, Góra
5. I Zespół Szkół Ogólnokształcących, I Liceum Ogólnokształcące im. Księcia Bolka I, Jawor
6. IV Liceum Ogólnokształcące w Zespole Szkół Ogólnokształcących nr 4 im. Bohdana Ihora Antonycza, Legnica
7. VII Liceum Ogólnokształcące w Zespole Szkół Ogólnokształcących nr 3, Legnica
8. V Liceum Ogólnokształcące im. J. Heweliusza, Legnica
9. Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych im. Adama Mickiewicza, Lubań
10. III Liceum Ogólnokształcące w Zespole Szkół nr I, Lubin
11. II Liceum Ogólnokształcące im. ks. Jana Twardowskiego, Oleśnica
12. I Liceum Ogólnokształcące im. Juliusza Słowackiego, Oleśnica
13. I Liceum Ogólnokształcące im. Jana III Sobieskiego, Oława
14. IV Liceum Ogólnokształcące im. Stefana Żeromskiego, Wrocław
15. Liceum Ogólnokształcące w PZPS nr I im. Mikołaja Kopernika, Środa Śląska
16. Zespół Szkół Ogólnokształcących, II Liceum Ogólnokształcące, Świdnica
17. II Liceum Ogólnokształcące im. Hugona Kołłątaja, Wałbrzych
18. Zespół Szkół nr 19, XI Liceum Ogólnokształcące im. Stanisława Konarskiego, Wrocław
19. Liceum Ogólnokształcące nr XVI w Lotniczych Zakładach Naukowych, Wrocław
20. I Liceum Ogólnokształcące, Wrocław
21. Zespół Szkół nr 4 im. Komisji Edukacji Narodowej, Liceum Ogólnokształcące nr XXIV, Wrocław
22. XII Liceum Ogólnokształcące im. Bolesława Chrobrego, Wrocław
23. Liceum Ogólnokształcące nr XV im. Piotra Wysockiego, Wrocław
24. Liceum Ogólnokształcące im. Braci Śniadeckich, Zgorzelec
25. Powiatowy Zespół Szkół, Żmigród.

Województwo lubuskie:

1. I Liceum Ogólnokształcące w Zespole Szkół Ogólnokształcących nr I, Gorzów Wielkopolski
2. Zespół Szkół Technicznych i Ogólnokształcących, Liceum Ogólnokształcące, Gorzów Wielkopolski
3. Zespół Szkół Ogólnokształcących, Liceum Ogólnokształcące im. Bolesława Chrobrego, Gubin
4. Zespół Szkół Ogólnokształcących i Ekonomicznych, Liceum Ogólnokształcące,
5. Liceum Ogólnokształcące im. K.K. Baczyńskiego, Nowa Sól
6. Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych im. Bolesława Chrobrego, Szprotawa
7. Zespół Szkół im. Mikołaja Kopernika, Liceum Ogólnokształcące, Witnica
8. Zespół Szkół Ekologicznych im. Unii Europejskiej, Zielona Góra
9. I Liceum Ogólnokształcące im. Edwarda Dembowskiego, Zielona Góra
10. Zespół Szkół Ogólnokształcących, Liceum Ogólnokształcące im. Stefana Banacha, Żagań.

Województwo wielkopolskie:

1. Zespół Szkół im. Dezyderygo Chłapowskiego, Liceum Ogólnokształcące, Bolechowo
2. II Liceum Ogólnokształcące im. Dąbrowski, Gniezno
3. I Liceum Ogólnokształcące im. Bolesława Chrobrego, Gniezno
4. Liceum Ogólnokształcące im. Juliusza Słowackiego, Grodzisk Wielkopolski
5. Zespół Szkół Ogólnokształcących im. Ziemi Gostyńskiej, Gostyń
6. Zespół Szkół Ogólnokształcących, Liceum Ogólnokształcące im. Tadeusza Kościuszki, Jarocin
7. II Liceum Ogólnokształcące im. Tadeusza Kościuszki, Kalisz
8. III Liceum Ogólnokształcące im. Mikołaja Kopernika, Kalisz
9. I Liceum Ogólnokształcące im. mjr Henryka Sucharskiego, Kępno
10. Liceum Ogólnokształcące im. Kazimierza Wielkiego, Koło
11. I Liceum Ogólnokształcące im. Tadeusza Kościuszki, Konin
12. Zespół Szkół Ogólnokształcących i Zawodowych, Krobia.
13. I Liceum Ogólnokształcące im. Hugona Kołłątaja, Krotoszyn
14. Liceum Ogólnokształcące im. mjr Henryka Sucharskiego, Krzyż Wielkopolski
15. Zespół Szkół Ogólnokształcących nr I, I Liceum Ogólnokształcące, Leszno
16. Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych im. Tadeusza Kościuszki, Łobżenica
17. Liceum Ogólnokształcące im. Jarosława Dąbrowskiego, Międzychód
18. Zespół Szkół Ogólnokształcących i Policealnych im. Mikołaja Kopernika, Nowy Tomyśl
19. Liceum Ogólnokształcące im. Stanisława Wyspiańskiego, Oborniki Wielkopolskie

20. Liceum Ogólnokształcące im. Władysława Jagiełły, Odolanów
21. I Liceum Ogólnokształcące im. Jana Kompały i Wojciecha Lipskiego, Ostrów Wlkp.
22. Zespół Szkół nr 2 im. Przyjaźni Polsko-Norweskiej, Ostrzeszów
23. Specjalny Ośrodek Szkolno-Wychowawczy dla Dzieci Niewidomych im. Synów Pułku, Owińska
24. Zespół Szkół Ponadgimnazjalnych nr 2 im. Komisji Edukacji Narodowej, Piła
25. I Liceum Ogólnokształcące im. Stanisława Staszica, Pleszew
26. III Liceum Ogólnokształcące im. św. Jana Kantego, Poznań
27. XIV Liceum Ogólnokształcące im. Kazimierza Wielkiego, Poznań
28. V Liceum Ogólnokształcące im. Klaudyny Potockiej, Poznań
29. IX Liceum Ogólnokształcące im. Karola Libelta, Poznań
30. XII Liceum Ogólnokształcące im. Marii Skłodowskiej-Curie, Poznań
31. Zespół Szkół Ogólnokształcących nr 12, II Liceum Ogólnokształcące im. gen. Zamoyskiej i H. Modrzejewskiej, Poznań
32. I Liceum Ogólnokształcące im. Powstańców Wielkopolskich, Wągrowiec
33. II Liceum Ogólnokształcące w Zespole Szkół nr 2 im. ppłka dr Stanisława Kulińskiego, Wągrowiec
34. Zespół Szkół Ogólnokształcących i Profilowanych, Liceum Ogólnokształcące im. M. Skłodowskiej-Curie, Wolsztyn
35. Zespół Szkół Technicznych i Ogólnokształcących im. gen. dra Romana Abrahama, Września.

Załącznik nr 2

**OKRESOWY RAPORT NAUCZYCIELA
z realizacji projektu „Fizyka Jest Ciekawa”**

Okres sprawozdawczy:

Miejsce realizacji:

Imię i nazwisko nauczyciela:

Działania zrealizowane w okresie objętym sprawozdaniem:

I. Rekrutacja

Lp.	Liczba uczniów deklarujących udział w projekcie	Liczba zebranych formularzy	Liczba uczniów uczęszczających na koło naukowe

2. Prowadzenie zajęć lekcyjnych z wykorzystaniem SOND-y

Lp.	Temat lekcji	Data przeprowadzenia lekcji	Liczba uczniów uczestniczących w zajęciach
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			

3. Wymień najlepsze twoim zdaniem przykłady zastosowania SOND-y na prowadzonych przez siebie zajęciach.

.....
.....
.....
.....
.....
.....

4. Wymień najłabsze twoim zdaniem cechy zestawu SOND-a, utrudniające jej wykorzystanie w praktyce szkolnej.

.....
.....
.....
.....
.....
.....

5. Prowadzenie koła naukowego

Lp.	L. godzin	Temat zajęć	Data przeprowadzenia zajęć	Liczba uczniów uczestniczących w pracach koła
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				
11.				
12.				
Razem	25 godz.			

6. Zajęcia koła naukowego prowadzone przez nauczyciela akademickiego

Lp.	Temat zajęć	Data przeprowadzenia zajęć	Liczba uczniów uczestniczących w pracach koła
1.			
2.			

7. Wyjazdy uczniów na zajęcia na uczelni wyższej

Lp.	Nazwa uczelni wyższej	Temat zajęć	Data przeprowadzenia zajęć	Liczba uczniów uczestniczących w zajęciach

8. Udział uczniów w konkursie naukowym z fizyki

Liczba uczestników etapu szkolnego

Uwagi o przebiegu etapu szkolnego

.....

.....

.....

.....

.....

.....

9. Inne uwagi, które chciałbyś przekazać organizatorom projektu „Fizyka jest ciekawa”:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....
data i podpis dyrektora szkoły

.....
data i podpis nauczyciela

Załącznik nr 3

Tytuł projektu: **Fizyka Jest Ciekawa**

Umowa nr: **UDA-POKL.03.03.04-00-129/09**

Dziennik zajęć koła naukowego z fizyki

nazwa szkoły

data rozpoczęcia zajęć

data zakończenia zajęć

imię i nazwisko opiekuna

Program i harmonogram zajęć koła naukowego

Cele zajęć:

Lp.	Temat zajęć	Zakres treści	Data
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			
13.			
14.			
15.			
16.			
17.			
18.			
19.			
20.			
21.			
22.			
23.			
24.			
25.			

Zajęcia prowadzone przez nauczyciela akademickiego:

Lp.	Temat zajęć	Podpis prowadzącego	Data
1.			
2.			
3.			
4.			

Podsumowanie zajęć koła naukowego:

Liczba uczestników, którzy otrzymali certyfikaty udziału w zajęciach	
Średnia frekwencja na zajęciach (%)	
Liczba uczestników, którzy otrzymali certyfikaty udziału w zajęciach	

.....
data i miejsce

.....
podpis nauczyciela

.....
podpis dyrektora szkoły

Lista obecności na zajęciach koła naukowego

	Imię i nazwisko uczestnika	Podpis uczestnika				
		zajęcia 1 Data.....	zajęcia 2 Data.....	zajęcia 3 Data.....	zajęcia 4 Data.....	zajęcia 5 Data.....
Lp.						
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
9.						
10.						
11.						
12.						
13.						

	Imię i nazwisko uczestnika	Podpis uczestnika				
		zajęcia 6 Data.....	zajęcia 7 Data.....	zajęcia 8 Data.....	zajęcia 9 Data.....	zajęcia 10 Data.....
Lp.						
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
9.						
10.						
11.						
12.						
13.						

	Imię i nazwisko uczestnika	Podpis uczestnika				
		zajęcia 11 Data.....	zajęcia 12 Data.....	zajęcia 13 Data.....	zajęcia 14 Data.....	zajęcia 15 Data.....
Lp.						
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						

9.						
10.						
11.						
12.						
13.						

	Imię i nazwisko uczestnika	Podpis uczestnika				
		zajęcia 16 Data.....	zajęcia 17 Data.....	zajęcia 18 Data.....	zajęcia 19 Data.....	zajęcia 20 Data.....
Lp.						
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
9.						
10.						
11.						
12.						
13.						

	Imię i nazwisko uczestnika	Podpis uczestnika				
		zajęcia 21 Data.....	zajęcia 22 Data.....	zajęcia 23 Data.....	zajęcia 24 Data.....	zajęcia 25 Data.....
Lp.						
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
9.						
10.						
11.						
12.						
13.						

Raport z ewaluacji

Drogi Czytelniku / Szanowni Państwo

Oddajemy do lektury raport podsumowujący ponad dwuletnie działania związane z realizacją projektu współfinansowanego ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego: „Fizyka jest ciekawa”, realizowanego od listopada 2009 roku do września 2012 roku przez firmę pwn.pl.

Raport z działań ewaluacyjnych składa się z czterech zasadniczych części, którymi są: założenia ewaluacyjne, przedstawienie odbioru działań projektowych przez nauczycieli, opracowanie prezentujące opinie młodzieży (uczniów lekcji przedmiotowych fizyki oraz uczestników kół naukowych) o całym przedsięwzięciu oraz omówienie realizacji założonych rezultatów miękkich projektu. Cały raport zamyka ogólne podsumowanie. Wyróżnione części przedstawione są w formie opisowej, tylko z pojedynczymi odwołaniami do konkretnych wartości liczbowych czy procentowych. Tabele z pełnymi rozkładami odpowiedzi zamieszczono w poszczególnych – oznaczonych w tekście – załącznikach. Decyzja o takiej budowie niniejszego raportu wynikała z chęci uczynienia go jak najbardziej czytelnym i przejrzystym. Przy zastosowaniu powyższego rozwiązania czytelnik będzie mógł w części głównej uzyskać pełną, opisową informację o wszystkich działaniach projektowych i ich rezultatach, natomiast w załącznikach – poprzez rozkłady odpowiedzi – szybko zapoznać się z tzw. danymi ilościowymi, które odpowiadają na pytanie „ile”, ale nie dają zbyt dużej możliwości wytłumaczenia, „dlaczego” dany stan rzeczy ma miejsce, co jest jego źródłem. Taka struktura raportu sprawia, że jego odbiorca, w zależności od potrzeb, może sięgnąć do wybranej przez siebie części, łatwo docierając do informacji o projekcie w formie i treści, która w danej chwili jest dla niego optymalna.

Raport z działań ewaluacyjnych, bez względu na podmiot, którego wyniki badań w danym momencie przedstawia, przekazuje informacje o powodach uczestniczenia w projekcie i oczekiwaniach względem niego, przebiegu i ocenie przez beneficjentów działań oraz całościowym odbiorze trwającego ponad dwa lata „przedsięwzięcia edukacyjnego”. Raport daje zatem odpowiedź na temat trafności, efektywności, użyteczności oraz skuteczności zrealizowanego projektu.

ZAŁOŻENIA EWALUACJI

1. Przedmiot ewaluacji

Przedmiotem ewaluacji był projekt pt. „Fizyka jest ciekawa”, którego celem było rozwijanie umiejętności uczniów liceów ogólnokształcących w zakresie kompetencji kluczowych w obszarze nauk matematyczno-przyrodniczych, głównie fizyki. Główny cel projektu był realizowany poprzez trzy cele szczegółowe:

- rozbudzenie zainteresowania fizyką,
- nabycie przez uczniów doświadczenia i wiedzy z zakresu fizyki,
- rozwój szkolnego ruchu naukowego.

Kompetencjami, jakie uczniowie w wyniku udziału w projekcie powinni rozwinąć, a które stały się jednocześnie rezultatami miękkimi podjętych działań projektowych, były:

- kompetencje matematyczno-przyrodnicze,
- kompetencje informatyczne,
- kompetencje uczenia się (organizowanie procesu uczenia się, pracy w grupie).

2. Metody i techniki badawcze

Biorąc pod uwagę charakter przeprowadzanej ewaluacji, przyjęto metodę wskaźnikową, szczególnie zalecaną w sytuacjach, kiedy badane zjawiska nie mają charakteru tylko i wyłącznie bezpośrednio obserwowalnego. W takich okolicznościach możliwe jest zbadanie interesującej problematyki poprzez odwołanie się do założenia, które głosi że, „przyjęta przez nas cecha W jest wskaźnikiem innej cechy I, jeżeli istnieją między nimi jakiegokolwiek trwałe związki o charakterze (1) rzeczowym, (2) logicznym, (3) statystycznym”¹. Przyjęcie takiego założenia uprawomocnia do skonstruowania narzędzia badawczego, które będzie mierzyło cechy bezpośrednio obserwowalne. Z kolei na tej podstawie zostaną wysunięte wnioski o zagadnieniach, które stanowią właściwy przedmiot ewaluacji.

Metoda badawcza na potrzeby niniejszej ewaluacji była rozumiana „jako powtarzalny i skuteczny sposób rozwiązywania ogólnego problemu badawczego”². Natomiast technika badawcza to sposób zbierania, zdobywania danych czy informacji.

Na potrzeby omawianego procesu ewaluacyjnego wybrano technikę standaryzowaną, a w jej ramach ankietę – jako główne narzędzie ewaluacyjne. Podjęcie takiej decyzji było spowodowane licznymi zaletami, jakie wypływają z posługiwania się tą techniką. Ankieta umożliwia stosunkowo szybkie i tanie zbieranie potrzebnych danych, daje także możliwość uzyskania jednolitego materiału. Niewątpliwą zaletą tej techniki jest także możliwość wyeliminowania wpływu osób trzecich (ankieterów) na opinie respondentów oraz zapewnienie osobom badanym poczucia anonimowości, jak również poufności przekazywanych danych. Podczas trwania całego projektu i prowadzenia w jego trakcie badań ewaluacyjnych zostały wykorzystane następujące narzędzia badawcze:

- kwestionariusz ankiety dla ucznia (uczestnika koła naukowego) – 4 ankiety,
- kwestionariusz ankiety dla nauczyciela – 4 ankiety,
- kwestionariusz ankiety dla ucznia lekcji przedmiotowych (lekcji fizyki) – 4 ankiety.

3. Kryteria ewaluacji

Ewaluacja dla projektu „Fizyka jest ciekawa” była prowadzona w oparciu o przyjęte w takich badaniach kryteria:

- kryterium trafności – porównanie zgodności celu projektu z potrzebami szkół,
- kryterium efektywności – porównanie zaangażowania środków z rezultatami projektu,
- kryterium skuteczności – ocena realizacji założeń projektu, weryfikacja stopnia, w jakim przedsięwzięcia zostały zrealizowane,
- kryterium użyteczności – porównanie potrzeb z osiągnięciami projektu (pozwala to ocenić, do jakiego stopnia oddziaływanie programu odpowiada potrzebom grupy docelowej),
- kryterium trwałości – określenie efektów i zmian uzyskanych dzięki projektowi po jego zakończeniu.

4. Próba badawcza

Charakterystyka populacji biorącej udział w badaniu

Byli to uczniowie liceów ogólnokształcących z 3 województw: dolnośląskiego – 25 szkół, wielkopolskiego – 35 szkół oraz lubuskiego – 10 szkół. Udział tylu szkół w projekcie daje łącznie sumę 4900 uczniów (w tym 1050 to uczniowie biorący udział w kołach naukowych) oraz 70 nauczycieli. Liczba uczestników projektu została określona z zachowaniem istotności statystycznej i stanowiła 20% ogółu populacji uczniów z danych województw.

1 J. Sztumski, Wstęp do metod i technik badań społecznych, Śląsk, Katowice 1999, s. 57.

2 L. Sołoma, Metody i techniki badań socjologicznych, Wyższa Szkoła Pedagogiczna, Olsztyn 1995, s. 27.

Dobór próby badawczej do procesu ewaluacji

Idealnym rozwiązaniem jest sytuacja, kiedy można zaprosić do udziału w badaniu wszystkie jednostki, które są przedmiotem naszego zainteresowania. Niestety zdarza się to bardzo rzadko. Najczęściej jesteśmy zmuszeni do ograniczania liczby jednostek, które zostaną zbadane i do wybierania z całej populacji tylko określonego procenta jej reprezentantów.

Jest to najczęściej ściśle powiązane z kwestiami organizacyjnymi oraz ograniczeniami finansowymi, co ma miejsce także w tym wypadku. Ze względu na duże rozproszenie populacji badanej, biorąc pod uwagę siedzibę zespołu projektowego, istniało duże prawdopodobieństwo, że prowadzenie ewaluacji na całej populacji uczniów mogłoby spowodować duże opóźnienie w zbieraniu danych, a co gorsze – dostarczyć danych niekompletnych, co z kolei przełożyłoby się na jakość prowadzonych działań ewaluacyjnych.

Zachodziła zatem konieczność dokonania wyboru próby badawczej. Istnieje wiele możliwości takiego doboru. Najbardziej rozpowszechnionym i znanym jest podział na metody doboru celowego oraz losowego.

W wypadku uczniów lekcji przedmiotowych (ze względu na ich dużą liczebność – 3800 osób) była to próba losowa, która zapewnia większe szanse na uzyskanie reprezentatywnej próby, czyli takiej, która oznacza, że „jej struktura ze względu na badane cechy jest zbliżona do struktury populacji, z której pochodzi”³. Ponadto przy stosowaniu próby losowej istotny jest operat losowy, którym musi być „kompletna lista wszystkich jednostek danej populacji, którym przydzielono odpowiednie symbole identyfikacyjne w celu dokonania wyboru próby.

Operat losowy powinien zawierać pewne informacje o jednostkach, które umożliwią ich identyfikację”⁴. Projekt unijny nakłada na jego wykonawcę konieczność sporządzenia dokładnej listy ostatecznych beneficjentów, zwanej PEFS. Spełnia ona jednocześnie kryteria operatu losowego, tzn. jest kompletna, jednostki są w niej łatwo identyfikowalne, jak również jest prosta w użyciu. Natomiast w wypadku populacji uczniów kół naukowych oraz nauczycieli szkolnych, którzy stanowili znacznie mniejszą grupę, możliwe było przeprowadzenie ewaluacji na całej populacji. Szczegóły doboru próby losowej uczniów lekcji przedmiotowych znajdują się w załączniku nr 1.

5. Kwestie organizacyjne

Zgodnie z założeniami projektu badanie ewaluacyjne było wykonywane raz w semestrze, w wersji papierowej. Biorąc pod uwagę czas trwania projektu, przeprowadzono 4 badania poszczególnych grup. W skład badań ankietowych nauczycieli zostały włączone również ankiety związane z konferencjami metodycznymi. Nauczyciele, którzy opiekowali się projektem w danej szkole, ze względu na dość ścisły kontakt z zespołem projektowym stali się „koordynatorami” badań na poziomie swojej szkoły. Oznaczało to, że ekspert ds. ewaluacji kierował do nich przygotowane kwestionariusze ankiet, a wypełnione materiały powracały tą samą drogą. Na konferencjach otwierających projekt nauczyciele zostali poinformowani o zaplanowanym sposobie prowadzenia procesu ewaluacji oraz ich roli. Dodatkowo podczas przeprowadzania kolejnych badań ankietowych do nauczycieli był każdorazowo kierowany krótki list informujący o aktualnym badaniu wraz z przypomnieniem listy wylosowanych do ankietyzacji uczniów lekcji przedmiotowych (przykład listu został umieszczony w załączniku nr 2). Natomiast na formularzach dla uczniów każdorazowo pojawiała się informacja, mówiąca o jego celu oraz o tym, że badanie jest poufne, a dane będą przedstawione w sposób zbiorczy, zapewniający pełną anonimowość na zewnątrz, czyli przy prezentacji wyników.

3 M. Szreder, *Metody i techniki sondażowych badań opinii*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2010, s. 50.

4 *Ibidem*, s. 44.

I. Oczekiwania względem projektu

Nauczyciele to jedna z trzech grup, która regularnie uczestniczyła w procesie ewaluacji. Łącznie wypełnili 4 ankiety wraz z dwoma formularzami dotyczącymi konferencji metodycznych. Ankiety, w zależności od etapu, na jakim znajdował się projekt, koncentrowały się na oczekiwaniach względem projektu, następnie ocenie prowadzonych w jego ramach działań. Dotyczyły również monitoringu kompetencji kluczowych i rezultatów projektu. Celem pierwszego zaprojektowanego badania ankietowego była przede wszystkim diagnoza trafności projektu, porównanie założeń projektodawców z oczekiwaniami jego beneficjentów, jak również określenie warunków „startowych” dla projektu, które dotyczyły przede wszystkim oceny wiedzy i umiejętności uczniów z zakresu fizyki przez nauczycieli.

Największa grupa nauczycieli przystąpiła do projektu przede wszystkim ze względu na szansę wyposażenia pracowni fizycznej w nowoczesne pomoce dydaktyczne (74,3% wskazań). Duże grono badanych (24,3%) kierowało się również możliwością poszerzenia oferty edukacyjnej dla uczniów, a warto podkreślić, że w ramach projektu szkoła mogła uzyskać nie tylko nowoczesne pomoce dydaktyczne SONDA – do uczniów skierowano również zajęcia na kołach naukowych, wyjazdy na wykłady na uczelnie wyższe, czy też konkursy z fizyki. Szczegółowy rozkład odpowiedzi znajduje się w załączniku nr 3 (tabela nr 1). Duże nakierowanie nauczycieli na wyposażenie pracowni dydaktycznych nie powinno dziwić, zważywszy na fakt, że zdecydowana większość z nich dysponowała pojedynczymi pomocami, które mogły być wykorzystywane tylko do realizacji drobnych pojedynczych pokazów (załącznik nr 3, tabela nr 9). Z drugiej strony nauczycielom zależy na wykonywaniu doświadczeń czy pokazów i pomimo ograniczeń sprzętowych starają się wprowadzać taką formę pracy z uczniem, a przynajmniej tak deklarują (załącznik nr 3, tabela nr 3). Większość ankietowanych była również zdania, że udział w projekcie przyczyni się do zmiany sposobu przekazywania wiedzy uczniom na lekcjach fizyki, czyli ów proces ułatwi i uatrakcyjni (załącznik nr 3, tabela nr 3 i nr 4). Założenia projektowe i zaproponowane w nim działania według nauczycieli stwarzały również szansę do zmiany odbioru przedmiotu fizyki przez uczniów, którzy spojrzą na nią bardziej pozytywnie (załącznik nr 3, tabela nr 5), jak również – możliwości poprawienia sposobu uczenia się i pracy w grupie (załącznik nr 3, tabela nr 6). Potwierdza to dużą trafność działań projektowych, mimo utrudnień związanych ze słabym wyposażeniem pracowni fizycznych, które pociągały za sobą inne konsekwencje: brak możliwości pracy nad rozwojem takich chociażby umiejętności wśród uczniów, jak współpraca w grupie. Zebrane poprzez kwestionariusze ewaluacyjne opinie nauczycieli w obszarze motywacji uczestniczenia w projekcie są prawdziwe i naturalne.

Diagnoza umiejętności uczniów dokonanych przez nauczycieli potwierdza również wcześniejszy wniosek i wskazuje na spójność opinii. Nauczyciele w momencie uruchamiania projektu uważali, że uczniowie – w zakresie nauczania fizyki – mają najwięcej problemów z umiejętnością wiązania jednych praw i faktów z drugimi, wykonywaniem doświadczeń i eksperymentów, jak również z wyobrażaniem sobie pewnych zjawisk (załącznik nr 3, tabela nr 7). Większość nauczycieli stosunkowo nisko oceniła także wiedzę i umiejętności swoich podopiecznych, przydzielając im najczęściej „szkolną trójkę”, ewentualnie „czwórkę” (załącznik nr 3, tabela nr 8). Nieco lepiej przedstawiała się ocena nauczycieli w wypadku uczniów będących uczestnikami kół naukowych w ramach projektu. Ponad połowa z nich (67,1%) uważała, że wiedza i umiejętności tych uczniów są na dobrym poziomie, ale mimo wszystko brak jest bardzo wysokich ocen – przyznała je tylko jedna osoba (załącznik nr 3, tabela nr 9).

2. Ocena działań projektowych

Motywacja nauczycieli do przystąpienia ich szkoły i uczniów do projektu jest już nam znana i pokazuje, że oczekiwania i nadzieje z nim związane były duże, ale i adekwatne do założeń projektowych. Nasuwa się w tym momencie pytanie, czy te oczekiwania projekt spełnił. Odpowiedź będzie można uzyskać z dwóch źródeł: poprzez relację z oceny poszczególnych działań projektowych oraz podsumowania całego projektu. Na kolejnych stronach tego raportu pojawią się szczegółowe informacje dotyczące tych dwóch obszarów.

Jednym z działań w ramach projektu były koła naukowe zorganizowane przez nauczyciela szkolnego jako dodatkowe zajęcia pozalekcyjne. Zadaniem przewodnim kół było rozwijanie zainteresowania fizyką i prowadzenie zajęć w sposób „niestandardowy”, czyli mniej tradycyjny niż lekcje przedmiotowe, w dużej mierze koncentrujące się na „przerobieniu” podstawy programowej. Ideą kół było stworzenie zajęć atrakcyjnych i różnorodnych w formie dla jego uczestników, co miało być wspierane m.in. poprzez pracę z zestawami SONDA (wykonywanie doświadczeń, eksperymentów) oraz wizyty nauczycieli akademickich na zajęciach. Te działania były regularnie monitorowane poprzez pytania kwestionariuszowe, które skoncentrowały się na dwóch płaszczyznach: zebraniu opinii nauczycieli o zajęciach prowadzonych przez nauczycieli akademickich i ich odbiorze przez uczniów oraz ocenie młodzieży – uczestników kół naukowych – o zajęciach prowadzonych przez gości z uczelni wyższych. Nauczyciele szkolni dokonywali oceny zajęć prowadzonych przez nauczycieli akademickich pod kątem poszerzania wiedzy uczniów, dostarczania młodzieży nowych i ciekawych informacji na temat omawianych zagadnień, inspirowania uczestników zajęć do zainteresowania się fizyką,

możliwości aktywnego uczestniczenia w zajęciach i utrwalania posiadanych już wiadomości. Ewaluacji zostały poddane 4 wizyty nauczycieli akademickich. Szczegółowy rozkład odpowiedzi znajduje się w załączniku nr 4 (tabela nr 1), natomiast tematyka poszczególnych zajęć, jak również opinie nauczycieli akademickich o spotkaniach z młodzieżą licealną dostępne są i szczegółowo omówione w raporcie opiekuna merytorycznego projektu, który czuwał nad koordynacją i przebiegiem tych zajęć. Opinie płynące na temat spotkań uczniów z nauczycielami akademickimi są w odczuciu ich nauczycieli jak najbardziej pozytywne. Nauczyciele obserwując czy nawet uczestnicząc w tych zajęciach, każdorazowo wskazywali, że zajęcia te poszerzały wiedzę uczniów, dostarczały im wielu nowych i ciekawych wiadomości na temat omawianych zagadnień, jak również były inspiracją do większego zainteresowania się fizyką. Stosunkowo mały odsetek respondentów (nauczycieli) twierdził, że zajęcia były nudne czy za trudne dla uczniów, którzy nie rozumieli wielu zagadnień. Oczywiście zdarzały się tematy mniej „trafione” w kontekście możliwości przyjęcia tematu, jego złożoności i zainteresowania nim młodzieży, o czym szerzej pisze opiekun merytoryczny projektu. Należy jednak pamiętać, że było to nowe doświadczenie zarówno dla szkół, jak i współpracujących z nimi uczelni wyższych. Pomimo pewnych „niedociągnięć tematycznych” zajęcia były ocenione przez nauczycieli jako zajęcia stanowiące nową jakość, inspirujące uczniów do podejmowania dalszych działań służących zgłębianiu wiedzy, o czym może świadczyć chociażby stosunkowo mała liczba wskazań – ok. 13% (dla kategorii utrwalanie wiadomości uczniów). Warto również zaznaczyć, że tak pozytywny odbiór wizyt nauczycieli akademickich na zajęciach kół naukowych utrzymywał się przez cały okres trwania projektu, co potwierdza szczegółowy rozkład odpowiedzi umieszczony w załączniku nr 4 (tabela nr 2, 3, 4). Dobrze układała się również współpraca nauczycieli akademickich ze szkolnymi. Prowadzący koła w zdecydowanej większości mieli wpływ na wybór tematyki zajęć (załącznik nr 4, tabela nr 5), a spotkania dawały im również możliwość poszerzenia własnego warsztatu pracy, umożliwiały zaprezentowanie młodzieży doświadczeń, pokazów niemożliwych do zrealizowania na wyposażeniu szkoły, czy wspomogły w przekazywaniu wiedzy uczniom. Potwierdzają to liczne wypowiedzi nauczycieli. Na pytanie otwarte w kwestionariuszu ankietowym: **W czym pomogły Państwu zajęcia prowadzone przez nauczyciela akademickiego**, większość z nich odpowiedziała: *Dostarczyły szerszych, ciekawych faktów, które wykorzystuję na lekcjach fizyki; Ukazały mi inny sposób postrzegania danego tematu, Wykorzystam na swoich zajęciach doświadczenia zaprezentowane przez nauczyciela akademickiego; Uczniowie mogli obejrzeć doświadczenie niemożliwe do przeprowadzenia na szkolnym sprzęcie; Wspomogły moje wysiłki w uczeniu; Fizyka w oczach uczniów stała przedmiotem godnym zainteresowania; Sam wiele się nauczyłem; Dostarczyły mi nowych pomysłów do pracy dydaktycznej; Poszerzyły wiedzę uczniów; Wzbudziły potrzebę poznania dodatkowych informacji; Zajęcia zwróciły uwagę na połączenie fizyki z techniką i zastosowanie techniki w życiu codziennym.* Wartością dodaną zajęć z nauczycielami akademickimi dla uczniów kół naukowych był według ich opiekunów szkolnych kontakt ze środowiskiem akademickim i uczelnią wyższą, co widać w takich wypowiedziach, jak np.: *Zainteresowały uczniów studiowaniem na wydziałach fizyki; Pokazały uczniom, na czym polega praca badawcza; Dały uczniom kontakt z aktywnym naukowcem.*

Następnym działaniem projektowym skierowanym do uczestników kół naukowych były wykłady na uczelniach wyższych (Wydział Fizyki na Uniwersytecie w Poznaniu i Wydziału Fizyki i Astronomii we Wrocławiu). Każda ze szkół uczestniczyła w takim wydarzeniu średnio raz w semestrze szkolnym. Podobnie jak w wypadku wizyt nauczycieli akademickich stroną organizacyjną, jak i merytoryczną wykładów zajmowało się biuro projektowe wraz z opiekunem merytorycznym. Pozostawał on w stałym kontakcie z uczelniami wyższymi, na których odbywały się wykłady i był odpowiedzialny za dobór tematyki, co wyczerpująco zostało opisane w jego raporcie.

Z kolei pytania w kwestionariuszach ewaluacyjnych w wypadku monitoringu wykładów wiązały się z poznaniem opinii nauczycieli o jego odbiorze przez uczniów. Warto w tym momencie przekazać informację, że choć wykłady w założeniach projektowych skierowane były tylko dla uczestników kół naukowych, to w miarę jak pozwalały na to warunki organizacyjne (wielkość sal wykładowych i miejsca w autokarach), w spotkaniach uczestniczyło większe grono młodzieży. Nauczyciele w pytaniach kwestionariuszowych ocenili 4 wykłady na uczelniach wyższych w takich obszarach, jak: zainteresowanie tematyką wykładu, jego organizacja i prowadzenie, poszerzenie wiedzy uczniów i przekazanie nowych informacji, jak również rozbudzenie zainteresowania fizyką. Szczegółowy rozkład odpowiedzi dla wszystkich ocenianych wykładów znajduje się w załączniku nr 4 (tabela nr 6, 7, 8, 9). Ocena wykładów według powyższych kryteriów wypada bardzo pozytywnie. Przeważają opinie (średnio 50% wskazań lub więcej) dla kategorii określających wykłady jako dostarczające nowych informacji i rozbudzające zainteresowanie fizyką. Sukcesywnie, wraz z kolejnymi ocenami tego działania, wzrasta ocena ich organizacji i prowadzenia. Spada liczba wskazań mówiąca, że było to pierwsze takiego rodzaju wydarzenie dla uczniów, co jest naturalne i nieuchronne, jeśli zważyć na fakt, że pewna określona grupa młodzieży – uczestników kół naukowych – regularnie uczestniczyła w tych spotkaniach.

W ramach projektu pracownie fizyczne zostały wyposażone również w zestawy dydaktyczne SOND-a. Łącznie do każdej ze szkół trafiły cztery różne zestawy dotyczące czterech działów fizyki: magnetyzmu, elektryczności, mechaniki, termodynamiki i zjawisk optycznych. Z zestawami pracowali zarówno uczestnicy kół naukowych, jak i uczniowie lekcji przedmiotowych. Wspomniany zestaw to bardzo nowoczesna, innowacyjna i wielofunkcyjna pomoc dydaktyczna, która umożliwia wykonywanie doświadczeń, pokazów samodzielnie oraz w grupie. W ankietach ewaluacyjnych zbierano opinie o zestawach od trzech grup: nauczycieli, uczniów lekcji przedmiotowych oraz uczestników kół naukowych. Każda z nich miała ocenić przekazane w ramach projektu pomoce dydaktyczne pod kątem obsługi, posiadanych funkcji, możliwości prezentowania danych i ich zastosowania oraz sposobu pracy z zestawem. W ocenach nauczycieli,

dokonywanych na 5-stopniowej skali (1 oznacza ocenę najłabszą, a 5 – najlepszą), przeważały pozytywne oceny, czyli najczęściej czwórki i piątki. Według nauczycieli SOND-y to przede wszystkim pomoce dydaktyczne, które pozwalają na aktywne uczestnictwo w zajęciach, czynią lekcje na pewno bardziej urozmaiconymi i atrakcyjnymi oraz stwarzają możliwość korzystania z nowoczesnego sprzętu i technologii. Te kategorie odpowiedzi uzyskiwały ponad 60% wskazań respondentów na poziomie piątej oceny. Nieco mniej wskazań (na poziomie 40% dla poziomu 5) uzyskała SOND-a w takich kategoriach, jak: łatwa obsługa i ciekawe funkcje, różnorodne zastosowanie, czy czytelna i przejrzysta prezentacja wyników. Należy przy tym pamiętać, że są to pomoce bardzo nowoczesne i w zderzeniu ze skromnym i tradycyjnym wyposażeniem pracowni fizycznych, o czym informowali nauczyciele przystępując do projektu, obsługa zestawów w pierwszej fazie korzystania z nich mogła wiązać się z nieco większymi trudnościami, które miały zapewne charakter przejściowy. Szczegółowy rozkład odpowiedzi dotyczący oceny zestawów SOND-a znajduje się w załączniku nr 4 (tabele nr 10, 11, 12).

W aspekcie częstotliwości wykorzystywania zestawu SOND-a na lekcjach przedmiotowych najwięcej nauczycieli zadeklarowało, że wykorzystuje ją raz na dwa tygodnie. Nieco mniej korzysta z niej raz w miesiącu (załącznik nr 4, tabela nr 13). Ponadto analiza pytań zawartych w kwestionariuszach ewaluacyjnych wskazuje, że praca z zestawami pomaga także uczniom w aktywnym wykonywaniu eksperymentów i doświadczeń, wspiera młodzież w lepszym rozumieniu praw fizycznych, jak również w wyobrażaniu sobie pewnych zjawisk (załącznik nr 4, tabela nr 14). Można zatem przyjąć, że zestaw pomaga uczniom w obszarach, z którymi mieli największy kłopot, rozpoczynając swój udział w projekcie – sygnalizowali to w momencie przystępowania do niego. Nauczyciele uzupełnili również omawiane zagadnienia następującymi spostrzeżeniami własnymi na temat SOND-y: *Można łatwo i szybko przeprowadzić eksperyment i zweryfikować swoją wiedzę oraz umiejętności; Realizacja własnych pomysłów **pozwala uczniom przejść ze świata teorii fizycznych do rzeczywistych zjawisk.** Według nauczycieli praca z zestawami SOND-a umożliwia częstszą współpracę uczniów w grupie oraz wykorzystywanie umiejętności informatycznych (załącznik nr 4, tabele nr 15 i 16). Potwierdzają również to spontaniczne wypowiedzi nauczycieli o zestawach: *Uczniowie sami odkrywają nowe, ciekawe możliwości tego zestawu; Uczniowie łatwiej wyciągają wnioski z doświadczeń; **Uczy współpracy w grupie oraz dobrego organizowania czasu pracy.** Do zestawów dydaktycznych zostały przygotowane również poradniki metodyczne. Poradnik dla zestawów „Elektryczność”, „Magnetyzm” został oceniony przez nauczycieli pozytywnie (załącznik nr 4, tabela nr 17). W uzasadnieniach swojego zdania nauczyciele podawali takie argumenty: *Napisany prostym, zrozumiałym językiem; Spodziewałam się bardziej udokumentowanych opisów doświadczeń; przejrzysty układ treści; Mogłoby być więcej „gotowych” scenariuszy; Jest odpowiedni w realizacji podstawy programowej oraz uaktywnienia uczniów podczas lekcji; Dobrze opisuje sens i cel eksperymentu w fizyce; Korzystam z poradnika, przygotowując karty pracy dla ucznia na lekcje doświadczalne; Dużo ogólnych wiadomości, za mało konkretnych pomysłów do wykorzystania; **Ciekawe informacje o roli eksperymentu w nauczaniu fizyki;** *Może więcej doświadczeń w następujących edycjach; Powinien zawierać większą liczbę przykładowych zajęć; Brakuje parametrów technicznych poszczególnych elementów SOND-y (np. tranzystor); Brakuje instrukcji obsługi oscyloskopu; Jest czytelny i przejrzysty; Pozwala w pierwszej fazie zapoznać się z ćwiczeniami; Posiada dużo cennych przykładów; **Dobre przykłady wykorzystania SOND-y na zajęciach, które mogą być realizowane wraz z biologiem;** *Więcej uwag powinno się skupić na wnioskach wynikających z eksperymentów; Powinny być szczegółowe opracowania, co i jak użyć do każdego doświadczenia; Brak omówienia zasad płynących z doświadczenia; „Niektóre” hasła i tematy są infantylnie, uczniowie śmieją się z nich; Mógłby mieć więcej przykładów zajęć, dokładniejszy opis niektórych elementów; Brak szerszego opisu poszczególnych podzespołów; Dokładniejszy opis niektórych elementów; Więcej opisu oscylatora; Przydałaby się przykładowa analiza błędów wyników pomiarów i niektórych doświadczeń.*****

Bezpośrednie wypowiedzi nauczycieli pokazują również, że niektórzy z nich oczekiwali poradnika, który nie będzie ich inspirował do pracy z uczniem, ale zapewni gotowe schematy zajęć, co na pewno nie było intencją jego twórców, którzy kierowali się stworzeniem „pomocy”, a nie „gotowca”. W ramach działań projektowych wyposażenia szkół w zestawy dydaktyczne SOND-a dała również możliwość stworzenia przez nauczycieli innowacji na zestawach, czyli nowego ćwiczenia/eksperymentu/doświadczenia z obszaru fizyki. Zdecydowana większość respondentów nosiła się z takim zamiarem lub go zrealizowała (załącznik nr 4, tabela nr 18). Zamierzenia, jakie mieli nauczyciele względem tego zadania, ujawnili w pytaniu otwartym kwestionariusza ewaluacyjnego i udzielili następujących odpowiedzi: *Mam zamiar zbudować stronę internetową na temat mojej pracy z SOND-ą, mam już dużo materiałów; Uczniowie chętnie modyfikują ćwiczenia i tworzą własne układy; Moja innowacja będzie dotyczyła rozszerzenia klasycznego ćwiczenia; Chciałabym bardziej dostosować doświadczenia do poziomu mat-fiz, pomiar indukcyjności cewki (z konkursu fizycznego); Na razie nie mam pomysłu, ale robię w tym kierunku wysiłki; Proponowane doświadczenia w zupełności mi wystarczają przy obecnej liczbie godzin w klasach; Brak czasu, może w przyszłym roku; Mam zamiar, ale nie mam konkretnego pomysłu; Przeprowadzam sporo doświadczeń z zestawem, także z wykorzystaniem innych elementów, ale czy to są innowacje? Przydałyby się przykłady takowych, a także jasne określenie warunków finansowych i ich opracowania (a także formy opracowania); Dwa projekty innowacyjne zostały przeze mnie przesłane do biura; Nie mam potrzeby wykonywania innowacji, bo treści w zestawie są jasne i czytelne; Mam zamiar zaproponować doświadczenie z wykorzystaniem przystawki oscyloskopowej oraz z zakresu obwodów prądu zmiennego – wykorzystanie oscyloskopu; Mam w planach pomiar zależności napięcia w kondensatorze od czasu rozładowywania.*

Ostatecznie w ramach projektu zgłoszono 14 innowacji. W ostatniej ankiecie ewaluacyjnej projektu „Fizyka jest ciekawa” skierowanej do nauczycieli wypowiedzieli się oni na temat zestawów dydaktycznych w kontekście wspierania kluczowych kompetencji u uczniów. Analiza rozkładu odpowiedzi (załącznik nr 4, tabela nr 19) wskazuje, że SONDA przede wszystkim wsparła umiejętność posługiwania się danymi w taki sposób, aby osiągnąć zamierzony cel, nauczyła wyciągania wniosków na podstawie danych, jak również rozwinęła współpracę w grupie.

Działania projektu „Fizyka jest ciekawa” to także dwa konkursy fizyczne. Każdy składał się z dwóch etapów: szkolnego, wojewódzkiego oraz finału. Finały organizowane były na Politechnice Poznańskiej – Wydziale Fizyki Technicznej i składały się z trzech części: indywidualnej, związanej z pisemnym rozwiązywaniem przygotowanych zadań, drużynowej prezentacji na wybrany temat oraz przeprowadzenia doświadczenia zespołowego z zestawem SONDA-a. Oceny poszczególnych konkursów różnią się i w porównaniu z oceną innych działań projektowych wypadają słabiej. Pierwszy konkurs fizyczny zorganizowany był w listopadzie 2011 roku. Ocena jego etapu wojewódzkiego była z jednej strony pozytywna – ponad połowa nauczycieli uznała, że spotkał się on z dużym zainteresowaniem wśród uczniów i wzbudził wiele pozytywnych emocji (załącznik nr 4, tabela nr 20), ale z drugiej strony zdecydowana większość nauczycieli wyraziła opinię, że uczniowie nie zaprezentowali wysokiego poziomu. Stwierdziło tak aż 79,7% nauczycieli. Mieli oni także swoje własne uwagi dotyczące konkursu na tym etapie, którymi podzielili się w otwartym pytaniu kwestionariuszowym. Stwierdzili, że (o konkursie): *Zbyt duży zakres treści (dla uczniów klas I) zniechęcał uczniów; Były rozbieżności pomiędzy trudnością zadań; Mobilizacja zespołu do wspólnej pracy; Negatywnie oceniam zadanie nr 1; (Konkurs) powinien być organizowany w miesiącu grudniu.* Nauczyciele ocenili także pytania przygotowane przez pwn.pl na finał konkursu. Ponad połowa ankietowanych stwierdziła, że były za trudne (szczegółowy rozkład odpowiedzi: załącznik nr 4, tabela nr 21). Równie duża liczba nauczycieli dokonałaby zmian w następnym konkursie (załącznik nr 4, tabela nr 22). Jakie miałyby być to zmiany? Na ten temat respondenci (nauczyciele) wypowiedzieli się w pytaniu otwartym, w którym przedstawili następujące propozycje: *Potrzebny jest szczegółowy opis doświadczeń niezbędnych do pomocy; Synchronizować programem nauczania lub ujednolicić tematykę zajęć koła, przez co łatwiej będzie wybrać najlepszych uczniów; Pytania łatwiejsze na poziomie typowych szkół ponadgimnazjalnych; Drużyna powinna wspólnie rozwiązywać wszystkie zadania; Powinien być dokładnie określony czas na rozwiązanie wszystkich zadań; Cały konkurs albo praca indywidualna, albo grupowa; Podział na część teoretyczną i doświadczalną, Formuła konkursu dobra, zakres materiału za szeroki i skierowany do uczniów bardzo zdolnych; Dostosowanie zadań do materiału realizowanego na poziomie podstawowym; Zadania bardziej problemowe i doświadczalne, mniej obliczeń, bo w obecnej sytuacji powiela się inne konkursy; Przesłać odpowiedzi i rozwiązania zadań nauczycielom wraz z pytaniami + sposób rozumowania doświadczeń, Zwiększenie czasu na rozwiązywanie zadań, podział czasu na część rachunkową i doświadczalną; Wykonywane eksperymenty powinny wykorzystywać SONDA-ę; Konkurs powinien odbywać się z zestawem SONDA-a; Urozmaicenie problemów i poziomu zadań; Konkurs powinien mieć formę egzaminu maturalnego; Tylko charakter doświadczalny.*

Przedstawione powyżej odpowiedzi wskazują na dwa nurty opinii wśród nauczycieli: jedni skoncentrowali się na stopniu trudności zadań i tylko tę kwestię poruszali (pomimo że wypowiedzieli się na ten temat także w pytaniach zamkniętych), drudzy proponowali zmiany organizacyjne. Informacja zwrotna na temat pierwszego konkursu była bardzo cenną wskazówką dla jego organizatorów i opiekuna merytorycznego projektu, który w porozumieniu z nauczycielami akademickimi z Wydziału Fizyki Technicznej Politechniki Poznańskiej dokonał analizy spostrzeżeń nauczycieli (o czym szerzej pisze w swoim raporcie) i wprowadził zmiany w drugiej edycji konkursu. Analiza odpowiedzi pytań kwestionariuszowych dotyczących drugiego konkursu potwierdza wcześniejsze deklaracje. Choć forma i przebieg konkursu nie uległy zmianie, to większość nauczycieli nie miała zastrzeżeń co do poziomu i zakresu zadań dla uczniów, uznając, że były na odpowiednim poziomie (załącznik nr 4, tabela nr 23). Ponad połowa nauczycieli stwierdziła, że II konkurs spotkał się z dużym zainteresowaniem wśród uczniów jego szkoły oraz wiązał się z pozytywnymi emocjami (załącznik nr 4, tabela nr 24). Choć należy wspomnieć, że pojawiły się również głosy, że ze względu na pewne „rozczarowanie” I konkursem – drugi nie cieszył się już taką popularnością i zainteresowaniem, jak mógłby.

W ramach projektu nauczyciele zostali zaproszeni na dwie konferencje metodyczne. Pierwsza z nich była zorganizowana w Kiekrzu k. Poznania w sierpniu 2011 roku, druga w marcu kolejnego roku w Jesionce. Podczas wspomnianych spotkań nauczyciele wypełniali ankietę audytoryjną, która stała się narzędziem do zgromadzenia ich opinii o tym wydarzeniu. Na konferencji metodycznej w Kiekrzu nauczyciele mogli zapoznać się z zestawami SONDA-a III i IV, wspólnie poznać ich możliwości oraz wykonać doświadczenia i pokazy. Wspierali ich w tym nauczyciele akademicy. Ważnym punktem spotkania była wymiana doświadczeń dydaktycznych z pracy z SONDA-ami I i II. Dla uczestników konferencji był to także czas uzyskania informacji o dalszych działaniach w projekcie – ich ramach czasowych oraz oczekiwanym zaangażowaniu. Konferencja została oceniona dobrze, nauczyciele byli z niej zadowoleni. Była dobrze zorganizowana i prowadzona (załącznik nr 4, tabela nr 25). Z kolei tematem przewodnim drugiej konferencji metodycznej była metoda projektowa w nauczaniu fizyki. Nauczyciele brali udział w dwóch formach zajęć: wykładach oraz pracy warsztatowej. Jak pokazują wyniki badań, nauczyciele podobnie jak w wypadku pierwszej konferencji ocenili ją pozytywnie pod względem organizacyjnym. Większość z nich uważała również, że była potrzebna ze względu na możliwość wymiany doświadczeń i opinii o pracy w projekcie oraz uzyskania szczegółowych informacji o dalszych działaniach w etapie kończenia/zamykania projektu (załącznik nr 4, tabela nr 26). Z bezpośrednich obserwacji przebiegu całego spotkania wynika, że nauczyciele czuli się na nim dobrze i swobodnie. Widać było, że są ze sobą już zaznajomieni i chętnie rozmawiają, dys-

kutują, dzielą się spostrzeżeniami. Jest to niewątpliwym sukcesem całego projektu, jego organizatorów, którzy dzięki poprowadzeniu całego przedsięwzięcia w określony sposób doprowadzili do nawiązania dobrych relacji pomiędzy jego uczestnikami. Relacje te będą zachowane i mogą mieć wymiar nie tylko towarzyski, ale stanowić źródło wsparcia i wymiany informacji podczas wykonywania swoich obowiązków zawodowych, czyli nauki młodzieży. A młodzież, z czego zdaje sobie sprawę, jest coraz bardziej wymagającym odbiorcą.

Działania ewaluacyjne oprócz monitoringu głównych działań projektowych (omówionych powyżej) koncentrowały się również na zbieraniu i poznawaniu opinii nauczycieli o przedsięwzięciach im towarzyszących. W związku z tym w trzeciej ankiecie zapytano nauczycieli o ich zdanie na temat strony internetowej projektu oraz działającego w jej ramach forum, które z założenia projektodawcy miało służyć wymianie informacji pomiędzy jego uczestnikami. Prawie wszyscy nauczyciele (załącznik nr 4, tabela nr 27) zadeklarowali korzystanie ze strony www projektu. Przy czym, jak pokazuje tabela nr 28 w załączniku nr 4, stronę internetową wykorzystywali przede wszystkim jako źródło pobierania formularzy i dokumentów oraz jako źródło informacji bieżących (kategoria regularnie odwiedzam stronę i śledzę aktualności). Bardzo mało, zaledwie 3 osoby, zadeklarowały korzystanie z forum dyskusyjnego, które w swoim założeniu miało wspierać wymianę informacji i wzajemne kontakty pomiędzy nauczycielami jako uczestnikami projektu. Choć z drugiej strony wraz z trwaniem projektu wzrastała liczba użytkowników forum, co może świadczyć, że była to propozycja nowej formy komunikacji, do której jej użytkownicy musieli się dłużej przyzwyczajać.

W badaniach ankietowych znalazło się także miejsce na zamieszczenie pytań dotyczących zadowolenia z udziału w projekcie jeszcze w trakcie jego trwania, wsparcia w jego realizacji na poziomie szkoły ze strony dyrekcji, czy rozwoju własnego warsztatu pracy. Wspomniane obszary to wartość dodana projektu i choć niezaplanowana – to bardzo ważna sama w sobie, nie tylko jako czynnik powodzenia głównych działań. Zdecydowana większość nauczycieli zadeklarowała, że jest zadowolona z udziału w projekcie (załącznik nr 4, tabela nr 29) oraz to, że otrzymuje wsparcie od dyrekcji swojej szkoły (załącznik nr 4, tabela nr 30), które przejawia się poprzez pomoc w kwestiach organizacyjnych i formalnych, następnie wiąże się ze zmianą planu zajęć, rzadko z otrzymaniem dodatkowych funduszy, czy też przydzieleniem dodatkowych zajęć z fizyki (załącznik nr 4, tabela nr 31). Należy zauważyć, że różnica pomiędzy pierwszym miejscem, a kolejnymi jest bardzo duża i oznacza, że nauczyciele mogli liczyć de facto na wsparcie, które nie wymagało żadnej lub bardzo małej dodatkowej aktywności ze strony kadry zarządzającej szkołą. Z kolei w kategorii „inne, jakie” dla tego pytania pojawiły się zarówno pozytywne, jak i negatywne wypowiedzi nauczycieli: *Dyrekcja chwali się projektem; Zrozumienie problemu i dodawanie otuchy; Zabezpieczono sprzęt w klasie; **Rozbudowano instalację elektryczną; Otrzymałam dodatkową salę na stanowiska uczniowskie do pracy z zestawem SOND-a; Brak wsparcia; Dyrekcja nie utrudnia, ale nie jest zbyt zainteresowana; Dostałam od dyrekcji i starostwa tablicę multimedialną; Udział szkoły w projekcie jest podkreślany przy różnych okazjach: dni otwarte, akcje rekrutacyjne, spotkania i konkursy międzyszkolne; Nastąpił dawno oczekiwany remont gabinetu.*** Wyniki ankietowe w tym obszarze są zbieżne ze spostrzeżeniami i obserwacjami opiekuna merytorycznego projektu, który szerzej omawia ten aspekt realizowania projektu we własnym opracowaniu. W opinii nauczycieli projekt przyczynił się do poszerzenia ich warsztatu pracy (załącznik nr 4, tabela nr 32), co potwierdzili w swoich spontanicznych, otwartych wypowiedziach, wskazując określone przykłady: *SOND-a daje nowe możliwości w prowadzeniu doświadczeń; **Wykłady na uniwersytecie wzbogaciły moją wiedzę;** Korzystanie z SOND-y dobrze organizuje pracę w grupie; SONDA zajmuje mało miejsca, jest wszechstronna merytorycznie; Motywacja uczniów do pracy z SOND-ą jest ogromna; Nowoczesność doświadczeń; Łatwość i szybkość możliwości analizy pomiarów; Poszerzył ofertę edukacyjną, dał nowe narzędzia do prowadzenia lekcji, dzięki temu zyskały one na atrakcyjności; **Mogę sprawnie i szybko udowodnić prawo fizyczne sam poprzez pokaz lub robię to z uczniami;** Poszerzyła się baza środków dydaktycznych; Wzrosła liczba zajęć pozalekcyjnych; Mam możliwość korzystania z nowych pomysłów naukowych; Uczniowie bardziej zainteresowali się przedmiotem; Sprzęt stwarza możliwość, których dotąd nie miałam, sama lubię się nim pobawić i zarażam tym uczniów; Mogę korzystać z większego zakresu doświadczeń; Staram się przygotowywać lekcje multimedialne, korzystam z SOND-y w dniach otwartych szkoły, zestaw SOND-a wzbogacił warsztat pracy, zajęcia są ciekawsze, uczniowie bardzo chętnie pracują z tym zestawem; **Staram się, aby lekcje były ciekawsze;** Wykonuję więcej doświadczeń; Dzięki kołu naukowemu możemy wykonywać ćwiczenia, projektować doświadczenia; Młodzież bardzo się angażuje w przygotowanie pokazów; Zajęcia wzbogacają mój warsztat; Pracuję więcej z uczniami na lekcjach; **Sprzęt zmobilizował mnie do wykorzystywania innych pomocy, które miałem wcześniej;** Dużo dają mi wykłady pracowników uczelni – zapożyczam od nich przykłady, metody, ciekawe informacje; Praca z uczniami w małych grupach; Do tej pory tylko pokazy; **Zmotywował mnie do poszukiwania nowych, ciekawych zagadnień, tematów, w ten sposób poszerzył moją wiedzę i umiejętności;** Mam nowe narzędzie, które jest uniwersalne w stosowaniu; Mogę częściej i luźniej opowiadać o fizyce; **Musiałem się nauczyć organizować pracę w grupie,** co nie jest łatwym zadaniem; Nawiązanie współpracy z UW; Lekcje są bardziej urozmaicone, wspomagają aktywność uczniów, utralają i sprawdzają wiedzę za pomocą programów multimedialnych; Przypomnienie wielu zagadnień teoretycznych, wzbogaconych o doświadczenia prezentowane na uczelniach wyższych; Poznałem nowe narzędzie pracy; Mogłem wykorzystać laptopy – pracowaliśmy na stronach internetowych; **Wyzwanie do uatrakcyjnienia zajęć;** Wzbogacenie warsztatu pracy; Kontakt z nowymi ludźmi; Zwiększenie ćwiczeń grupowych; **Odświeżenie zapomnianych wiadomości;** Wykłady inspirują do dalszych działań dydaktycznych; Zainspirował i zmobilizował do wykonywania większej liczby doświadczeń i wyjazdów na uczelnie wyższe; **Dzięki nowoczesnemu sprzętowi zyskuję większy prestiż i łatwiej mi zachęcać uczniów do samodzielnego rozpoznawania zagadnień fizycznych.***

Wypowiedzi były bardzo spontaniczne i szczerze. Widać w nich, że nauczyciele przyznają się często do faktu, że przed projektem zajęcia były mniej atrakcyjne nie tylko ze względu na brak odpowiedniego wyposażenia w pracowni fizycznej, ale również ich indywidualnego podejścia do zajęć. Natomiast projekt poprzez swoje działania „odświeżył” ich samych jako pedagogów i przewodników w świecie fizyki, co jest wartością bezcenną.

Ważnym punktem ankiet ewaluacyjnych był również monitoring wpływu realizowanych działań na rozwój umiejętności informatycznych, współpracy w grupie, czy uczenia się przez uczniów oraz zainteresowania fizyką. W każdym kwestionariuszu kierowano pytania do nauczycieli odnośnie tej kwestii. Powyższe zagadnienia zostaną omówione szerzej w rozdziale dotyczącym realizacji rezultatów miękkich projektu.

3. Podsumowanie/Ocena projektu

Podsumowanie projektu przez jego beneficjentów, podobnie jak cały jego monitoring, odbyło się za pomocą ankiet ewaluacyjnych. Nauczyciele w przygotowanych formularzach ocenili globalnie zaproponowane działania projektowe, współpracę z biurem projektu, jak również wpływ całego przedsięwzięcia na przekazywanie wiedzy uczniom, zainteresowanie fizyką czy też uatrakcyjnienie procesu nauczania. Ostatnie badanie można potraktować jako swego rodzaju „kropkę nad i” w analizie informacji płynących od respondentów. Jak za chwilę będzie można się przekonać, że projekt został odebrany bardzo pozytywnie, ale stanowi to bardziej potwierdzenie wcześniejszych badań niż „nowe odkrycie”. Dzięki systematycznemu badaniu uczestników projektu i analizie wyników – w tym rozdziale nauczycieli – na bieżąco można było śledzić ich opinie i w razie konieczności (tak jak w wypadku konkursów fizycznych) podejmować działania korygujące. Tak więc wcześniejsze wyniki dały już informację zwrotną, że projekt był udanym przedsięwzięciem i wiązał się z wysoką oceną zaproponowanych w nim działań, które spełniły oczekiwania nauczycieli. Niemniej, dokonując podsumowania informacji, można stwierdzić, że według nauczycieli najciekawszym działaniem projektowym dla uczniów były zestawy SONDA, następnie wyjazdy na wykłady organizowane na uczelniach wyższych w trzech województwach, potem koła naukowe, na czwartym miejscu znalazły się zajęcia prowadzone przez nauczycieli akademickich na kołach naukowych, a na ostatnim konkursy fizyczne (załącznik nr 5, tabela nr 1). Wszyscy nauczyciele byli jednomyślni w pozytywnej ocenie projektu pod kątem uatrakcyjnienia i ułatwienia przekazywania uczniom wiedzy z zakresu fizyki. Zaproponowane działania zdecydowanie spełniły to założenie (załącznik nr 5, tabela nr 2). Według respondentów działanie, które najbardziej wsparło proces przekazywania wiedzy uczniom, to zajęcia prowadzone przez nich w ramach kół naukowych, następnie wykłady na uczelniach wyższych, potem zestawy SONDA. Na czwartym miejscu znalazły się zajęcia prowadzone przez nauczycieli akademickich w szkołach oraz konkursy. Szczegółowy rozkład odpowiedzi znajduje się w załączniku nr 5 (tabela nr 3). Przedstawione uszeregowanie wynika z sumy dla dwóch kategorii zdecydowanie tak i raczej tak. Dwa powyższe zestawienia nasuwają wniosek, że najciekawsze działanie projektowe nie jest równoznaczne z działaniem najlepiej wspierającym przekaz wiedzy, choć z drugiej strony dwa rankingi nie mają dużych różnic. Ponadto nauczyciele zgodnie przyznali, że projekt spowodował wzrost zainteresowania fizyką wśród uczniów (załącznik nr 5, tabela nr 4) i – co warto podkreślić – informacja ta jest zbieżna z ocenami, które wielokrotnie pojawiały się już w wynikach wcześniejszych badań ankietowych przy analizie rozkładu odpowiedzi poszczególnych działań (przede wszystkim wykładów na uczelniach wyższych oraz zajęć nauczyciela akademickiego w szkołach). Nauczyciele pozytywnie odnieśli się również do kwestii wpływu projektu na rozwój kompetencji kluczowych, co szerzej zostanie omówione w rozdziale dotyczącym realizacji miękkich celów projektu. Ostatnie badanie ankietowe wskazuje również, że zostało spełnione oczekiwanie nauczycieli związane z wyposażeniem pracowni fizycznych. Prawie wszyscy respondenci udzielili pozytywnej odpowiedzi na pytanie dotyczące tej kwestii (załącznik nr 5, tabela nr 5) i zadeklarowali, że częściej wykorzystują pomoce dydaktyczne na lekcjach fizyki (załącznik nr 5, tabela nr 6). Również współpraca pomiędzy nauczycielami a biurem projektu układała się dla większości bardzo dobrze lub dobrze (załącznik nr 5, tabela nr 7). Wynik w ostatnim pytaniu cieszy tym bardziej, że zgodnie z informacjami opiekuna merytorycznego na temat wzajemnej współpracy, jej początki związane były z pewnymi „tarciami”, ale końcowa ocena wskazuje, że wszystko zakończyło się dobrze – w atmosferze wzajemnego zrozumienia dla potrzeb i oczekiwań każdej ze stron.

PROJEKT Z PERSPEKTYWY UCZNIÓW

I. Oczekiwania względem projektu

Projekt „Fizyka jest ciekawa” był skierowany do uczniów liceów ogólnokształcących z 3 województw: wielkopolskiego, lubuskiego i dolnośląskiego. Młodzież uczestnicząca w przedsięwzięciu, podobnie jak nauczyciele, regularnie brała udział w badaniach ewaluacyjnych.

W ramach ankietyzacji uczniowie zostali podzieleni na dwie grupy: uczestników kół naukowych i lekcji przedmiotowych. Dokonane rozróżnienie było uzasadnione działaniami projektowymi, jakie były adresowane do poszczególnych grup – większa liczba działań skierowana została do uczestników kół naukowych (wyjazdy na wykłady na uczelnie wyższe, zajęcia z wykładowcami akademickimi). Łącznie uczniowie wypełnili 4 ankiety, w których wypowiedzieli się na temat oczekiwań względem projektu, przebiegu jego działań oraz oceny całego przedsięwzięcia.

Podobnie jak w wypadku nauczycieli pierwsze badanie ankietowe młodzieży skoncentrowało się na poznaniu ich oczekiwań względem projektu. Zdecydowana większość uczniów lekcji przedmiotowych stwierdziła, że projekt pomoże im przede wszystkim lepiej zrozumieć fizykę. Na drugim miejscu ankietowani wskazali możliwość uatrakcyjnienia zdobywania wiedzy z zakresu fizyki. Kolejnym powodem przystąpienia do udziału w projekcie było dostrzeżenie w nim przez prawie połowę badanych możliwości poszerzenia wiedzy, a niewiele mniej uczniów wierzyło, że udział w projekcie ułatwi im uczenie się fizyki. Szczegółowy rozkład odpowiedzi został zamieszczony w załączniku nr 6, tabela nr 1. Podobnie przedstawiały się oczekiwania względem projektu uczestników kół naukowych. Również oni oczekiwali przede wszystkim tego, że projekt pomoże im lepiej zrozumieć fizykę. Więcej respondentów w porównaniu ze swoimi kolegami wskazało także na możliwość przygotowania się do matury. Dwie grupy badanych uczniów były zgodne, że projekt wpłynie na uatrakcyjnienie zdobywania wiedzy (załącznik nr 6, tabela nr 1A). Wskazuje to, że wśród uczniów istnieje duża potrzeba i otwartość na nowe (innovacyjne) działania, formy nauczania, które mogą przyczynić się do zmiany sposobu nauczania przedmiotów ścisłych. Ponadto uczniowie lekcji przedmiotowych wskazali, że na zajęciach szkolnych najbardziej brakuje im doświadczeń, nowoczesnych materiałów dydaktycznych, czyli komputerów, urządzeń multimedialnych oraz urozmaicenia zajęć w zakresie formy, aby każde zajęcia nie wyglądały tak samo (załącznik nr 6, tabela nr 2).

Bardzo podobnie uważali ich koledzy – uczestnicy kół naukowych (załącznik nr 6, tabela nr 2A), co pokazuje zbieżność nie tylko z oczekiwaniami przedstawionymi powyżej, ale także z opiniami nauczycieli. Uczniowie obu grup ewaluacyjnych w pierwszym badaniu ankietowym stwierdzili również, że największe problemy oprócz rozwiązywania zadań (co jest zjawiskiem powszechnym) mają na lekcjach fizyki z wiązaniem jednych praw i faktów z drugimi oraz wyobrażaniu sobie pewnych zjawisk (załącznik nr 6, tabela nr 3 i 3A). Pomimo tych trudności młodzież kół naukowych interesuje się fizyką (załącznik nr 6, tabela nr 4) i rozwija to zainteresowanie przede wszystkim poprzez oglądanie programów/kanałów tematycznych, następnie zdobywa dodatkową wiedzę poprzez uczęszczanie na koła naukowe oraz śledzi informacje w Internecie. Stosunkowo mało uczniów bierze udział w konkursach czy spotkaniach tematycznych (załącznik nr 6, tabela nr 5). Wskazuje to także, że wśród uczniów dominują raczej bierne, stacjonarne formy pozyskiwania wiedzy. Natomiast działania zaproponowane młodzieży kół naukowych w ramach projektu oprócz wzbogacenia wiedzy stwarzają również możliwość większej aktywności, nastawione są na pracę w grupie, czyli, przy okazji, doskonalenie innych ważnych umiejętności.

Pozytywnie ustosunkowani do fizyki są również uczniowie lekcji przedmiotowych, którzy w zdecydowanej większości lubią lekcje z tego przedmiotu (załącznik nr 6, tabela nr 6) i interesują się przede wszystkim naukami: matematycznymi i biologicznymi, ale na trzecim miejscu znalazła się fizyka (załącznik nr 6, tabela nr 7). Wiąże się to z możliwością wykorzystania tych zainteresowań w dalszym kształceniu. Dodatkowo uczniowie, którzy wskazywali nauki ścisłe, podkreślali ich duże odzwierciedlenie w otaczającej rzeczywistości i przez to możliwość jej lepszego i głębszego zrozumienia. Przytoczone powyżej wyniki badań ewaluacyjnych, podobnie jak w wypadku nauczycieli, wskazują, że projekt i działania w jego ramach odpowiadały na zapotrzebowanie beneficjentów i były zgodne z ich oczekiwaniami i potrzebami.

2. Ocena działań projektowych

W pierwszej kolejności w tym podrozdziale zostaną omówione działania wspólne dla dwóch grup uczniów, czyli korzystanie z zestawów SOND-a oraz konkursy z fizyki. Następnie będzie można zapoznać się z odbiorem i oceną wykładów na uczelniach wyższych, pracą w kołach naukowych i wizytą gości akademickich z perspektywy młodzieży uczestniczącej w dodatkowych zajęciach z fizyki – kołach naukowych.

W przypadku badania opinii na temat nowoczesnych pomocy dydaktycznych – SOND-a, w jakie były wyposażane wszystkie szkoły, posłużono się, podobnie jak przy ewaluacji nauczycieli, tabelą zawierającą 8 kategorii, które były oceniane w 5-stopniowej skali – jeden oznaczał ocenę najniższą, a pięć – najlepszą. Młodzież oceniła zestawy ze względu na łatwość obsługi, posiadane funkcje, formę prezentacji wyników, zastosowanie, aktywne uczestnictwo w zajęciach,

urozmaicenie zajęć, dalsze zgłębianie wiedzy oraz korzystanie z nowoczesnego sprzętu. Generalnie wszystkie zestawy otrzymały bardzo pozytywne oceny od swoich użytkowników, zarówno lekcji przedmiotowych, jak i kół naukowych. Nie było również znaczących różnic pomiędzy uczestnikami określonego rodzaju zajęć (lekcji przedmiotowych i kół naukowych). Dwie grupy zgodnie stwierdziły, że zestawy stwarzają przede wszystkim możliwość urozmaicenia i uatrakcyjnienia lekcji, korzystania z nowoczesnego sprzętu i technologii oraz aktywnego uczestnictwa w zajęciach – ponad połowa ankietowanych była takiego zdania (załącznik nr 7, tabela nr 1, 1a, 2, 2a oraz 3 i 3a). Rozkład odpowiedzi wskazuje także na spełnienie oczekiwań młodzieży przez projekt, która wcześniej narzekała na brak nowoczesnego sprzętu, a prawie połowa (48,1%) stwierdziła, że brakuje im urozmaicenia zajęć. Badania uczniów lekcji przedmiotowych wskazują, że pod względem częstotliwości pracy z zestawami SOND-a (pytanie skierowane do respondentów odnośnie SOND-y „Elektryczność i Magnetyzm”) przeważały odpowiedzi wskazujące, że większość miała możliwość pracowania z zestawem dwukrotnie lub trzykrotnie w ciągu jednego semestru szkolnego (załącznik nr 7, tabela nr 4). W pracy z zestawami u tej grupy ankietowanych przeważała praca w grupie. Ponad połowa uczniów w ten sposób wykonywała doświadczenia i eksperymenty, natomiast prawie jedna trzecia badanych mogła korzystać ze sprzętu zarówno w grupie, jak i samodzielnie (załącznik nr 7, tabela nr 5). Uczniowie lekcji przedmiotowych zgodnie stwierdzili (ponad 70% wskazań), że dzięki pracy z zestawami SOND-a częściej niż dotychczas mogą podczas lekcji współpracować w grupach (załącznik nr 7, tabela nr 6), a prawie połowa ankietowanych była zdania, że zestaw wspiera również ich umiejętności informatyczne (załącznik nr 7, tabela nr 7). Nie jest to tak wysoki wynik jak w obszarze wspierania pracy zespołowej, ale może to wynikać z wysokiej samooceny młodzieży w tej dziedzinie, która pracę z komputerem i towarzyszącym mu sprzętem traktuje jako rzecz naturalną. W drugiej ankiecie ewaluacyjnej, mając na uwadze problemy, z jakimi uczniowie borykają się na lekcjach fizyki (o czym pisano w raporcie w ramach podrozdziału „Oczekiwania względem projektu”), zapytano uczniów lekcji przedmiotowych, czy SOND-a pomaga im w tym zakresie. Ponad połowa badanych wskazała, że zestaw pomaga im w wyobrażaniu sobie pewnych zjawisk oraz wykonywaniu doświadczeń i eksperymentów (odpowiednio 53,4% oraz 57,1% wskazań), jak również w rozumieniu praw fizycznych czy łączeniu jednych praw i faktów z drugimi (szczegółowy rozkład odpowiedzi załącznik nr 7, tabela nr 8). Można zatem stwierdzić, że w tym wypadku zestaw spełnił potrzeby większości jego użytkowników. Zestawy SOND-a jako nowoczesne i innowacyjne pomoce dydaktyczne umożliwiają nie tylko wykonywanie określonych, zaproponowanych przez jego twórców ćwiczeń, ale pozostawiają wiele miejsca na pomysłowość i twórcze podejście do zestawu dla jego użytkowników. Uczniowie lekcji przedmiotowych podjęli to wyzwanie i prawie jedna czwarta badanych zadeklarowała, że samodzielnie stworzyła doświadczenie na zestawie (załącznik nr 7, tabela nr 9). Dotyczyły one m.in.: kondensatorów, łączenia szeregowego i równoległego oporników, łączenia oporów, stosowania magnesów, natężenia oporu i napięcia, prawa Kirhoffa, sprawdzania oporu na przewodnikach, badania w praktyce prawa Omha, sprawdzenia prawa Omha dla kilku oporników, tworzenia obwodu elektrycznego przy zastosowaniu opornika, włącznika i żarówki; pomiaru prądu, obserwacji, jak zmienia się wykres, zrozumienia łączy szeregowych i równoległych, doświadczeń związanych z przyciąganiem magnetycznym, diod, sposobów przewodzenia prądu przez różne ciecze, pomiarów oporu elektrycznego w wodzie z solą, pola magnetycznego, przepływu prądu przez opornik, układu z transformatorem, a na finał konkursu fizycznego: zmiennego natężenia płynącego przez żarówkę, pomiaru natężenia prądu w układzie zamkniętym, oscyloskopu. Z kolei w podaniu uzasadnienia, dlaczego nie doszło do wykonania takiego doświadczenia, uczniowie lekcji przedmiotowych wymieniali następujące sytuacje: *Lekcja jest za krótka; Nie ma na to czasu; Nie interesuje mnie to; Nie potrafię; Wolę w grupie; Nie mam warunków; Brakuje mi pomysłów; Bo rzadko używamy tego zestawu; Bo jak były doświadczenia, to mnie nie było w szkole; Byłem chory.*

Podobnie z zestawami SOND-a pracowali uczniowie w kołach naukowych, na których również dominowała praca zespołowa z zestawami – ponad 50% wskazań dla tej formy. Ale w tym wypadku była większa grupa osób o prawie o 13%, która zadeklarowała mieszany styl pracy z SONDA-mi zarówno w grupie, jak i samodzielnie (załącznik nr 7, tabela nr 10). Zdecydowana większość uczestników kół naukowych potwierdziła również, że pomoce dydaktyczne wspierają ich pracę zespołową na zajęciach (załącznik nr 7, tabela nr 11) oraz przyczyniają się do wykorzystywania umiejętności informatycznych (załącznik nr 7, tabela nr 12). W drugiej ankiecie ewaluacyjnej skierowanej do uczestników kół naukowych poproszono także o wskazanie obszarów z zakresu fizyki, w których nauce zestaw SOND-a jest im pomocny. Najwięcej uczniów uznało, że SOND-a pomaga w wykonywaniu eksperymentów i doświadczeń oraz w wyobrażaniu sobie pewnych zjawisk (załącznik nr 7, tabela nr 13). Są to obszary, które ze względu na słabe wyposażenie pracowni fizycznych w szkołach bardzo trudno było do tej pory rozwijać wśród uczniów. W spontanicznych wypowiedziach uczestników kół pojawiły się jeszcze takie komentarze, jak: *tworzenie wykresów i ich interpretacja, wyciąganie wniosków, utrwalanie wiadomości.* Ponieważ SOND-y jako urządzenia edukacyjne są zestawami „otwartymi”, a więc umożliwiającymi wykonywanie zupełnie nowych zadań, w ankiecie zapytano uczestników kół, czy takie doświadczenie udało im się wykonać. Podobnie jak w wypadku uczniów lekcji przedmiotowych pytanie o „samodzielne stworzenie doświadczenia” zostało przez respondentów zinterpretowane dwojako, czyli samodzielnie bez niczyjej pomocy oraz samodzielnie – jako stworzenie czegoś nowego. Niemniej prawie 40% respondentów podjęła takie wyzwanie, a ponad połowa badanych nie skorzystała z tej szansy lub nie miała takiej możliwości (załącznik nr 7, tabela nr 14). Jako uzasadnienie negatywnej odpowiedzi na pytanie dotyczące wykonania nowego doświadczenia uczestnicy kół naukowych podawali: *Bo doświadczenia wykonywane są w grupach; Zbyt mała ilość zajęć z SOND-a; Bo jest to zbyt trudne; Pracujemy według wskazówek nauczyciela; Ciężko korzysta mi się z SOND-y; Nie jestem kreatywnym uczniem; Nie umiem obsługiwać zestawu; Jeszcze przyjdzie moja kolej; Bo jest niedopracowany pod względem oprogramowania; Nie muszę wymyślać sam, bo te są bardzo*

ciekawe; Bo nie mogę – nauczyciel nie pozwala; Nigdy nie padła taka propozycja, bo mnie to nie interesuje; Bo jestem słaby z fizyki. W wypadku wykonania doświadczenia przez respondentów pojawiły się takie zadania, jak: szeregowe i równoległe łączenie oporników, transformator, układy tranzystorowe, bramki AND i OR – budowanie ich i sprawdzanie, jak działają; zjawiska fotoelektryczne, oporność wody, wydajność energii, sprawność układów 2 silników, obliczenie sprawności silnika z prądnicą, natężenie prądu, sprawność układu silnik – prądnicą zmiana prądu zmiennego w stały, tworzenie własnych obwodów zamkniętych, połączenie równoległe i szeregowe żarówek, łączenie szeregowe z opornikami, prawo Ohma, prawo Kirchoffa, budowa układu z diodami LED, łączenie kondensatorów i oporników, elektromagnetyzm, doświadczenie dotyczące natężenia i napięcia, doświadczenie dotyczące oporu właściwego różnych przedmiotów, doświadczenie dotyczące grzejnika (ciepłem wydzielonym przez żarówkę podłączone do prądu może swobodnie podgrzać wodę), elektroliza soli i zbieranie kationów metali, właściwości diody LED, charakterystyka prądowo-napięciowa diody, kondensatory.

Kolejnym wspólnym działaniem skierowanym zarówno do uczestników lekcji przedmiotowych, jak i uczestników kół naukowych były konkursy z fizyki. W ramach projektu przygotowano dwa tego rodzaju wydarzenia.

Szczegółowe informacje o przebiegu i zasadach poszczególnych etapów znajdują się w opracowaniu opiekuna merytorycznego projektu, jak również w części raportu ewaluacyjnego prezentującego opinie nauczycieli. Uczniowie kół naukowych i lekcji przedmiotowych zostali poproszeni w trakcie działań ankietowych o ocenę etapu szkolnego pod względem potrzebnej wiedzy, twórczego myślenia, współpracy w grupie oraz przełożenia posiadanej wiedzy na praktykę. Uczestnicy kół naukowych wskazali, że zadania konkursowe wymagały przede wszystkim twórczego myślenia, a następnie dużej wiedzy. Na trzecim miejscu według nich znalazła się umiejętność przełożenia teorii na praktykę. Z kolei uczniowie lekcji przedmiotowych uznali, że konkurs na etapie szkolnym wymagał przede wszystkim dużej wiedzy oraz twórczego myślenia, jak również wiązał się z koniecznością współpracy z innymi oraz wykazania się umiejętnością przełożenia teorii na praktykę. Szczegółowy rozkład odpowiedzi zamieszczono w załączniku nr 7 (tabela nr 15 i 15a). Rozkład odpowiedzi w poszczególnych grupach wskazuje, że każda z nich w pierwszej kolejności położyła akcent na inny obszar. Uczniowie lekcji przedmiotowych zaakcentowali konieczność posiadania dużej wiedzy, natomiast ich koledzy z kół naukowych uważali, że konkursy wiązały się przede wszystkim z twórczym myśleniem. Wyniki są ciekawe, jeśli zważyć na fakt, że każda z grup rozwiązywała te same zadania. Być może różnica w opiniach wynika z różnej partycypacji poszczególnych grup w działaniach projektowych. Uczestnicy kół uczestniczą w większej liczbie działań, bardziej różnorodnych i w związku z tym inaczej potrafili podejść do przygotowanych zadań konkursowych. Podobnie rozkład odpowiedzi przedstawia się w przypadku oceny II konkursu fizycznego, który odbył się w pierwszym semestrze roku szkolnego 2011/2012. Uczestnicy kół naukowych, spośród których rekrutowali się uczestnicy finału konkursu, stwierdzili, że zadania przygotowane na II etap wymagały zarówno wiedzy, umiejętności przełożenia teorii na praktykę, jak również współpracy w grupie i twórczego myślenia. Odpowiedzi rozłożyły się bardzo równomiernie i żadna z kategorii nie otrzymała większej liczby wskazań (załącznik nr 7, tabela nr 16 i 16A)

Zarówno uczniowie lekcji przedmiotowych, jak i uczestnicy kół naukowych mieli możliwość korzystania ze strony internetowej projektu oraz forum. W trzeciej ankiecie ewaluacyjnej, podobnie jak nauczycieli, poproszono młodzież o ocenę tych dwóch narzędzi komunikacji. Tylko niespełna jedna czwarta uczniów lekcji przedmiotowych zadeklarowała, że odwiedza stronę internetową projektu (załącznik nr 7, tabela nr 17). Osoby, które korzystały ze strony, odniosły się do niej pozytywnie, podobała im się, uważali ją za przejrzystą i czytelną oraz nie mieli problemu z poruszaniem się po stronie (załącznik nr 7, tabela nr 18). Nie zmienia to jednak faktu, że nie cieszyła się ona dużą popularnością wśród młodzieży. Podobnie uczniowie lekcji przedmiotowych odnieśli się do forum dyskusyjnego. Zdecydowana większość ankietowanych (91% wskazań) nie zabrała głosu na forum, a tylko 17% młodych respondentów odwiedziło forum, ale bez aktywnego uczestnictwa w nim (załącznik nr 7, tabela nr 19 i 20). Podobnie odpowiadali uczestnicy kół naukowych, również w ich wypadku tylko niewielka liczba osób (jedna trzecia ankietowanych) zadeklarowała korzystanie ze strony internetowej. Odwiedzający stronę ocenili ją pozytywnie, była dla nich podobnie jak dla kolegów z lekcji przedmiotowych przede wszystkim przejrzysta i czytelną oraz łatwa w obsłudze. Nieco więcej osób z kół naukowych odwiedziło forum dyskusyjne – jedna czwarta ankietowanych. Były to jednak tylko „odwiedziny bierne”, służące zapoznaniu się z zamieszczonymi wpisami – tylko niecałe 7% badanych zdecydowało się na zamieszczenie własnej wypowiedzi. Szczegółowy rozkład odpowiedzi uczestników kół naukowych można znaleźć w załączniku nr 7 (tabela nr 21–24). Stosunkowo niskie zainteresowanie internetową stroną projektu i jego forum zarówno wśród uczniów, jak i nauczycieli może nieco dziwić, przede wszystkim w wypadku tej pierwszej grupy. Młodzież jest postrzegana raczej jako chętnie korzystająca z Internetu i preferująca tę drogę jako źródło pozyskiwania informacji i dzielenia się nimi. Być może narzędzie to było za mało „rozreklamowane”, część uczniów mogła o nim nie wiedzieć. Warto w tym momencie dodać, że zostały stworzone dwa fora, osobne dla uczniów i nauczycieli. W związku z tym każda z grup mogła czuć się swobodnie podczas wymiany komunikatów.

Wyjazdy na uczelnie wyższe oraz wizyty nauczycieli akademickich na kołach naukowych to zgodnie z wcześniejszymi zapowiedziami działania projektowe, które skierowano do uczestników kół naukowych. Celem dodatkowych zajęć z fizyki – kół naukowych – były spotkania z zainteresowanymi uczniami i koncentrowanie się na doświadczalnym i eksperymentalnym poznawaniu i zgłębianiu zagadnień związanych z fizyką, a poprzez formę zajęć – odmienną w swym

założeniu od lekcji przedmiotowych prowadzonych w ramach obowiązującej siatki zajęć i podstawy programowej – rozbudzeniu zainteresowania fizyką i naukami ścisłymi. W początkowej fazie projektu zajęcia na kołach naukowych nie realizowały w pełni tego założenia i w niektórych wypadkach były traktowane przez nauczycieli jako dodatkowe zajęcia lekcyjne, na których można wyliczyć zadania. Szybko jednak zostało to skorygowane przez opiekuna merytorycznego, który w swoim raporcie szerzej opisuje przebieg zajęć wraz z ich harmonogramem i tematyką. Ponadto nauczyciele, którzy potraktowali dodatkowe zajęcia jako ekstra lekcje przedmiotowe mieli problem z frekwencją młodzieży. Ostatecznie uczestnicy kół naukowych w swoich wypowiedziach ankietowych potwierdzili, że udało się zrealizować założenia projektowe i uczynić z kół naukowych ciekawe spotkania związane z odkrywaniem „na nowo” fizyki. W trzeciej ankiecie ewaluacyjnej ponad 80% respondentów przyznało, że zajęcia na kołach różnią się od tradycyjnych lekcji fizyki (załącznik nr 7, tabela nr 25), a w uzasadnieniu tego twierdzenia podali pozytywne przykłady: *Są doświadczenia; Więcej pracy z SONDA-mi na kole naukowym; Lekcje są bardziej interesujące – jest mniej obliczeń, więcej doświadczeń; Na kole naukowym pracujemy w grupach i prowadzimy więcej doświadczeń; Zajęcia są bardziej luźne i jest więcej doświadczeń; Na lekcji fizyki nie prowadzimy dużo doświadczeń; Na kole jest więcej pracy z komputerem i ćwiczeń; Na kole korzystamy SONDA i programów komputerowych o fizyce; Na kole jest mniej osób niż na lekcji; Jest spokojniej i można łatwiej i lepiej zrozumieć omawiany temat, można również spytać nauczyciela o rozwiązanie nurtujących problemów, gdzie na lekcji nie zawsze jest na to czas; Nauczyciele na kole chcą nas bardziej zaciekać i rozszerzyć to, co już potrafimy; Można dowiedzieć się wielu ciekawych informacji, które nie są poruszane na lekcji; Na lekcji są zadania, a na kole eksperymenty; Są osoby tylko zainteresowane; Nie trzeba nikogo upominać; Na lekcji jest stres; Więcej pracy samodzielnej na kole naukowym; Na kole naukowym jest wyższy poziom wiedzy; Na kole naukowym zgłębiany naszą wiedzę; Na zajęciach możemy omawiać to, co chcemy, a nie to, co musimy przerobić według programu.* Przytoczone wypowiedzi wskazują, że zajęcia na kole miały charakter bardziej warsztatowy i luźniejszą formę, obfitowały w eksperymenty i w miarę możliwości tematyka dopasowywana była do zainteresowań i potrzeb ich uczestników. Dodatkowym wzmocnieniem dla powyższych wniosków jest również opinia uczestników kół na temat różnicy pomiędzy dodatkowymi zajęciami prowadzonymi przez ich nauczyciela szkolnego, a tymi, na których goszczono nauczycieli akademickich. Pomimo, że w zamkniętym pytaniu ankietowym, podobnie jak w wypadku oceny zajęć nauczyciela szkolnego, zdecydowana większość uczestników kół stwierdziła, że zajęcia dodatkowe tych dwóch prowadzących różnią się (załącznik nr 7, tabela nr 26). Te pojawiające się uzasadnienia wydanej wcześniej opinii są różnorodne i nie wskazują jednoznacznie na ich lidera: *Nauczyciel akademicki przeprowadza więcej doświadczeń; Nauczyciel akademicki przedstawiał wiele doświadczeń i omawiał każde z nich; Sposób podawania zagadnień jest podobny; Lekcje koła są bardziej interesujące, można wykonywać wiele doświadczeń; Mój nauczyciel lepiej rozumie młodzież i lepiej tłumaczy; Nauczyciel akademicki bardziej szczegółowo opisywał różne zjawiska; Nauczyciel na kole pozwala nam samym prowadzić doświadczenia i tylko nas kontroluje; Nauczyciele akademicy zawsze puszczają prezentacje, a my na kole robimy dużo doświadczeń; Nauczyciel akademicki przekazuje nam więcej nowych doświadczeń; Nasze zajęcia są o wiele ciekawsze i bardziej interesujące. Wkładamy w nie swoją pracę, a przez to można się więcej nauczyć; Nauczyciel akademicki cały czas mówi; Nauczyciel akademicki używa trudniejszych pojęć; Osoby z wyższych uczelni posiadają większą ilość urządzeń do eksperymentów; Podobnie jak na lekcji; Lekcje prowadzone są w podobny sposób.* Powyższe odpowiedzi nie zmieniają oczywiście faktu, że wizyty nauczycieli akademickiego w ramach prowadzenia kół naukowych zostały pozytywnie ocenione przez ich uczestników. Podobnie jak w wypadku badania opinii nauczycieli na ten temat młodzież oceniła łącznie 4 takie wizyty i stwierdziła, że zajęcia przede wszystkim poszerzały ich wiedzę, pozwalały na lepsze zrozumienie zagadnień, jak również dostarczyły wielu nowych i ciekawych wiadomości. Szczegółowy rozkład odpowiedzi dotyczący poszczególnych wizyt znajduje się w załączniku nr 7 (tabele 27, 28, 29, 30). Ocena wszystkich zajęć w poszczególnych kategoriach może się nieznacznie różnić, niemniej nie zmienia to faktu, że najwięcej wskazań uzyskiwały zawsze kategorie świadczące, że zajęcia miały bardzo pozytywny wpływ na wiedzę uczniów z zakresu fizyki, którą nie tylko porządkowały, ale również poszerzały. Ważne jest również, że uczniowie byli na to otwarci i gotowi, o czym dodatkowo świadczy bardzo niski odsetek odpowiedzi dla kategorii „Zajęcia były dla mnie za trudne, nie rozumiałem/am wielu zagadnień, o których mówił prowadzący”. Warto również dodać, że w bardzo wielu szkołach w zajęciach z nauczycielem akademickim uczestniczyli inni uczniowie tych placówek. Nauczyciele bardzo często i chętnie korzystali z wizyty gościa akademickiego (było to dla nich swego rodzaju świętem) i stwarzali możliwość zaprezentowania jego „wystąpienia” na szerszym forum, o czym pisze opiekun merytoryczny w swoim raporcie.

Pozytywnie uczniowie kół naukowych odnieśli się również do kolejnego działania projektowego, jakim były wyjazdy na uczelnie wyższe, na których średnio raz w semestrze odbywały się wykłady dla licealistów. Spotkania z fizyką na uczelniach dostarczyły badanym przede wszystkim wielu nowych informacji. Były bardzo dobrze zorganizowane i prowadzone oraz pozwoliły uczniom na nieco inne niż dotychczas spojrzenie na fizykę. Dla niektórych okazały się również pierwszą tego typu wizytą i dały możliwość odwiedzenia samej uczelni wyższej i sali wykładowej. Podobnie jak w wypadku wizyt gości akademickich na kołach naukowych (pomimo że działanie skierowane było tylko do określonej grupy uczestników projektu), jeśli tylko pozwalały na to możliwości organizacyjne (miejsce w autokarach i na salach wykładowych), nauczyciele zapraszali do udziału na wykładach również innych uczniów. Każdy ze zorganizowanych wykładów różnił się nieco w rozkładzie odpowiedzi, co potwierdzają tabele nr 31–34 zamieszczone w załączniku nr 7, ale wszystkie spotkania zostały odebrane pozytywnie i w trakcie realizowania projektu były najlepiej ocenianym działaniem projektowym odbywającym się w ramach kół naukowych. Ponad połowa respondentów wskazała, że naj-

bardziej im się podobały (załącznik nr 7, tabela nr 35), podając szereg uzasadnień swoich opinii, które wskazują na dużą wartość dodaną wykładów: *Wykłady były bardzo interesujące i potrafią zaciekawić; Prezentacje i ustne przedstawienie tematów lepiej trafiają do ludzi, Udział w wykładach na uczelniach, ponieważ jest interesujący, wykładowcy potrafią zainteresować i przekazać wiedzę w ciekawy sposób; Na wykładach mamy kontakt z profesorami uczelni i można zobaczyć, jak się prowadzi wykład; Można poznać uczelnię, profesorów, różnorodne zaawansowane technologie; **Poznałam dużo ciekawych ludzi, zrozumiałam system obowiązujący na wyższych uczelniach;** Dodatkowo poznajemy się z systemem nauki na studiach; Wykłady są ciekawe i można poczuć się jak na studiach, Dzięki wykładom na uczelniach poszerzyłam swoją wiedzę; Dowiedziałam się wiele nowych informacji; Ciekawe doświadczenia prezentowane przez wykładowców; Wykłady były ciekawe, mogły zainteresować uczniów; Poznanie być może przyszłych uczelni; Wykładowcy są bardzo mili; Ciekawy sposób prowadzenia wykładów; Pokazuje to życie studenckie oraz charakter uczelni; Zobaczenie, jak wyglądają zajęcia studenckie, a także to, że są lepiej prowadzone; Mogłam posłuchać wykładu, wzbogacić swoją wiedzę; **Wykłady pozwalały zintegrować się klasom i szkołom, pozwalały dowiedzieć się informacji przydatnych do dalszej nauki,** a także te informacje były ciekawe; Mieliśmy do czynienia z szanowanymi profesorami, którzy w genialny sposób przekazywali nam swoją wiedzę; Było tam wiele ciekawostek; **Wykłady z doświadczeniami, ciekawie prowadzone pomimo tego, że wiedza wybiega poza nasz zakres;** Podobają mi się wykłady; **pomogły mi wybrać kierunek studiów** oraz rozszerzyć moje zainteresowania. Wspomnianą wartością dodaną, o której pisano wyżej, jak pokazują powyższe spontaniczne wypowiedzi uczestników kół naukowych, jest poznanie środowiska akademickiego, klimatu uczelni wyższych i sposobu zdobywania wiedzy na studiach, o których większość z respondentów – maturzystów na pewno chciała aplikować.*

3. Podsumowanie/Ocena projektu

Młodzież uczestnicząca w projekcie „Fizyka jest ciekawa” była z niego w zdecydowanej większości zadowolona (załącznik nr 8, tabele nr 1 i 1a). W ocenie uczniów lekcji przedmiotowych działania, w których uczestniczyli, pomogły im w pierwszej kolejności w lepszym zrozumieniu fizyki, następnie w poszerzeniu wiedzy z zakresu tej nauki oraz w jej zdobywaniu. Natomiast uczestnicy kół naukowych przyznali, że projekt pomógł im przede wszystkim w szybszym i łatwiejszym zdobywaniu wiedzy, jak i przygotowaniu się do egzaminu maturalnego. Szczegółowy rozkład odpowiedzi znajduje się w załączniku nr 8 (tabela nr 2 i 2a) i wskazuje również, że w wypadku uczestników lekcji przedmiotowych przedstawiony wcześniej ranking związany jest z widoczną różnicą pomiędzy pierwszym miejscem na nim (rozumienie fizyki), a kolejnymi, natomiast w wypadku analizy odpowiedzi udzielanych przez młodzież z kół naukowych – różnice są znacznie mniejsze.

W spontanicznych odpowiedziach młodzież formułująca uzasadnienia potwierdziła wcześniejsze wnioski: *Powtórka do matury, Pomoc z zdobyciu lepszych ocen z przedmiotu; Praca w grupie; Poznanie innych ludzi; **Pomógł odpowiedzieć na nurtujące pytania; Zrozumiałem, że fizyka jest naprawdę bardzo interesującym przedmiotem;** Pomoc w przyszłej nauce; **Poznanie fizyki w doświadczeniach, Pomoc na studiach.** Według uczniów lekcji przedmiotowych projekt miał przede wszystkim wpływ na urozmaicenie zajęć, na liczbę doświadczeń i pokazów prowadzonych przez nauczycieli, która oczywiście wzrosła oraz na możliwość korzystania z nowoczesnych pomocy dydaktycznych (SOND-a). Koledzy z kół naukowych byli podobnego zdania w wypadku drugiego i trzeciego miejsca w rankingu i również uznali, że działania, w których brali udział, sprawiły, że każda lekcja nie wyglądała tak samo, oraz pojawiły się zajęcia umożliwiające wykorzystywanie komputerów wraz z nowoczesnymi pomocami dydaktycznymi. Natomiast według tego grona młodzieży największą korzyścią płynącą z projektu, była możliwość aktywnego uczestniczenia w lekcji – zadeklarowała tak ponad połowa badanych (załącznik nr 8, tabela nr 3 i 3a). Rozkład odpowiedzi wskazuje na nieco inne rozłożenie akcentów przez uczniów w ocenie podsumowującej projekt – w zależności od formy zajęć, w jakiej podczas projektu uczestniczyli. Wydaje się być uzasadnionym wyciągnięcie wniosku, że koła naukowe (zapewne ze względu na funkcjonowanie w ramach dodatkowych zajęć pozalekcyjnych) umożliwiły większą aktywność w zdobywaniu wiedzy poprzez pracę grupową lub indywidualną, czyniąc z młodzieży aktywnego sprawcę działania, a nie tylko biernego odbiorcę w procesie dydaktycznym. W ankiecie zamykającej projekt powrócono również do pytania umieszczonego w pierwszym badaniu ewaluacyjnym, a związanym z trudnościami, z jakimi uczniowie borykają się w nauce fizyki – łączeniem jednych praw i faktów z drugimi oraz wyobrażaniem sobie pewnych zjawisk. Po ponad dwuletnim uczestnictwie w projekcie uczniowie lekcji przedmiotowych stwierdzili, że pomógł on im przede wszystkim w wyobrażaniu sobie zjawisk, w wykonywaniu eksperymentów i doświadczeń oraz w łączeniu praw i faktów, czyli odpowiedział na ich potrzeby. Z podobną sytuacją mamy do czynienia u młodzieży z kół naukowych, którym projekt pomógł w tych samych obszarach, co uczniom lekcji przedmiotowych, jak również w rozwiązywaniu zadań, w tym w interpretacji wyników (załącznik nr 8, tabela nr 4 i 4a). Uczestnicy kół naukowych podsumowali swój udział w projekcie również poprzez wskazanie działania projektowego ich zdaniem najlepszego. Jak wiemy, na pierwszym miejscu znalazły się wykłady na uczelniach wyższych, następnie praca z zestawami SOND-a, zajęcia na kołach prowadzone przez nauczycieli szkolnych, potem akademickich oraz konkursy. Respondenci bardzo pozytywnie odnieśli się do zestawów dydaktycznych, najczęściej ich spontaniczne wypowiedzi miały następujący charakter: *Praca w grupie; Można wymyślać ciekawe doświadczenia; SOND-a jest ciekawa, urozmaica lekcje; Ponieważ doświadczenia wykonywane na SOND-ach są bardzo ciekawe; Sami możemy wykonywać doświadczenia; Bardzo ciekawe urządzenie, pozwalające pokazać i uświadomić sobie prawa fizyki; Były to bardzo ciekawe doświadczenia i możliwość kontaktu z fizyką poza programem; Ponieważ mamy dostęp do poszerzania swojej wiedzy w doświadczeniach z fizyki i możemy sami odkrywać nowe doświadczenia; Pomaga urozmaicać lekcje; Dzięki pracy z SOND-ą łatwiej zrozumieć**

fizykę; Prace z zestawem SOND-a sprawiły, że zajęcia były ciekawsze, gdyż można było wyobrazić sobie lepiej pewne zjawiska i je lepiej zrozumieć; SOND-a pozwala na zgłębienie swojej wiedzy i fajną zabawę z nowoczesnym sprzętem; Na zestawie SOND-a można przeprowadzić własne doświadczenia; SOND-a pozwala łączyć naukę z zabawą; SOND-a zapewnia obrazowy pokaz pewnych zjawisk; SOND-a – lekcja fizyki była ciekawsza, mogłam robić ciekawe i interesujące doświadczenia; SOND-a – mam możliwość poznania nowych form fizyki; SOND-a – można zobaczyć pewne rzeczy w praktyce, które ciężko sobie wyobrazić; SOND-a dzięki ciekawym funkcjom zmobilizowała nas do aktywnych zajęć; SOND-a – ponieważ zajęcia są prowadzone w ciekawy sposób, są urozmaicone zestawami; Uczę się wykonywać doświadczenia; **Praca z zestawem jest to twórcze i czynne zajęcie, które przybliży procesy fizyczne i w pewien sposób pozwala w nich uczestniczyć;** Zajęcia są prowadzone w ciekawy sposób, są urozmaicone zestawami SOND-a; Uczę się samodzielnie wykonywać doświadczenia; SOND-a ma wiele ciekawych funkcji, które prowadzą do aktywnego uczestnictwa w lekcjach; SOND-a – można wykonywać różnorodne doświadczenia, nawet takie, których nie przewidzieli konstruktorzy; SOND-a pomaga rozwijać pracę w grupach. Przyniesione wypowiedzi uczniów potwierdzają z jednej strony pozytywny odbiór zestawów, który wynikał z analizy pytań dotyczących bezpośrednio pomocy dydaktycznych, jak również wyraźnie akcentują udział zestawu w spieraniu realizacji celów projektu – zainteresowania fizyką, pracy w grupie. Na koniec warto przytoczyć również wypowiedzi uczestników kół naukowych na temat konkursów fizycznych, które jak wiadomo (z wcześniejszych analiz), cieszyły się w porównaniu z innymi działaniami mniejszym zainteresowaniem beneficjentów. Mimo tego pojawiły się na ich temat ciekawe komentarze. Oto niektóre z nich: Konkursy były bardzo ciekawe, interesujące – można było zdobyć wspaniałe nagrody; Konkursy pozwalają stwierdzić, jaki ma się poziom wiedzy; **Wygrana w konkursie jeszcze bardziej motywowała mnie do nauki;** Były ciekawe tematy; Konkurs zaspokaja moje ambicje; **Konkurs był nowym doświadczeniem, nie spodziewałam się, że wezmę udział w konkursie z fizyki.**

REZULTATY MIĘKKIE PROJEKTU

Nauczanie fizyki w szkołach uważane jest w dzisiejszych czasach za duże wyzwanie. Wśród uczniów panuje opinia, że jest to przedmiot trudny, związany przede wszystkim z liczeniem skomplikowanych zadań i „pamięciowym” opanowaniem trudnego materiału, co przez wielu postrzegane jest jako niemożliwie lub też związane z dużym wysiłkiem. Od takich słów rozpoczął się wniosek o dofinansowanie projektu „Fizyka jest ciekawa” i wynikał jego główny cel: **rozwijanie umiejętności uczniów liceów ogólnokształcących w zakresie kompetencji kluczowych w obszarze nauk matematyczno-przyrodniczych, a przede wszystkim fizyki**. Projekt dążył do zmiany tego stanu rzeczy i uczynienia z przedmiotu, a raczej sposobu jego nauczania, procesu z jednej strony ciekawego i odkrywczego dla ucznia, a z drugiej zgodnego z obecnymi wymogami zdobywania wiedzy – umiejętności wnioskowania, analizy informacji i prezentacji wyników (w różnej formie: tabelarycznej, graficznej). Wcześniejsze rozdziały raportu wskazują niewątpliwie, że cel został osiągnięty, ale warto dokonać głębszej analizy sposobu jego realizacji, który może przyczynić się do wyłonienia dobrych praktyk na przyszłość dla innych podmiotów wymagających zmiany sposobów nauczania młodzieży i dostosowywania ich do wymogów obecnych czasów. Do zrealizowania powyższej obietnicy posłużą tzw. rezultaty miękkie projektu, a więc swego rodzaju szczegółowe wskaźniki, które składają się na cele szczegółowe, a te z kolei na główne projektu.

Zanim rozpocznie się ich prezentacja, warto jeszcze doprecyzować trzy sformułowania, które będą pojawiały się w trakcie omawiania rezultatów miękkich projektu, a których spójna i jednakowa definicja dla wszystkich odbiorców tego opracowania jest kluczowa dla właściwego odbioru późniejszych informacji w tekście. Są to kompetencje, umiejętności i kwalifikacje traktowane i używane często jako synonimy, którymi w rzeczywistości nie są. Kompetencje do połączenie trzech elementów: wiedzy z danego zakresu (wiem, co), umiejętności (wiem, jak) oraz postawy (jestem gotów i chcę wykorzystać tę wiedzę). Umiejętności są więc elementem kwalifikacji i odnoszą się do jej „wykonawczego” obszaru, czyli etapu wykorzystania nabytej/posiadanej wiedzy w określony sposób. Kwalifikacje natomiast utożsamiane są zwykle z wykształceniem czy stażem pracy, który stosunkowo łatwo potwierdzić odpowiednim dokumentem – dyplomem, ale nie jest to równoznaczne z możliwością efektywnego i adekwatnego działania w określonym obszarze czy sytuacji. Zatem bez kompetencji nie można wykorzystać kwalifikacji, co wskazuje, że kwalifikacje są pojęciem węższym od kompetencji i mogą stanowić ich element składowy. Tak też cała dalsza analiza informacji płynących z przebiegu projektu i postawionych w jego ramach celów będzie przebiegać.

Celami twórców projektu „Fizyka jest ciekawa” było: zwiększenie zainteresowania fizyką wśród uczniów, nabycie przez nich doświadczenia i wiedzy w zakresie fizyki oraz rozwinięcie szkolnego ruchu naukowego. W pierwszym wypadku projektodawcy założyli, że stanie się to poprzez zajęcia w ramach kół naukowych oraz organizację konkursów. Drugi cel projektowy wspierany był poprzez wyposażenie każdej szkoły w nowoczesne pomoce dydaktyczne SON-D-a, które są połączeniem klasycznych urządzeń doświadczalnych i komputera, zawierającymi programy wizualizacyjne oraz komputerowe systemy pomiarowe i modelujące doświadczenia. Z kolei trzeci cel (szkolny ruch naukowy) miał być rozwijany poprzez współpracę z uczelniami wyższymi, w ramach której miały miejsca wykłady w ośrodkach akademickich oraz wizyty pracowników naukowych na zajęciach kół naukowych. Omówione w poprzednich rozdziałach wyniki badań ewaluacyjnych ze strony nauczycieli szkół biorących udział w projekcie oraz ostatecznych jego beneficjentów – uczniów, potwierdzają, że powyższe cele zostały osiągnięte. Dwie grupy respondentów pozytywnie oceniały poszczególne działania projektowe, wskazując na ich wpływ w zwiększeniu zainteresowania fizyką lub jego rozbudzeniu, uzupełnianiu wiedzy z jej zakresu, jak również ukazaniu tej dziedziny w praktycznym zastosowaniu. Warto przypomnieć w tym miejscu o deklaracjach uczniów w zakresie pracy z zestawami SON-D-a, która wpłynęła na większą liczbę doświadczeń wykonywanych przez nich samodzielnie i obserwowanych pokazów nauczycieli, co z kolei przełożyło się na umiejętność wiązania jednych praw i faktów z drugimi oraz wyobrażania sobie pewnych zjawisk. Powyższe wnioski, szczegółowo przedstawione we wcześniejszych rozdziałach, można na pewno potraktować, jako jedno ze źródeł pozytywnej weryfikacji celów, ale nie jedyne. W ankietach ewaluacyjnych zamieszczono również pytania mające na celu uzyskanie dodatkowych informacji na temat wpływu projektu w obszarach kluczowych dla zmiany w pracy z uczniem i przekazywaniu mu wiedzy, co zostanie przedstawione poniżej. Analizując przedstawione wyniki, należy jednak mieć na uwadze, że zostały zebrane w toku badań ankietowych, które jako metoda ilościowa nie dają możliwości pogłębiania uzyskiwanego materiału (co jest charakterystyczne dla techniki wywiadów) i w związku z tym może to skutkować czasami brakiem możliwości udzielenia odpowiedzi na wszystkie nurtujące czytelnika pytania.

Ponad połowa uczniów lekcji przedmiotowych w badaniach ewaluacyjnych stwierdziła, że dzięki udziałowi w projekcie dostrzegła zmiany w uczeniu się fizyki, które wyrażają się przede wszystkim w większym zainteresowaniu tą dziedziną, następnie zwiększeniu sympatii do lekcji fizyki jako dziedziny wiedzy i łatwiejszym uczeniu się jej. Prawie 20% uczniów poprzez swój udział w projekcie stała się również bardziej aktywna na lekcjach, poprawiła swoje oceny z przedmiotu, czy też nabrała większej chęci do nauki fizyki (21,5%). Podobnie do tej kwestii ustosunkowali się ankietowani nauczycieli, którzy również w zdecydowanej większości stwierdzili, że widzą zmianę u swoich uczniów na nauce fizyki, co przejawia się przede wszystkim w większym zainteresowaniu tą dziedziną i wzmoczoną aktywnością na lekcjach (identyczna ilość wskazań – ponad 52%) oraz łatwiejszym przyswajaniu wiedzy. W tym wypadku widać wy-

rażnie, że młodzież w swoich odpowiedziach odwołuje się bardziej do wpływu projektu na wiedzę o fizyce, natomiast ich nauczyciele – do sposobu jej zdobywania czy przekazywania. Uczniowie lekcji przedmiotowych, jak i kół naukowych zostali również dwukrotnie poproszeni o dokonanie samooceny swojej wiedzy i umiejętności z zakresu fizyki. Identyczne zadanie postawiono również przed ich nauczycielami. Samoocena młodzieży przedstawiała się następująco. Wśród uczniów lekcji przedmiotowych podczas drugiej samooceny (w połowie trwania projektu) najwięcej młodzieży (44,8% badanych) stwierdziło, że ich wiedza i umiejętności z zakresu fizyki są na dobrym poziomie, co oznacza, że nie mają większych trudności z nauką i rozumieniem tego przedmiotu. W porównaniu z deklaracjami w momencie rozpoczęcia projektu można zaobserwować prawie 8% wzrost dla wskazań w tej kategorii. Podobnie przedstawia się sytuacja w odniesieniu do analizy rozkładu odpowiedzi dla stwierdzenia „Moja wiedza i umiejętności z zakresu fizyki są bardzo wysokie”. Również tutaj widoczny jest wzrost o 4,3% w porównaniu z badaniem początkowym. Z kolei przy drugiej samoocenie swoich umiejętności i wiedzy z zakresu fizyki, dokonywanej przez uczestników kół naukowych, prawie 60% ankietowanych stwierdziło, że ich kompetencje w tej dziedzinie są na dobrym poziomie, a prawie 12% zadeklarowało, że na bardzo dobrym, co w pierwszym wypadku stanowi wzrost o 3% w porównaniu z deklaracjami wypowiedzianymi w punkcie startu, a w drugim przyrost o prawie 7% (dokładnie 6,8%). Oceny wiedzy i umiejętności uczniów obu grup (lekcji przedmiotowych i kół naukowych) dwukrotnie dokonali również ich nauczyciele. W wypadku uczniów lekcji przedmiotowych najwięcej nauczycieli w drugim badaniu tego obszaru stwierdziło, że ta grupa młodzieży posiada wiedzę i umiejętności z fizyki na poziomie dostatecznym (50% wskazań), ale warto również zauważyć, że aż 45,2% badanych (różnica wynosi zatem tylko niecałe 5%) była zdania, że młodzież reprezentuje dobry poziom z zakresu fizyki, co oznacza, że tylko czasami ma trudności z nauką i rozumieniem tego przedmiotu. Porównując te wyniki do otrzymanych w pierwszej ankietyzacji, można zauważyć, że wzrosła ilość wskazań dla kategorii „poziom dobry” (II badanie – 45,2% wskazań, I badanie – 25,7%), a spadła dla kategorii „niski poziom” (I badanie – 8,6% wskazań, II badanie – 3,2%). Zestawienie oceny dwóch grup – nauczycieli i uczniów lekcji przedmiotowych – wskazuje, że pierwsza z nich zaobserwowała większą zmianę w zakresie wiedzy i umiejętności z fizyki podczas realizacji projektu. Uczniowie lekcji przedmiotowych wykazali się od samego początku „większym optymizmem” w samoocenie, ale dwa źródła, które choć różnią się wartościami, są zbieżne w kierunku (pozytywnym) i dają tym samym spójny obraz zmian. Bardzo podobnie – pozytywnie – przedstawiają się wyniki dotyczące oceny wiedzy i umiejętności z zakresu fizyki wśród uczestników kół naukowych. Ponad trzy czwarte nauczycieli (75,8%) oceniła młodzież w tym obszarze na poziomie dobrym, co stanowi wzrost o 8% w porównaniu z wynikami pierwszego badania; o 7% spadł również odsetek nauczycieli oceniających swoich uczniów na poziomie dostatecznym. Deklaracje nauczycieli wobec uczestników kół naukowych są zbieżne z ich samooceną i w obydwu wypadkach większość z nich umieszcza wiedzę i umiejętności z zakresu fizyki na poziomie dobrym. Powyższe wyniki, jak również informacje przedstawiane we wcześniejszych rozdziałach, wskazują, że w wypadku oceny projektu pod kątem jego wpływu na uczniów, nauczyciele w odniesieniu do młodzieży uczestniczącej w kołach naukowych akcentują przede wszystkim zmianę w podejściu do nauki fizyki, w tym umiejętność wykonywania doświadczeń i eksperymentów, zgłębiania poszczególnych zagadnień i rozbudzenia zainteresowania. Natomiast w wypadku uczniów lekcji przedmiotowych podkreślają uzupełnienie ich wiedzy z obszaru podstawowego fizyki.

Zdecydowana większość nauczycieli stwierdziła również poprzez badania ewaluacyjne, że projekt wspierał takie umiejętności wśród uczniów, jak: posługiwanie się danymi tak, aby osiągnąć cel lub podjąć decyzję, wyciągnięcia wniosku na podstawie danych, uczenia się i współpracy w grupie, planowania pracy oraz dokonywania prawidłowej samooceny. Nauczycieli dwukrotnie wypowiedzieli się na temat tych umiejętności. Już przy pierwszej ich ocenie odsetek pozytywnych wskazań (czyli procent odpowiedzi dla kategorii zdecydowanie tak i raczej tak) dla poszczególnych kategorii był bardzo wysoki: mieścił się w przedziale od 95% do 59%. Wtedy najwięcej nauczycieli uważało, że projekt przede wszystkim rozwija umiejętność wyciągania wniosków na podstawie danych, a najmniejsza liczba osób twierdziła, że przyczynia się do rozwoju umiejętności dokonywania prawidłowej samooceny – 59% wskazań. W końcowym etapie trwania projektu zdanie nauczycieli uległo pewnej zmianie: wzrosła liczba respondentów twierdzących, że projekt miał pozytywny wpływ na umiejętność planowania pracy własnej (z 75% na 83% wskazań), uczenia się (z 69% na 84% wskazań oraz dokonywania prawidłowej samooceny – z 59% na 65% wskazań). Wspomniane umiejętności były w ostatniej ankiecie ewaluacyjnej oceniane również w odniesieniu do zestawów SONDA. Według nauczycieli praca uczniów z zestawami przyczyniła się przede wszystkim do rozwoju umiejętności współpracy w grupie oraz do wyciągnięcia wniosku na podstawie danych (odpowiednio 95% i 94% wskazań). Pozostałe umiejętności również otrzymały wysoką ilość wskazań – powyżej 50%. Zestawy dydaktyczne umożliwiły również według większości nauczycieli (90%) wykorzystywanie umiejętności informatycznych przez ich użytkowników – uczniów. Nie były to umiejętności rozwijane, czy doskonalone, ale ważne jest, że młodzież mogła z nich aktywnie korzystać, co nie tylko miało wpływ na uatrakcyjnienie czy urozmaicenie zajęć, ale pokazywało młodym ludziom, że dzisiejsze skuteczne funkcjonowanie i działanie wymaga równoczesnego wykorzystywania wielu umiejętności celem zrealizowania określonego zadania – w tym wypadku doświadczenia. Również uczniowie w trakcie trwania projektu, jak i w ankiecie zamykającej działania ewaluacyjne byli proszeni o wypowiedzenie się na temat wpływu tego przedsięwzięcia edukacyjnego na rozwój ich umiejętności. Zarówno uczniowie lekcji przedmiotowych, jak i uczestnicy kół naukowych zgodnie stwierdzili, że projekt wpłynie przede wszystkim na rozwój umiejętności efektywnej współpracy w grupie, następnie organizowania pracy własnej oraz sprawnego posługiwania się komputerem (odpowiednio dla dwóch grup: 86%, 75% i 58% wskazań). Wyniki w obszarze umiejętności informatycznych są spójne z deklaracjami młodzieży z czasu rozpoczęcia się projektu, w których

to zdecydowana większość młodych respondentów deklarowała, że posiada je na bardzo dobrym lub dobrym poziomie. Nieco inaczej sytuacja przedstawia się w wypadku umiejętności współpracy w grupie oraz organizowania pracy własnej. Ocena tych obszarów na początku projektu oraz jeszcze w trakcie jego trwania była bardzo pozytywna wśród młodzieży, a w zderzeniu z wynikami ostatniego badania wskazuje to, że uczniowie nie do końca zdawali sobie sprawę, na czym ta umiejętność polega i bazowała w swojej ocenie najprawdopodobniej na ogólnym odczuciu/wyobrażeniu, budowanym na podstawie zasłyszanych informacji (bardzo dużo w tej chwili mówi się i pisze o tych umiejętnościach), a nie własnym doświadczeniu. W tym wypadku działania projektowe (np. praca z zestawami SOND-a) pozwoliły na zweryfikowanie tych umiejętności w rzeczywistych sytuacjach.

W rezultatach miękkich projektu przyjęto także, że prowadzone działania będą miały wpływ na wzrost liczby uczniów wybierających przedmiot fizyka i astronomia na maturze. Weryfikacji tego założenia służyły dwa źródła: deklaracja uczniów lekcyj przedmiotowych i uczestników kół naukowych odnośnie ich planów maturalnych oraz informacje płynące ze szkół na temat liczby uczniów, którzy

w rzeczywistości zdawali maturę z przedmiotu fizyka i astronomia w 2012 roku. Wyniki na poziomie szkół zostały odniesione do wyników z 2009 roku. Deklaracje uczniów odnośnie planów maturalnych zbierano w momencie rozpoczynania się projektu (pierwsza ankietyzacja) oraz w drugiej połowie jego trwania (III ankietyzacja). Wyniki przedstawiają się następująco. Ponad połowa uczestników kół naukowych w drugim badaniu (65,3% wskazań dla połączenia kategorii zdecydowanie tak i raczej tak) stwierdziła, że fizyka będzie ich przedmiotem maturalnym, a tylko niespełna 10% badanych była przeciwnego zdania (9,1% wskazań dla kategorii zdecydowanie nie). Porównując wyniki z pierwszego badania ewaluacyjnego, w którym postawiono to samo pytanie, widać, że zmalała nieco liczba osób negatywnie nastawionych do wyboru fizyki jako przedmiotu maturalnego oraz liczba niezdecydowanych. Z kolei 18% uczniów lekcji przedmiotowych po III semestrach trwania projektu (biorąc pod uwagę moment zbierania danych, a nie ich analizy) zadeklarowało, że zdecydowanie myśli o fizyce jako przedmiocie maturalnym, a ponad 20% badanych jest prawie pewna, że tak uczyni, co stanowi ponad 7% wzrostu w porównaniu z deklaracjami uczniów w momencie rozpoczynania projektu (porównanie odsetka odpowiedzi dla kategorii zdecydowanie tak i raczej tak). Porównując rozkład odpowiedzi w dwóch grupach, widać wyraźnie, że bardziej zainteresowani wyborem fizyki jako przedmiotu maturalnego są uczestnicy kół, a nie młodzież lekcji przedmiotowych, co również jest spójne z wcześniejszymi wypowiedziami w ankietach, w których osoby decydujące się na udział w dodatkowych zajęciach już na samym początku zakładały, że pomoże im to w przygotowaniu się do matury. Dwie grupy młodych respondentów pozostawały natomiast zgodne odnośnie poziomu egzaminu maturalnego z fizyki i astronomii, na jaki się zdecydują. Był to poziom rozszerzony i w tych deklaracjach pozostawali niezmienni bez względu na czas badania (50% uczniów lekcji przedmiotowych oraz 67% uczestników kół naukowych – wartości dla odpowiedzi zdecydowanie tak i raczej tak dla II badania ankietowego tego obszaru). Młodzież obu grup zgodnie twierdziła, że po zakończeniu edukacji na poziomie szkoły średniej planuje ją kontynuować na studiach wyższych. Deklaracje w tym wypadku nie ulegały zmianie bez względu na czas trwania projektu (I i II badanie ankietowe tych decyzji – ponad 90% wskazań w dwóch grupach). Uczestnicy lekcji przedmiotowych swoją dalszą edukację pragnęli kontynuować przede wszystkim na kierunkach technicznych, ekonomicznych i humanistycznych (odpowiednio 45%, 33% i 22% wskazań dla poszczególnych kategorii). W porównaniu z pierwszym badaniem opinii młodzieży na temat dalszych planów naukowych widać 8% wzrostu dla wyboru kierunków technicznych. Z kolei uczestnicy kół naukowych najchętniej wybierali kierunki techniczne (65% wskazań), na drugim miejscu znalazły się kierunki ekonomiczne (21,8% wskazań), a na trzecim przyrodnicze (21,8% wskazań). W porównaniu z wynikami pierwszego badania ewaluacyjnego, w którym postawiono uczniom to samo pytanie, wyniki przedstawiają się podobnie – jeśli brać pod uwagę kolejność. Analizując dodatkowo liczbę wskazań, trzeba stwierdzić, że spadła wartość dla kierunków ekonomicznych. Dane płynące ze szkół (biorących udział w projekcie) w zakresie wybieralności i zdawalności przedmiotu fizyka i astronomia, jako przedmiotu maturalnego również wskazują na pozytywną zmianę w zakresie wybieralności przedmiotu maturalnego. W porównaniu z wynikami egzaminu dojrzałości z 2009 roku w szkołach, które uczestniczyły w projekcie „Fizyka jest ciekawa” wzrosła o 7% liczba uczniów zdających przedmiot Fizyka i Astronomia na poziomie podstawowym, natomiast nie poprawiły się średnie wyniki egzaminów maturalnych, co w założeniach projektodawców było jednym z warunków realizacji projektu. Dlaczego tak się stało? Najlepiej zobrazują to wypowiedzi nauczycieli uczestniczących w projekcie, którzy komentowali wyniki maturalne swoich uczniów z 2012 roku, przesyłając je do biura projektu. Oto wybrane wypowiedzi:

II L.O. Bolesławiec;

„... Jak widać w załączonym pliku **wzrosła liczba uczniów zdających maturę, co wskazuje na wzrost zainteresowania przedmiotem**. Jednak do matury przystąpili uczniowie słabi, którzy w większości otrzymali na koniec oceny dopuszczające. Byli to uczniowie mniej zdolni i przede wszystkim mało pracowici. Tylko pięcioro zdających uczestniczyło w pracach koła naukowego. Pozostali członkowie koła uznali, że nie mają zbyt wielkich szans na odniesienie sukcesu na maturze z fizyki. Na razie nasza szkoła w mieście jest druga w rankingu i dostają się do niej przede wszystkim uczniowie, którzy nie dostali się do liceum nr. 1. Dlatego mamy mniejsze szanse na sukcesy, ale ciągle staramy się to zmienić. **Jednak prawie wszyscy zdający (20 z 21) byli objęci programem FJC (co świadczy o dużym wpływie programu FJC w propagowaniu fizyki).**”

Krzysztof Koszak

I LO w Gnieźnie

„Przyglądając się średnim wynikom egzaminu można byłoby stwierdzić, że skutek udziału w projekcie jest zgoła odmienny od zakładanego, dlatego interpretując je należy wziąć pod uwagę konteksty - m.in. trudność arkusza; fakt powszechności przystąpienia do egzaminu maturalnego, nieograniczonego progiem zdawalności sprawia, że przystępują do niego różni uczniowie - od tych, którzy uczą się przedmiotu sumiennie i systematycznie na wysokim poziomie, do tych, którzy „chcą się sprawdzić” - na co niestety szkoła nie ma większego wpływu (prawo dopuszcza przystąpienie każdego ucznia). **Nasz uczniowie i n--le są zadowoleni z udziału w projekcie i podkreślają zasadność jego realizacji**, co zapewne potwierdziła szkolny koordynator -p.M.Król-Kasprzak”.

Wicedyrektor
Agnieszka Janas

II LO im. Tadeusza Kościuszki w Kaliszu

„**W roku 2009 fizyka była wybierana, jako przedmiot obowiązkowy, więc wybierano ten przedmiot ostrożnie i zdawali go tylko uczniowie, którzy wiedzieli, że dadzą sobie radę.** Ma to, jak widać, przełożenie na wynik egzaminu maturalnego (100% zdawalność). **W roku 2012 fizyka była zdawana, jako dodatkowa (nieobowiązkowa!) Przedmiot ten wybierali nawet ci uczniowie, którzy przez trzy lata nauki uzyskiwali oceny końcowo roczne dopuszczające (a nawet byli zagrożeni oceną niedostateczną)**, zdawali fizykę na maturze w myśl zasady „a nuż się uda” (podstawę zdało 47% uczniów, rozszerzenie zdało 50% uczniów). Widać to w wynikach... „

Maciej Gramza

L.O Koło

„Przesyłam zestawienie wyników matury z fizyki w LO Koło. **Wyniki są gorsze niż w latach ubiegłych (wynika to ze stopnia trudności arkuszy).** Wyniki są wyższe od średniej krajowej, można to porównać na stronie OKE i CKE. **Liczba uczniów zdających maturę też jest niższa niż w latach ubiegłych, co jest skutkiem zmiany regulaminów rekrutacji na wyższych uczelniach, gdzie na wielu kierunkach fizyka albo została wycofana, albo była jednym z przedmiotów do wyboru i trudno jej było konkurować np. z geografią.**

Włodzimierz Jachnik

Przytoczone wypowiedzi wskazują na szereg przyczyn (trudność arkuszy egzaminacyjnych, zmiany zasad egzaminów maturalnych 2009 a 2012, zmiany rekrutacji na uczelniach wyższych, indywidualne decyzje młodych uczniów), które mogły i zapewne miały wpływ na uzyskanie przez szkoły biorące udział w projekcie, określonych wyników egzaminów maturalnych. Miejmy jednak nadzieję, że nie staną się jedynym weryfikatorem realizacji celów projektu „Fizyka jest ciekawa”. Oprócz „twardych” danych liczbowych dotyczących egzaminów maturalnych i ich porównania pomiędzy 2009 a 2012 rokiem wszystkie przedstawione powyżej informacje zgromadzone i przeanalizowane w toku działań ewaluacyjnych oraz niniejszego raportu wskazują, że założone rezultaty miękkie projektu zostały osiągnięte. Zdecydowana większość nauczycieli poprzez udział młodzieży w projekcie dostrzegła u nich wzrost zainteresowania fizyką, poprawę ich wiedzy i umiejętności z tego zakresu jak również umiejętności pracy w grupie i uczenia się. Zarówno nauczyciele jak i uczniowie byli z udziału w projekcie zadowoleni. Ponad 90% młodzieży zadeklarowało w ankietach, że cały projekt odebrali pozytywnie, również poszczególne działania były przez nich niezmiennie oceniane wysoko z akcentowaniem możliwości uzupełniania i zdobywania nowej wiedzy jak również nabywania umiejętności do jej wykorzystywania. Szczegółowe rozkłady odpowiedzi, na które powyższe wnioski zostały oparte znajdują się w załączniku nr 9 raportu.

ZAKOŃCZENIE

To już ostatnia kartka związana z raportem dotyczącym działań ewaluacyjnych w projekcie „Fizyka jest ciekawa”. Aby nie czynić z niej kolejnego podsumowania, w krótki i zwięzły sposób (od myślników) zostaną przedstawione informacje płynące od grup ankietowanych w ramach prowadzonych działań, o których warto zawsze pamiętać, rozmawiając o tym projekcie.

Nauczyciele:

– Przystąpili do projektu przede wszystkim ze względu na chęć wyposażenia szkoły w nowoczesne pomoce dydaktyczne oraz poszerzenia oferty edukacyjnej. Zależało im na zmianie sposobu przekazywania wiedzy uczniom, przede wszystkim jego uatrakcyjnieniu.

– Zajęcia na kołach naukowych prowadzone przez nauczycieli akademickich poszerzyły wiedzę uczniów z fizyki oraz dostarczyły im nowych informacji z tej dziedziny, jak również dla nich samych stały się źródłem poszerzenia własnego warsztatu pracy.

– Wykłady na uczelniach wyższych dostarczyły młodzieży nowych informacji oraz rozbudziły zainteresowanie fizyką. Dodatkowo pokazały, jak wygląda uczelnia wyższa, życie akademickie, studiowanie.

– Zestawy SOND-a uatrakcyjniły lekcje oraz ułatwiły uczniom wyobrażanie sobie pewnych zjawisk, jak również łączenie jednych praw i faktów z drugimi. Wpłynęły również na umiejętność współpracy w grupie (cytaty: „Pozwala uczniom przejść ze świata teorii fizycznych do rzeczywistych zjawisk”, „Uczy współpracy w grupie oraz dobrego organizowania czasu pracy”).

– Konkursy z fizyki cieszyły się zainteresowaniem wśród uczniów, choć pierwsze zadania konkursowe były dla nich za trudne.

– Organizowane konferencje metodyczne były odbierane pozytywnie zarówno pod względem organizacyjnym, jak i merytorycznym.

Całe opracowanie, jak i zamieszczone powyżej informacje wskazują według nauczycieli nie tylko na zadowolenie z uczestniczenia w projekcie oraz jego pozytywnego wpływu na uczniów i sposób przekazywania im wiedzy, ale dowodzą, że wiązał się z dużą wartością dodaną dla nich. Można do niej zaliczyć: poszerzenie warsztatu pracy, zwiększenie samomotywacji do uatrakcyjnienia zajęć lekcyjnych, integrację z innymi nauczycielami i płynące z tego wsparcie oraz wymiana informacji na temat nauczania i pracy z młodzieżą.

Uczniowie:

– Przystąpili do projektu, aby lepiej zrozumieć fizykę oraz uczestniczyć w bardziej ciekawych/ urozmaiconych zajęciach.

– Największe problemy w momencie rozpoczęcia się projektu mieli z wiązaniem jednych praw i faktów z drugimi oraz z wyobrażaniem sobie pewnych zjawisk, co dzięki projektowi udało się zmienić.

– SOND-y wpłynęły na uatrakcyjnienie lekcji, umożliwiły korzystanie z nowoczesnego sprzętu oraz aktywność na lekcjach.

– Konkursy według uczniów lekcji przedmiotowych wymagały przede wszystkim dużej wiedzy, natomiast uczestnicy kół naukowych wskazywali na potrzebę twórczego myślenia.

– Zajęcia na kołach naukowych różniły się od lekcji przedmiotowych. Było na nich więcej doświadczeń, pokazów oraz możliwości zgłębiania wiedzy.

– Zajęcia nauczyciela akademickiego przede wszystkim poszerzyły wiedzę z zakresu fizyki i pozwoliły na lepsze zrozumienie zagadnień.

– Wykłady na uczelniach wyższych były najciekawszym działaniem projektowym i wiązały się przede wszystkim ze zdobywaniem nowych informacji oraz innym spojrzeniem na fizykę.

Podobnie jak dla nauczycieli – również dla młodzieży projekt wiązał się z wartością dodaną, którą w tym wypadku było: poznanie uczelni wyższych – ich klimatu i sposobu przekazywania na nich wiedzy; pomoc w podjęciu decyzji o kierunku studiów, integrację szkół i młodzieży, poznanie fizyki w doświadczeniach oraz stanie się aktywnym podmiotem w procesie dydaktycznym (np. poprzez wykonywanie doświadczeń i umiejętność wyciągania wniosków), interpretacji wyników, a nie tylko jego biernym odbiorcą.

ZAŁĄCZNIK NR I

Przebieg procesu doboru próby dla populacji uczniów lekcji przedmiotowych

Wielkość próby.

Jak duża powinna być próba, aby wyniki jego badania z określoną dokładnością charakteryzowały całą populację? Bardzo dobrze odpowiada na to pytanie Mirosław Szreder, który ujmuje to w następujący sposób: „Potrzebne są zatem kryterium precyzji lub dokładności wnioskowania. W badaniach kryterium to stanowią zazwyczaj:

1. Średni lub maksymalny błąd rozumiany jako różnica między oceną z próby a prawdziwą wartością parametru w populacji. Najczęściej przybiera on w praktyce badawczej wartość 3%.
2. Współczynnik ufności czyli prawdopodobieństwo, z jakim przedział o postaci ocena z próby \pm błąd zawiera prawdziwą wartość szacowanego parametru. Najczęściej przybiera w praktyce jedną z dwóch wartości 0,9 lub 0,95”⁵.

Na podstawie poczynionych założeń możemy wyliczyć wielkość populacji wzorem:

$$n = \frac{z^2 \cdot \frac{\alpha}{2} \cdot 0,25}{d^2}$$

lub odwołać się do tabeli i odczytać go.

Zakładając, że błąd statystyczny wyniesie 3%, przy współczynniku ufności 0,95 (nie ma konieczności wybrania wyższej wartości ponieważ badanie nie ma charakteru naukowego, a jedynie prognostyczną) to wielkość próby wyniesie **1066 jednostek**.⁶

Losowanie próby.

Losowanie systematyczne odnosi się do sposobu poruszania się w operacie losowanie celem dotarcia do wylosowanych jednostek populacji. Technika losowania systematycznego składa się z trzech zasadniczych etapów:

1. Ustalenie interwału losowania będącego ilorazem badanej populacji liczebności próby, oznacza się go w postaci greckiej litery τ

$$\tau = \frac{3841}{1066} = 3,6$$

W tym przypadku interwał wyniesie 4.

2. Losowy wybór jednostki populacji pierwszego interwału losowania tj. z przedziału obustronnie domkniętego $\{1, \tau\}$ (jeżeli interwał losowania jest przedziałem liczbowym o małej rozpiętości np. $\{1,5\}$ to można się posłużyć prostym generatorem fizycznym, jakim jest kostka do gry. Pierwszą wylosowaną jednostką będzie jednostka oznaczona jako k. W losowaniu kostką padło na liczbę 5 jako cyfrę rozpoczynającą losowanie.
3. Wskazanie pozostałych jednostek, które zostaną włączone do próby. Będą to jednostki, które w operacie losowania odległe są od wylosowanej k—tej jednostki o wielkość interwału losowania, czyli jednostki o numerach $k + \tau, k + 2\tau, k + 3\tau, \dots, k + (n-1)\tau$

5 Ibidem, s. 106

6 S.Nowak, Metody badań socjologicznych, PWN, Warszawa 1965, s.535

ZAŁĄCZNIK NR 2

Szanowni Państwo,

W związku z udziałem w projekcie „Fizyka jest ciekawa” finansowanym ze środków Unii Europejskiej przesyłam trzecie ankiety ewaluacyjne. W nadesłanej kopercie znajdują Państwo:

- ankietę dla uczniów kół naukowych
- ankietę dla uczniów lekcji przedmiotowych
- ankietę dla nauczyciela

Ankiety dla uczestników kół wypełniają **wszyscy** uczniowie, którzy zgłosili chęć udziału w nim. Natomiast formularze przygotowane dla młodzieży lekcji przedmiotowych wypełniają wybrani uczniowie, którzy zostali wylosowani do badania, ich lista znajduje się na końcu tej informacji.

Proszę, aby rozdali Państwo uczniom formularze (wypełnianie ankiety trwa około 10 minut), zebrali je i odesłali do siedziby projektu w dołączonej do otrzymanej korespondencji, zaadresowanej kopercie zwrotnej.

Wypełnione ankiety proszę przesać do końca roku szkolnego.

- Dane, które będą zbierane poprzez ankiety, mają charakter poufny i anonimowy.
- Gdyby, któryś z wylosowanych do badania uczniów lekcji przedmiotowych nie brał już udziału w projekcie proszę o przekazanie ankiety osobie, która weszła na jego miejsce i dołączenie informacji o tym fakcie wraz z odesłanymi ankietami.
- Z kolei w przypadku uczestników kół naukowych ankietę powinni wypełnić przede wszystkim uczniowie, którzy regularnie uczestniczą w zajęciach koła i działaniach z nim związanych (wykłady na uczelniach, lekcje z nauczycielami akademickimi).

Z poważaniem
Katarzyna Brylczak
Ekspert. ds. Ewaluacji

Proszę o podpisanie koperty zwrotnej celem łatwiejszej identyfikacji szkoły!!!

Lista uczniów lekcji przedmiotowych biorących udział w badaniu

1.
2.

ZAŁĄCZNIK NR 3

wyniki tabelaryczne „Oczekiwania Względem Projektu – Nauczyciele”

Tabela nr 1

	Dlaczego przede wszystkim zainteresował /ła się Pan/Pani projektem „Fizyka jest ciekawa”?	Liczba jednostek (N=70)	Procent (100%)
1.	ponieważ dzięki projektowi będzie możliwe wyposażenie pracowni fizycznej w nowoczesne pomoce dydaktyczne	52	74,3
2.	ponieważ projekt poszerzy ofertę edukacyjną dla moich uczniów np. wyjazdy na uczelnie wyższe, udział w konkursach	17	24,3
3.	ponieważ projekt daje możliwość stworzenia koła naukowego	1	1,4
	Suma	70	100,0

Tabela nr 2

	Które ze zdań najlepiej opisuje pomoce naukowe, którymi Państwo dysponują?	Liczba jednostek (N=70)	Procent (100%)
1.	Są to raczej pojedyncze pomoce, służące do wykonywania nieskomplikowanych doświadczeń i pokazów	66	94,3
2.	Są to raczej zestawy, które mogą służyć do wykonywania bardziej złożonych doświadczeń i pokazów	3	4,3
3.	Brak odpowiedzi	1	1,4
	Suma	70	100,0

Tabela nr. 3

	Jak często (średnio) wykorzystują Państwo pomoce dydaktyczne na lekcjach fizyki?	Liczba jednostek (N=70)	Procent (100%)
1.	więcej niż raz w miesiącu	28	40,0
2.	raz w miesiącu	21	30,0
3.	rzadziej niż raz w miesiącu	19	27,1
4.	wcale	2	2,9
	Suma	70	100,0

Tabela nr 4

	Jak Pan/Pani sądzi czy projekt “Fizyka jest ciekawa” może wesprzeć/ułatwić proces przekazywania wiedzy uczniom na lekcjach fizyki	Liczba jednostek (N=70)	Procent (100%)
1.	zdecydowanie tak	37	52,9
2.	raczej tak	27	38,6
3.	raczej nie	1	1,4
4.	zdecydowanie nie	1	1,4
5.	trudno powiedzieć	4	5,7
	Suma	70	100,0

Tabela nr 5

	Jak Pan/Pani sądzi czy udział w projekcie może uatrakcyjnić sposób przekazywania wiedzy uczniom na lekcjach fizyki?	Liczba jednostek (N=70)	Procent (100%)
1.	zdecydowanie tak	45	64,3
2.	raczej tak	22	31,4
3.	raczej nie	0	0
4.	zdecydowanie nie	1	1,4
5.	trudno powiedzieć	2	2,9
	Suma	70	100,0

Tabela nr 6

	Czy Pana/Pani zdaniem udział w projekcie może wpłynąć na wzrost zainteresowania fizyką wśród uczniów?	Liczba jednostek (N=70)	Procent (100%)
1.	zdecydowanie tak	17	24,3
2.	raczej tak	44	62,9
3.	raczej nie	5	7,1
4.	zdecydowanie nie	0	0
5.	trudno powiedzieć	4	5,7
	Suma	70	100,0

Tabela nr 7

	Czy udział w projekcie oraz wykorzystanie SONDY na lekcjach fizyki może wpłynąć pozytywnie na sposób uczenia się uczniów	Liczba jednostek (N=70)	Procent (100%)
1.	zdecydowanie tak	27	38,6
2.	raczej tak	32	45,7
3.	raczej nie	2	2,9
4.	zdecydowanie nie	0	0
5.	trudno powiedzieć	8	11,4
6.	Brak odpowiedzi	1	1,4
	Suma	70	100,0

Tabela nr 8

	Z czym Pana/Pani zdaniem uczniowie mają najwięcej problemów?	Liczba jednostek (N=70)	Procent (100%)
1.	z rozwiązywaniem zadań	57	81,4
2.	w wyobrażeniu sobie pewnych zjawisk	35	50
3.	w umiejętności wiązania jednych praw i faktów z drugimi	54	77,1
4.	w wykonywaniu doświadczeń i eksperymentów	37	52,9
5.	Inne, jakie	1	1,4

*odpowiedzi nie sumują się do 100%, gdyż respondenci mogli wybrać więcej niż jedną odpowiedź

Tabela nr 9

	Jak ocenia Pan/Pani poziom wiedzy i umiejętności uczniów z zakresu fizyki, którzy biorą udział w projekcie (uczestnicy lekcji)?	Liczba jednostek (N=70)	Procent (100%)
1.	uważam, że wiedza i umiejętności większości uczniów z zakresu fizyki są na bardzo wysokie nie mają żadnych problemów z nauką i zrozumieniem tego przedmiotu	0	0
2.	uważam, że wiedza i umiejętności większości uczniów z zakresu fizyki są na dobrym poziomie choć czasem mają trudności z nauką i zrozumieniem tego przedmiotu	18	25,7
3.	uważam, że wiedza i umiejętności większości uczniów z zakresu fizyki są na dostatecznym poziomie, dość często zdarzają im się problemy z nauką i rozumieniem tego przedmiotu	42	60,0
4.	uważam, że wiedza i umiejętności większości uczniów z zakresu fizyki są na niskim poziomie, mają ciągłe problemy z nauką i zrozumieniem tego przedmiotu	6	8,6
5.	Brak odpowiedzi	4	5,7
	Suma	70	100,0

Tabela nr 10

	Jak ocenia Pan/Pani poziom wiedzy i umiejętności uczniów z zakresu fizyki, którzy biorą udział w projekcie (uczestnicy koła)?	Liczba jednostek (N=70)	Procent (100%)
1.	uważam, że wiedza i umiejętności większości uczniów z zakresu fizyki są na bardzo wysokie nie mają żadnych problemów z nauką i zrozumieniem tego przedmiotu	1	1,4
2.	uważam, że wiedza i umiejętności większości uczniów z zakresu fizyki są na dobrym poziomie choć czasem mają trudności z nauką i zrozumieniem tego przedmiotu	47	67,1
3.	uważam, że wiedza i umiejętności większości uczniów z zakresu fizyki są na dostatecznym poziomie, dość często zdarzają im się problemy z nauką i rozumieniem tego przedmiotu	16	22,9
4.	uważam, że wiedza i umiejętności większości uczniów z zakresu fizyki są na niskim poziomie, mają ciągłe problemy z nauką i zrozumieniem tego przedmiotu	2	2,9
5.	Brak odpowiedzi	4	5,7
	Suma	70	100

ZAŁĄCZNIK NR 4

wyniki tabelaryczne „Ocena Działań Projektowych -Nauczyciele”

Tabela nr 1

	W minionym semestrze koło naukowe odwiedził nauczyciel akademicki. Proszę podzielić się swoją opinią na ich temat poprzez wybór odpowiadających Państwu odpowiedzi	Liczba jednostek (N=69)	Procent (100%)
1.	Poszerzyły wiedzę uczniów	53	76,8
2.	Utrwaliły wiadomości uczniów	9	13,0
3.	Uzupełniły wiedzę uczniów z omawianego tematu	25	36,2
4.	Dostarczyły uczniom wielu ciekawych wiadomości na temat fizyki/omawianych zagadnień	49	71,0
5.	Zainspirowały uczniów do większego zainteresowania się fizyką	30	43,5
6.	Pozwoliły uczniom na aktywne uczestnictwo w zajęciach (np. poprzez wykonywanie eksperymentów)	16	23,2
7.	Były nudne	1	1,4
8.	Były dla uczniów za trudne, nie rozumieli wielu zagadnień, o których mówił prowadzący	9	13,0

*odpowiedzi nie sumują się do 100%, gdyż respondenci mogli wybrać więcej niż jedną odpowiedź

Tabela nr 2

	W minionym semestrze koło naukowe odwiedził nauczyciel akademicki. Proszę podzielić się swoją opinią na ich temat poprzez wybór odpowiadających Państwu odpowiedzi	Liczba jednostek (N=62)	Procent (100%)
1.	Poszerzyły wiedzę uczniów	15	24,2
2.	Utrwaliły wiadomości uczniów	33	53,2
3.	Uzupełniły wiedzę uczniów z omawianego tematu	42	67,7
4.	Dostarczyły uczniom wielu ciekawych wiadomości na temat fizyki/omawianych zagadnień	17	27,4
5.	Zainspirowały uczniów do większego zainteresowania się fizyką	18	29
6.	Pozwoliły uczniom na aktywne uczestnictwo w zajęciach (np. poprzez wykonywanie eksperymentów)	15	24,2
7.	Były nudne	4	6,5
8.	Były dla uczniów za trudne, nie rozumieli wielu zagadnień, o których mówił prowadzący	2	3,2

*odpowiedzi nie sumują się do 100%, gdyż respondenci mogli wybrać więcej niż jedną odpowiedź

Tabela nr 3

	W obecnym semestrze koło naukowe odwiedził nauczyciel akademicki. Proszę podzielić się swoją opinią na ich temat poprzez wybór odpowiadających Państwu odpowiedzi	Liczba jednostek (N=62)	Procent (100%)
1.	Poszerzyły wiedzę uczniów	18	29
2.	Utrwaliły wiadomości uczniów	30	48,4
3.	Uzupełniły wiedzę uczniów z omawianego tematu	38	61,6
4.	Dostarczyły uczniom wielu ciekawych wiadomości na temat fizyki/omawianych zagadnień	22	35,2
5.	Zainspirowały uczniów do większego zainteresowania się fizyką	23	37,1
6.	Pozwoliły uczniom na aktywne uczestnictwo w zajęciach (np. poprzez wykonywanie eksperymentów)	15	24,2
7.	Były nudne	4	6,5
8.	Były dla uczniów za trudne, nie rozumieli wielu zagadnień, o których mówił prowadzący	1	1,6

*odpowiedzi nie sumują się do 100%, gdyż respondenci mogli wybrać więcej niż jedną odpowiedź

Tabela nr 4

	W obecnym semestrze koło naukowe odwiedził nauczyciel akademicki. Proszę podzielić się swoją opinią na ich temat poprzez wybór odpowiadających Państwu odpowiedzi	Liczba jednostek (N=66)	Procent (100%)
1.	Poszerzyły wiedzę uczniów	52	78,8
2.	Utrwaliły wiadomości uczniów	20	30,3
3.	Uzupełniły wiedzę uczniów z omawianego tematu	45	68,2
4.	Dostarczyły uczniom wielu ciekawych wiadomości na temat fizyki/omawianych zagadnień	43	65,2
5.	Zainspirowały uczniów do większego zainteresowania się fizyką	29	43,9
6.	Pozwoliły uczniom na aktywne uczestnictwo w zajęciach (np. poprzez wykonywanie eksperymentów)	19	28,8
7.	Były nudne	1	1,5
8.	Były dla uczniów za trudne, nie rozumieli wielu zagadnień, o których mówił prowadzący	1	1,5

*odpowiedzi nie sumują się do 100%, gdyż respondenci mogli wybrać więcej niż jedną odpowiedź

Tabela nr 5

	Czy miał Pan/Pani możliwość wyboru tematu zajęć prowadzonych przez nauczyciela akademickiego?	Liczba jednostek (N=70)	Procent (100%)
1.	Tak	44	63,8
2.	nie	24	34,8
3.	Brak odpowiedzi	1	1,4
	Suma	69	100

Tabela nr 6

	W minionym semestrze szkolnym uczniowie koła naukowego uczestniczyli w wykładach na uczelni wyższej. Proszę podzielić się swoją opinią na ich temat.	Liczba jednostek (N=69)	Procent (100%)
1.	wykład był dla uczniów bardzo interesujący	49	71,0
2.	wielu uczniów pierwszy raz mogło uczestniczyć w takim spotkaniu/ wydarzeniu	29	42,0
3.	wykład był dla uczniów za trudny, nie mogli go w pełni zrozumieć	4	5,8
4.	wykład był nudny	0	0
5.	wykład był bardzo dobrze zorganizowany i prowadzony	38	55,1
6.	wykład dostarczył uczniom wielu nowych informacji	35	50,7
7.	wykład rozbudził zainteresowanie fizyką wśród uczniów	24	34,8
8.	Inne, jakie.....	6	8,7

*odpowiedzi nie sumują się do 100%, gdyż respondenci mogli wybrać więcej niż jedną odpowiedź

Tabela nr 7

	W minionym semestrze szkolnym uczniowie koła naukowego uczestniczyli w wykładach na uczelni wyższej. Proszę podzielić się swoją opinią na ich temat.	Liczba jednostek (N=62)	Procent (100%)
1.	wykład był dla uczniów bardzo interesujący	37	59,7
2.	wielu uczniów pierwszy raz mogło uczestniczyć w takim spotkaniu/ wydarzeniu	7	11,3
3.	wykład był dla uczniów za trudny, nie mogli go w pełni zrozumieć	10	16,1
4.	wykład był nudny	1	1,6
5.	wykład był bardzo dobrze zorganizowany i prowadzony	35	56,5
6.	wykład dostarczył uczniom wielu nowych informacji	37	59,7
7.	wykład rozbudził zainteresowanie fizyką wśród uczniów	24	38,7
8.	Inne, jakie.....	4	6,5

*odpowiedzi nie sumują się do 100%, gdyż respondenci mogli wybrać więcej niż jedną odpowiedź

Tabela nr 8

	W obecnym semestrze szkolnym uczniowie koła naukowego uczestniczyli w wykładach na uczelni wyższej. Proszę podzielić się swoją opinią na ich temat.	Liczba jednostek (N=62)	Procent (100%)
1.	wykład był dla uczniów bardzo interesujący	42	67,7
2.	wielu uczniów pierwszy raz mogło uczestniczyć w takim spotkaniu/ wydarzeniu	11	17,7
3.	wykład był dla uczniów za trudny, nie mogli go w pełni zrozumieć	5	8,1
4.	wykład był nudny	4	6,5
5.	wykład był bardzo dobrze zorganizowany i prowadzony	45	72,6
6.	wykład dostarczył uczniom wielu nowych informacji	31	50
7.	wykład rozbudził zainteresowanie fizyką wśród uczniów	46	74,2
8.	Inne, jakie.....	8	12,9

*odpowiedzi nie sumują się do 100%, gdyż respondenci mogli wybrać więcej niż jedną odpowiedź

Tabela nr 9

	W obecnym semestrze szkolnym uczniowie koła naukowego uczestniczyli w wykładach na uczelni wyższej. Proszę podzielić się swoją opinią na ich temat.	Liczba jednostek (N=62)	Procent (100%)
1.	wykład był dla uczniów bardzo interesujący	47	71,2
2.	wielu uczniów pierwszy raz mogło uczestniczyć w takim spotkaniu/ wydarzeniu	13	19,7
3.	wykład był dla uczniów za trudny, nie mogli go w pełni zrozumieć	4	6,1
4.	wykład był nudny	2	3
5.	wykład był bardzo dobrze zorganizowany i prowadzony	35	53
6.	wykład dostarczył uczniom wielu nowych informacji	39	59,1
7.	wykład rozbudził zainteresowanie fizyką wśród uczniów	34	51,5
8.	Inne, jakie.....	0	0

*odpowiedzi nie sumują się do 100%, gdyż respondenci mogli wybrać więcej niż jedną odpowiedź

Tabela nr 10

Jak oceniasz zestaw SONDa „Elektryczność i magnetyzm”	1		2		3		4		5		Brak odp.
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
Jest łatwa i przyjazna w obsłudze	1	1,4	1	1,4	6	8,7	31	44,9	30	43,5	0
Ma wiele ciekawych funkcji	2	2,9	2	2,9	9	13,0	31	44,9	24	34,8	1
Wyniki prezentowane są w czytelnej i przejrzystej formie	0	0	4	5,8	12	17,4	33	47,8	20	29,0	0
Ma różnorodne zastosowanie	0	0	2	2,9	10	14,5	34	49,3	23	33,3	0
Pozwala na aktywne uczestnictwo w zajęciach	1	1,4	0	0	3	4,3	18	26,1	47	68,1	0
Sprawia, że lekcje są bardziej urozmaicone i atrakcyjne	1	1,4	0	0	8	11,6	16	23,2	42	60,9	2
Zachęca do dalszego zgłębiania wiedzy	0	0	2	2,9	11	15,9	34	49,3	21	30,4	1
Stwarza możliwość korzystania z nowoczesnego sprzętu i technologii	1	1,4	1	1,4	1	1,4	13	18,8	53	76,8	
Inne, jakie...									7	10,1	

Tabela nr 11

Na podstawie udziału w warsztatach z SONDą nr 3 proszę podzielić się wstępną oceną (pierwszym wrażeniem na jej temat	1		2		3		4		5		Brak odp.
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
Jest łatwa i przyjazna w obsłudze	0	0	1	1,9	7	13,2	29	54,7	16	30,2	
Ma wiele ciekawych funkcji	0	0	2	3,8	7	13,2	23	43,4	21	39,6	
Wyniki prezentowane są w czytelnej i przejrzystej formie	0	0	5	9,4	15	28,3	23	43,4	10	18,9	
Ma różnorodne zastosowanie	0	0	0	0	10	18,9	26	49,1	17	32,1	
Pozwala na aktywne uczestnictwo w zajęciach	0	0	2	3,8	5	9,4	23	43,4	23	43,4	
Sprawia, że lekcje są bardziej urozmaicone i atrakcyjne	0	0	0	0	6	11,3	19	35,8	28	52,8	
Zachęca do dalszego zgłębiania wiedzy	0	0	1	1,9	4	7,5	19	35,8	27	50,9	2
Stwarza możliwość korzystania z nowoczesnego sprzętu i technologii	0	0	0	0	3	5,7	14	26,4	36	67,9	
Inne, jakie...	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Tabela nr 12

Na podstawie udziału w warsztatach z SONDą nr 4 proszę podzielić się wstępną oceną (pierwszym wrażeniem na jej temat	1		2		3		4		5		Brak odp.
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
Jest łatwa i przyjazna w obsłudze	0	0	2	3,8	7	13,2	30	56,6	13	24,5	1
Ma wiele ciekawych funkcji	0	0	0	0	8	15,1	20	37,7	25	47,2	
Wyniki prezentowane są w czytelnej i przejrzystej formie	0	0	6	11,3	15	28,3	24	45,3	8	15,1	
Ma różnorodne zastosowanie	0	0	0	0	8	15,1	22	41,5	23	43,4	
Pozwala na aktywne uczestnictwo w zajęciach	0	0	1	1,9	5	9,4	18	34,0	29	54,7	
Sprawia, że lekcje są bardziej urozmaicone i atrakcyjne	0	0	0	0	8	15,1	13	24,5	32	60,4	
Zachęca do dalszego zgłębiania wiedzy	0	0	1	1,9	5	9,4	21	39,6	26	49,1	
Stwarza możliwość korzystania z nowoczesnego sprzętu i technologii	0	0	1	1,9	4	7,5	12	22,6	36	67,9	
Inne, jakie...	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Tabela nr 13

	Jak często na lekcjach przedmiotowych wykorzystuje Pan/Pani zestaw SONDa "elektryczność i magnetyzm"	Liczba jednostek (N=69)	Procent (100%)
1.	raz w tygodniu	7	10,1
2.	raz na dwa tygodnie	19	27,5
3.	raz w miesiącu	16	23,2
4.	rzadziej niż raz w miesiącu	12	17,4
5.	inne, jakie	8	11,6
	Brak odpowiedzi	7	10,1
	Suma	69	100

Tabela nr 14

	W czym Pana/Pani zdaniem pomaga uczniom zestaw SONDa „Elektryczność i magnetyzm”?	Liczba jednostek (N=69)	Procent (100%)
1.	w umiejętności wiązania jednych praw i faktów z drugimi	30	43,5
2.	w wyobrażeniu sobie pewnych zjawisk	39	56,5
3.	w aktywnym wykonywaniu doświadczeń i eksperymentów	66	95,7
4.	w rozumieniu praw fizycznych	45	65,2
5.	Inne, jakie	5	7,2

*odpowiedzi nie sumują się do 100%, gdyż respondenci mogli wybrać więcej niż jedną odpowiedź

Tabela nr 15

	Czy dzięki pracy z zestawem SONDa uczniowie częściej niż dotąd współpracują na zajęciach w grupie	Liczba jednostek (N=69)	Procent (100%)
1.	Zdecydowanie tak	27	39,1
2.	Raczej tak	34	49,3
3.	Raczej nie	2	2,9
4.	Zdecydowanie nie	0	0
5.	Trudno powiedzieć	6	8,7
	Brak odpowiedzi	0	0
	Suma	69	100

Tabela nr 16

	Czy uważają Państwo, że dzięki pracy z zestawem SONDa uczniowie mają możliwość wykorzystywania swoich umiejętności informatycznych	Liczba jednostek (N=69)	Procent (100%)
1.	Zdecydowanie tak	30	43,5
2.	Raczej tak	29	42,0
3.	Raczej nie	8	11,6
4.	Zdecydowanie nie	2	2,9
5.	Trudno powiedzieć	0	0
	Brak odpowiedzi	0	0
	Suma	69	100

Tabela nr 17

	Jak oceniają Państwo poradnik metodyczny przygotowany dla zestawu SONDa „elektryczność i magnetyzm”?	Liczba jednostek (N=69)	Procent (100%)
1.	Bardzo dobrze	4	5,8
2.	Dobrze	56	81,2
3.	Źle	6	8,7
4.	Bardzo źle	0	0
	Brak odpowiedzi	3	4,3
	Suma	69	100

Tabela nr 18

	Czy wykonali Państwo lub mają zamiar wykonać innowację z zestawem SONDa	Liczba jednostek (N=62)	Procent (100%)
1.	Tak wykonałem(am)	8	12,9
2.	Tak mam zamiar wykonać	29	46,8
3.	Nie	21	33,9

Tabela nr 19

Jakie kompetencje wśród uczniów rozwinęła praca z zestawem SONDa. Proszę ocenić każdą z podanych kompetencji		Zdecydowanie tak	Raczej tak	Raczej nie	Zdecydowanie nie	Trudno powiedzieć	Brak odpowiedzi
Posługiwanie się danymi tak, aby osiągnąć cel lub podjąć decyzję	N	18	43	2	0	2	1
	%	27,3	65,2	3	0	3	1,5
Wyciągnięcia wniosku na podstawie danych	N	21	41	2	0	1	1
	%	31,9	62,1	3	0	1,5	1,5
Uczenia się	N	17	37	5	0	5	2
	%	25,8	56	7,6	0	7,6	3
Współpracy w grupie	N	41	22	1	0	1	1
	%	62,2	33,3	1,5	0	1,5	1,5
Planowania pracy	N	24	31	5	0	5	1
	%	36,3	47	7,6	0	7,6	1,5
Dokonywania prawidłowej samooceny	N	9	35	16	0	5	1
	%	13,6	53,1	24,2	0	7,6	1,5
Informatyczne	N	9	37	10	2	5	3
	%	13,6	56,1	15,2	3	7,6	4,5

Tabela nr 20

	Jak ocenia Pan/Pani konkurs zorganizowany w swojej szkole	Liczba jednostek (N=69)		Procent (100%)	
		tak	nie	tak	nie
1.	Spotkał się z dużym zainteresowaniem wśród uczniów	43	22	62,3	31,9
2.	Uczniowie solidnie przygotowywali się do udziału w konkursie	28	36	40,6	52,2
3.	Uczniowie zaprezentowali wysoki poziom	9	55	13	79,7
4.	Konkurs wzbudził wiele pozytywnych emocji wśród uczniów	48	18	69,6	26,1
	Inne, jakie	11		15,9	

Tabela nr 21

	Jak oceniają Państwo pytania konkursowe przygotowane przez pwn.pl?	Liczba jednostek (N=69)	Procent (100%)
1.	Były za łatwe	0	0
2.	Były na odpowiednim poziomie	21	30,4
3.	Były za trudne	42	60,9
4.	Inne, uwagi	3	4,3
	Brak odpowiedzi	3	4,3
	Suma	69	100

Tabela nr 22

	Czy zmieniliby coś Państwo w następnym konkursie fizycznym?	Liczba jednostek (N=69)	Procent (100%)
1.	Tak	45	65,2
2.	Nie	24	34,8
3.	Brak odpowiedzi	0	0
	Suma	69	100

Tabela nr 23

Jak ocenia Pan/Pani II konkurs fizyczny zorganizowany w swojej szkole?								
	Konkurs spotkał się z dużym zainteresowaniem wśród uczniów		Uczniowie solidnie przygotowywali się do udziału w konkursie		Uczniowie zaprezentowali wysoki poziom		Konkurs wzbudził wiele pozytywnych emocji wśród uczniów	
	Odpowiedzi	%	Odpowiedzi	%	Odpowiedzi	%	Odpowiedzi	%
Tak	38	57,6	36	54,5	26	39,4	44	66,7
Nie	26	39,4	28	42,4	38	57,6	20	30,3
Brak odpowiedzi	2	3	2	3	2	3	2	3

Tabela nr 24

	Jak oceniają Państwo II pytania konkursowe przygotowane przez pwn.pl?	Liczba jednostek (N=69)	Procent (100%)
1.	Były na odpowiednim poziomie	46	69,7
2.	Były za trudne dla uczniów	18	27,3
3.	Brak odpowiedzi	2	3
	Suma	66	100

Tabela nr 25

Jak ocenia Pan/Pani obecną konferencję metodyczną projektu „Fizyka jest ciekawa”?							
Szkolenie..	Zdecydowanie tak	Raczej tak	Raczej nie	Zdecydowanie nie	Trudno powiedzieć	Brak odp.	N=53
Była bardzo dobrze zorganizowana	34	18	1	0	0	0	53
Była potrzebna ponieważ dała możliwość wymiany opinii, doświadczeń z dotychczasowej pracy z sondami 1 i 2 oraz całym projekcie	24	26	1	0	1	0	53
Dała możliwość zdobycia wiedzy dydaktycznej na temat sondy 3 i 4	30	20	0	1	1	0	53
Uzupełniła/ poszerzyła moją wiedzę o dalszych działaniach w projekcie	31	20	0	0	1	0	53
Inne, jakie	4	0	0	0	0	49	53

Tabela nr 26

Ocena II konferencji metodycznej		Zdecydowanie tak	Raczej tak	Raczej nie	Zdecydowanie nie	Brak odpowiedzi
Była bardzo dobrze zorganizowana	N	40	13	2	0	11
	%	60,6	19,7	3	0	16,7
Była potrzebna, ponieważ dała możliwość wymiany doświadczeń, opinii z dotychczasowej pracy w całym projekcie	N	35	18	2	0	11
	%	53	27,3	3	0	16,7
Dała szansę zdobycia wiedzy na temat nowych możliwości dydaktycznych (metoda projektu w nauczaniu fizyki)	N	23	26	2	3	12
	%	34,9	39,4	3	4,5	18,2
Uzupełniła/ poszerzyła moje informacje o dalszych działaniach w projekcie	N	25	24	5	1	11
	%	37,9	36,4	7,6	1,5	16,7

Tabela nr 27

	Czy korzysta Pan/ Pani ze strony internetowej projektu fizykajestciekawa.pl?	Liczba jednostek (N=62)	Procent (100%)
1.	Tak	58	93,5
2.	Nie	2	3,2
3.	Brak odpowiedzi	1	1,6
	Suma		

Tabela nr 28

	Proszę wybrać odpowiedzi, które najlepiej charakteryzują Pana/ Pani opinię na temat strony internetowej projektu.	Liczba jednostek (N=62)	Procent (100%)
1.	Strona jest czytelna i przejrzysta	35	56,5
2.	Łatwo można poruszać się po stronie	29	46,8
3.	Korzystam ze strony gdy muszę pobrać jakieś formularze, dokumenty	36	58,1
4.	Korzystam z forum dyskusyjnego	3	4,8
5.	Regularnie odwiedzam stronę i śledzę aktualności	33	53,2
6.	Inne, jakie...		

Tabela nr 29

	Czy jest Pan/Pani zadowolony (na) z udziału w projekcie „Fizyka jest ciekawa”?	Liczba jednostek (N=69)	Procent (100%)
1.	Zdecydowanie tak	47	68,1
2.	Raczej tak	21	30,4
3.	Raczej nie	0	0
4.	Zdecydowanie nie	0	0
5.	Trudno powiedzieć	1	1,4
6.	Brak odpowiedzi	0	0
	Suma	69	100

Tabela nr 30

	Czy dyrektor szkoły wspiera Państwach w działaniach związanych z realizacją projektu?	Liczba jednostek (N=69)	Procent (100%)
1.	Zdecydowanie tak	41	59,4
2.	Raczej tak	22	31,9
3.	Raczej nie	3	4,3
4.	Zdecydowanie nie	0	0
5.	Trudno powiedzieć	2	2,9
6.	Brak odpowiedzi	1	1,4
	Suma	69	100

Tabela nr 31

	Proszę podzielić się informacją, w jaki sposób dyrekcja wspiera Pana/Panią w realizacji projektu?	Liczba jednostek (N=62)	Procent (100%)
1.	Przydzielono mi dodatkowe zajęcia z fizyki	6	9,7
2.	Zmieniono dla mnie plan zajęć, tak aby wspierał realizację projektu	17	27,4
3.	Dostaję dodatkowe fundusze na materiały eksploatacyjne związane z używaniem sprzętu w projekcie	12	19,4
4.	Mogę liczyć zawsze na pomoc i wsparcie w kwestiach organizacyjnych i formalnych	50	80,6
5.	Inne, jakie	10	16,1

Tabela nr 31

	Czy projekt „Fizyka jest ciekawa” wzbogacił Pana/Pani warsztat pracy (zainspirował do nowych działań)?	Liczba jednostek (N=62)	Procent (100%)
1.	Zdecydowanie tak	53	85,5
2.	Raczej tak	1	1,6
3.	Raczej nie	0	0
4.	Zdecydowanie nie	0	0
5.	Trudno powiedzieć	1	1,6
6.	Brak odpowiedzi	7	11,3
	Suma	62	100

ZAŁĄCZNIK NR 5

„Podsumowanie Projektu – Nauczyciele”

Tabela nr 1

Które z działań realizowanych w ramach projektu były wg. Pana/Pani najciekawsze dla uczniów?		
	N	%
Praca z zestawami SONDA	52	78,8
Wyjazdy na wykłady organizowane na uczelniach wyższych	36	54,5
Zajęcia na kołach naukowych	20	30,3
Zajęcia na kołach naukowych prowadzone przez nauczycieli akademickich	18	27,3
Konkursy fizyczne	2	3

Tabela nr 2

Jak Pan/Pani sądzi czy projekt „Fizyka jest ciekawa” wsparł/ułatwił proces przekazywania wiedzy uczniom na lekcjach fizyki?		
	N	%
Zdecydowanie tak	34	51,5
Raczej tak	32	48,5
Raczej nie	0	0
Zdecydowanie nie	0	0
Trudno powiedzieć	0	0

Tabela nr 2A

Jak Pan/Pani sądzi, czy udział w projekcie „Fizyka jest ciekawa” uatrakcyjnił sposób przekazywania wiedzy uczniom na lekcjach fizyki?		
	N	%
Zdecydowanie tak	46	69,7
Raczej tak	20	30,3
Raczej nie	0	0
Zdecydowanie nie	0	0
Trudno powiedzieć	0	0

Tabela nr 3

Które z działań projektowych ułatwiły proces przekazywania wiedzy uczniom?												
	Zdecydowanie tak		Raczej tak		Raczej nie		Zdecydowanie nie		Trudno powiedzieć		brak odpowiedzi	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Umiejętności:												
Praca z zestawami SONDA	43	65,2	20	30,3	1	1,5	0	0	2	0	0	0
wykłady na uczelniach	30	45,5	35	53	1	1,5	0	0	0	0	0	0
zajęcia na kołach naukowych	44	66,7	22	33,3	0	0	0	0	0	0	0	0
zajęcia nauczycieli akademickich	29	43,9	32	48,5	2	3	2	3	1	1,5	0	0
konkursy fizyczne	5	7,6	27	40,9	20	30,3	4	6,1	9	13,6	1	1,5

Tabela nr 4

Czy Pana/Pani zdaniem udział w projekcie „Fizyka jest ciekawa” wpłynął na wzrost zainteresowania fizyką wśród uczniów?		
	N	%
zdecydowanie tak	16	24,2
raczej tak	47	71,2
raczej nie	1	1,5
trudno powiedzieć	1	1,5
brak odpowiedzi	1	1,5

Tabela nr 5

Czy Pana/Pani zdaniem udział w projekcie „Fizyka jest ciekawa” wpłynął na wzrost zainteresowania fizyką wśród uczniów?		
	N	%
zdecydowanie tak	60	91
raczej tak	3	4,5
raczej nie	1	1,5
zdecydowanie nie	0	0
trudno powiedzieć	0	0
brak odpowiedzi	2	3

Tabela nr 6

Czy dzięki projektowi częściej wykorzystują Państwo pomoce dydaktyczne na lekcjach fizyki?		
	N	%
zdecydowanie tak	47	71,2
raczej tak	18	27,3
raczej nie	0	0
zdecydowanie nie	0	0
trudno powiedzieć	1	1,5
brak odpowiedzi	0	0

Tabela nr 7

Jak oceniają Państwo swoją współpracę z biurem projektu?		
	N	%
bardzo dobrze	50	75,8
dobrze	15	22,7
dostatecznie	1	1,5
źle	0	0

ZAŁĄCZNIK NR 6

„Oczekiwania Względem Projektu – Uczniowie”

Tabela nr 1 – lekcje przedmiotowe

	Jak sądzisz, w czym może pomóc Tobie udział w projekcie “Fizyka jest ciekawa”?	Liczba jednostek (N=970)	Procent (100%)
1.	pomoże mi lepiej zrozumieć fizykę	732	75,5
2.	pomoże mi szybciej uczyć się fizyki	210	21,6
3.	pomoże mi lepiej przygotować się do matury	295	30,4
4.	pomoże mi łatwiej uczyć się fizyki	395	40,7
5.	poszerzy moją wiedzę z zakresu fizyki	484	49,9
6.	przyczyni się do uatrakcyjnienia zdobywania wiedzy z zakresu fizyki	542	55,9
7.	Inne, jakie?	0	0

*odpowiedzi nie sumują się do 100% ponieważ respondenci mogli wybrać więcej niż jedną odpowiedź

Tabela nr 1A – koła naukowe

	Jak sądzisz, w czym może pomóc Tobie udział w projekcie “Fizyka jest ciekawa”?	Liczba jednostek (N=1500)	Procent (100%)
1.	pomoże mi lepiej zrozumieć fizykę	1198	79,9
2.	pomoże mi szybciej uczyć się fizyki	368	24,5
3.	pomoże mi lepiej przygotować się do matury	581	38,7
4.	pomoże mi łatwiej uczyć się fizyki	741	49,4
5.	poszerzy moją wiedzę z zakresu fizyki	1042	69,5
6.	przyczyni się do uatrakcyjnienia zdobywania wiedzy z zakresu fizyki	889	59,3
7.	Inne, jakie?	0	0

*odpowiedzi nie sumują się do 100% ponieważ respondenci mogli wybrać więcej niż jedną odpowiedź

Tabela nr 2– lekcje przedmiotowe

	Czego brakuje tobie na lekcjach fizyki?	Liczba jednostek (N=970)	Procent (100%)
1.	doświadczeń, pokazów prowadzonych przez nauczycieli	657	67,7
2.	Możliwości aktywnego uczestnictwa w lekcji (np. wykonywania doświadczeń)	219	22,6
3.	Urozmaicenia zajęć (aby każda lekcja nie wyglądała tak samo)	467	48,1
4.	Nowoczesnych materiałów dydaktycznych (np. komputerów, urządzeń multimedialnych)	512	52,8
5.	Inne, jakie	0	0

*odpowiedzi nie sumują się do 100% ponieważ respondenci mogli wybrać więcej niż jedną odpowiedź

Tabela nr 2A – koła naukowe

	Czego brakuje tobie na lekcjach fizyki?	Liczba jednostek (N=1500)	Procent (100%)
1.	doświadczeń, pokazów prowadzonych przez nauczycieli	963	64,2
2.	Możliwości aktywnego uczestnictwa w lekcji (np. wykonywania doświadczeń)	528	35,2
3.	Urozmaicenia zajęć (aby każda lekcja nie wyglądała tak samo)	642	42,8
4.	Nowoczesnych materiałów dydaktycznych (np. komputerów, urządzeń multimedialnych)	925	61,7
5.	Inne, jakie	0	0

*odpowiedzi nie sumują się do 100% ponieważ respondenci mogli wybrać więcej niż jedną odpowiedź

Tabela nr 3 – koła naukowe

	Z czym masz największy problem na lekcjach fizyki?	Liczba jednostek (N=1500)	Procent (100%)
1.	w rozwiązywaniu zadań (przekształcanie wzorów, interpretacja wyników)	712	47,5
2.	w wyobrażeniu sobie pewnych zjawisk	389	26
3.	w umiejętności wiązania jednych praw i faktów z drugimi	728	48,5
4.	Nie mam żadnych problemów w nauce fizyki	91	6,1
5.	Inne, jakie	128	8,5

*odpowiedzi nie sumują się do 100% ponieważ respondenci mogli wybrać więcej niż jedną odpowiedź

Tabela nr 3A – lekcje przedmiotowe

	Z czym masz największy problem na lekcjach fizyki?	Liczba jednostek (N=970)	Procent (100%)
1.	w rozwiązywaniu zadań (przekształcanie wzorów, interpretacja wyników)	591	60,9
2.	w wyobrażeniu sobie pewnych zjawisk	263	27,1
3.	w umiejętności wiązania jednych praw i faktów z drugimi	455	46,9
4.	Nie mam żadnych problemów w nauce fizyki	45	4,6
5.	Inne, jakie	45	4,6

*odpowiedzi nie sumują się do 100% ponieważ respondenci mogli wybrać więcej niż jedną odpowiedź

Tabela nr 4 – koła naukowe

	Czy interesujesz się fizyką?	Liczba jednostek (N=1500)	Procent (100%)
1.	zdecydowanie tak	321	21,4
2.	raczej tak	940	62,7
3.	raczej nie	212	14,1
4.	zdecydowanie nie	24	1,6
5.	trudno powiedzieć	5	0,1
6.	Suma	2	0,1

Tabela nr 5 – koła naukowe

	Jak realizujesz swoje zainteresowania z zakresu fizyki?	Liczba jednostek (N=1500)	Procent (100%)
1.	Czytam literaturę	214	14,3
2.	Uczęszczam na koła naukowe	915	61
3.	Śledzę informacje w Internecie	540	36
4.	Korzystam z programów multimedialnych	241	16
5.	Biorę udział w konkursach, spotkaniach tematycznych	269	17,9
6.	Oglądam programy/kanały tematyczne	883	58,9
7.	Inne, jakie?	0	0

Tabela nr 6 – lekcje przedmiotowe

	Czy lubisz lekcje fizyki?	Liczba jednostek (N=1500)	Procent (100%)
1.	zdecydowanie tak	159	16,4
2.	raczej tak	475	49
3.	raczej nie	161	16,6
4.	zdecydowanie nie	45	4,6
5.	trudno powiedzieć	129	13,3
6.	Suma	1	0,1

Tabela nr 7 – lekcje przedmiotowe

	Jakie dziedziny nauki są dla Ciebie najbardziej interesujące?	Liczba jednostek (N=970)	Procent (100%)
1.	Biologiczne	304	31,3
2.	Chemiczne	208	21,4
3.	Fizyczne	242	24
4.	Humanistyczne	237	24,5
5.	Matematyczne	404	41,6
6.	Techniczne	177	18,2
7.	Plastyczne	166	17,1
8.	Brak odpowiedzi	8	0,1

*odpowiedzi nie sumują się do 100 % ponieważ respondenci mogli wybrać więcej niż jedną odpowiedź

ZAŁĄCZNIK NR 7**„Ocena Działań Projektowych - Uczniowie”**

Tabela nr 1 – lekcje przedmiotowe

Jak oceniasz zestaw SONDa „Elektryczność i magnetyzm”	1		2		3		4		5		Brak odp.
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
Jest łatwa i przyjazna w obsłudze	23	2,4	38	3,9	205	21,1	347	35,8	295	30,4	62
Ma wiele ciekawych funkcji	10	1,0	43	4,4	164	16,9	371	38,2	318	32,8	64
Wyniki prezentowane są w czytelnej i przejrzystej formie	19	2,0	39	4,0	174	17,9	352	36,3	310	32,0	76
Ma różnorodne zastosowanie	20	2,1	63	6,5	217	22,4	333	34,3	269	27,7	68
Pozwala na aktywne uczestnictwo w zajęciach	25	2,6	56	5,8	151	15,6	259	26,7	413	42,6	66
Sprawia, że lekcje są bardziej urozmaicone i atrakcyjne	20	2,1	26	2,7	88	9,1	262	27,0	508	52,4	66
Zachęca do dalszego zgłębiania wiedzy	33	3,4	82	8,5	242	24,9	315	32,5	234	24,1	64
Stwarza możliwość korzystania z nowoczesnego sprzętu i technologii	18	1,9	28	2,9	111	11,4	293	30,2	457	47,1	63
Inne, jakie...	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Tabela nr 1A – koła naukowe

Jak oceniasz zestaw SONDa „Elektryczność i magnetyzm”	1		2		3		4		5		Brak odp.
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
Jest łatwa i przyjazna w obsłudze	12	0,9	51	3,9	250	19,3	464	35,8	446	34,4	73
Ma wiele ciekawych funkcji	16	1,2	61	4,7	233	18	503	38,8	406	31,3	76
Wyniki prezentowane są w czytelnej i przejrzystej formie	21	1,6	66	5,1	218	16,8	478	36,9	428	33,0	85
Ma różnorodne zastosowanie	18	1,4	76	5,9	308	23,8	440	34,0	374	28,9	80
Pozwala na aktywne uczestnictwo w zajęciach	12	0,9	40	3,1	169	13,0	413	31,9	584	45,1	78
Sprawia, że lekcje są bardziej urozmaicone i atrakcyjne	15	1,2	28	2,2	125	9,6	368	28,4	682	52,6	78
Zachęca do dalszego zgłębiania wiedzy	43	3,3	86	6,6	306	23,6	439	33,9	347	26,8	75
Stwarza możliwość korzystania z nowoczesnego sprzętu i technologii	20	1,5	42	3,2	146	11,3	391	30,2	613	47,3	84
Inne, jakie...	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela nr 2 - koła naukowe

Na podstawie pracy z SONDą nr 3 proszę podzielić się swoją oceną na jej temat	OCENA w SKALI OD 1-5	1	2	3	4	5
jest łatwa i przyjazna w obsłudze	N	30	74	261	373	290
	%	2,9	7,2	25,4	36,3	28,2
ma wiele ciekawych funkcji	N	26	74	203	381	344
	%	2,5	7,2	19,7	37,1	33,5
wyniki prezentowane są w czytelnej i przejrzystej formie	N	33	94	230	378	285
	%	3,4	9,6	22,9	36,4	27,7
ma różnorodne zastosowanie	N	25	80	230	374	308
	%	2,5	7,9	22,6	36,8	30,2
może pozwolić na aktywne uczestnictwo w zajęciach	N	21	64	157	355	412
	%	2,1	6,3	15,6	35,2	40,8
może sprawić, że lekcje będą bardziej urozmaicone i atrakcyjne	N	24	44	129	342	481
	%	2,4	4,3	12,6	33,5	47,2
może zachęcać do dalszego zgłębiania wiedzy	N	26	91	253	365	282
	%	2,8	9,5	25,2	35,2	27,3
stwarza możliwość do korzystania z nowoczesnego sprzętu i technologii	N	24	66	158	335	441

Tabela nr 2A – lekcje przedmiotowe

SONDa nr 3: [oceny w skali od 1-5; 5=najlepsza]	1	2	3	4	5
Jest łatwa i przyjazna w obsłudze	3,3%	5,2%	22,2%	42,8%	23,8%
Ma wiele ciekawych funkcji	2,1%	6,1%	19,1%	36,6%	33,3%
Wyniki prezentowane są w czytelnej i przejrzystej formie	2,7%	5,8%	24,1%	38,5%	25,3%
Ma różnorodne zastosowanie	1,5%	6,1%	22,7%	38,8%	27,7%
Może pozwolić na aktywne uczestnictwo w zajęciach	1,9%	3,9%	15,7%	31,1%	43,1%
Może sprawić, że lekcje będą bardziej urozmaicone i atrakcyjne	1,5%	3,3%	11,6%	30,4%	49,8%
Może zachęcać do dalszego zgłębiania wiedzy	2,0%	6,1%	18,4%	38,5%	31,4%
Stwarza możliwość korzystania z nowoczesnego sprzętu i technologii	1,9%	4,0%	14,1%	33,1%	44,0%
Inne, jakie...					

Tabela nr 3 – koła naukowe

Na podstawie pracy z SONDą nr 4 proszę podzielić się swoją oceną na jej temat	OCENA w SKALI OD 1-5	1	2	3	4	5
jest łatwa i przyjazna w obsłudze	N	49	83	219	360	273
	%	5	8,4	22,3	36,6	27,7
ma wiele ciekawych funkcji	N	34	70	209	355	316
	%	3,5	7,1	21,2	36,1	32,1
wyniki prezentowane są w czytelnej i przejrzystej formie	N	33	83	203	374	282
	%	3,4	8,5	20,8	38,4	28,9
ma różnorodne zastosowanie	N	35	69	210	370	296
	%	3,6	7	21,4	37,8	30,2
może pozwolić na aktywne uczestnictwo w zajęciach	N	30	59	157	335	393
	%	3,1	6,1	16,1	34,4	40,3
może sprawić, że lekcje będą bardziej urozmaicone i atrakcyjne	N	25	52	148	335	422
	%	2,5	5,3	15,1	34,1	43
może zachęcać do dalszego zgłębiania wiedzy	N	33	74	209	358	307
	%	3,4	7,5	21,3	36,5	31,3
stwarza możliwość do korzystania z nowoczesnego sprzętu i technologii	N	28	51	141	356	406

Tabela nr 3A – lekcje przedmiotowe

SONDa nr 4: [oceny w skali od 1-5; 5=najlepsza]	1	2	3	4	5
Jest łatwa i przyjazna w obsłudze	4,0%	6,6%	22,6%	37,2%	23,4%
Ma wiele ciekawych funkcji	2,0%	6,0%	17,7%	38,9%	28,4%
Wyniki prezentowane są w czytelnej i przejrzystej formie	3,5%	4,8%	24,3%	35,1%	25,3%
Ma różnorodne zastosowanie	2,0%	5,2%	19,7%	35,6%	29,9%
Może pozwolić na aktywne uczestnictwo w zajęciach	1,4%	4,4%	16,9%	29,3%	40,5%
Może sprawić, że lekcje będą bardziej urozmaicone i atrakcyjne	1,4%	3,9%	13,7%	30,4%	43,4%
Może zachęcać do dalszego zgłębiania wiedzy	1,9%	6,0%	18,4%	34,3%	32,9%
Stwarza możliwość korzystania z nowoczesnego sprzętu i technologii	1,5%	4,8%	14,5%	33,3%	39,2%
Inne, jakie...					

Tabela nr 4 – lekcje przedmiotowe

	Ile razy w tym semestrze szkolnym pracowałeś z zestawem SONDA	Liczba jednostek (N=970)	Procent (100%)
1.	0	173	17,6
2.	1 raz	136	14,0
3.	2 razy	227	23,4
4.	3 razy	169	17,4
5.	4 razy	110	11,3
6.	5 razy	78	8,0
7.	6 razy	23	2,4
8.	7 razy	10	1,0
9.	8 razy	8	0,8
10.	9 razy	3	0,3
11.	10 razy	7	0,7
12.	12 razy	4	0,4
13.	13 razy	1	0,1
14.	14 razy	2	0,2
15.	15 razy	17	1,8
16.	16 razy	1	0,1
17.	20 razy	1	0,1

Tabela nr 5 – lekcje przedmiotowe

	W jaki sposób pracujesz z zestawem SONDA?	Liczba jednostek (N=970)	Procent (100%)
1.	pracuję tylko samodzielnie	14	1,4
2.	pracuję tylko w grupie	537	55,4
3.	pracuję samodzielnie i w grupie	264	27,2
4.	nie pracowałem jeszcze z zestawem SONDA	126	13,0
	Brak odpowiedzi	28	2,9
	Suma	970	100

Tabela nr6 – lekcje przedmiotowe

	Czy dzięki pracy z zestawem SONDA częściej współpracujesz z innymi kolegami na lekcjach ?	Liczba jednostek (N=970)	Procent (100%)
1.	zdecydowanie tak	284	29,3
2.	raczej tak	422	43,5
3.	raczej nie	74	7,6
4.	zdecydowanie nie	30	3,1
5.	trudno powiedzieć	124	12,8
6.	Brak odpowiedzi	36	3,7
	Suma	970	100,0

Tabela nr 7 – lekcje przedmiotowe

	Czy uważasz, że dzięki pracy z zestawem SONDa poprawiają się twoje umiejętności informatyczne ?	Liczba jednostek (N=970)	Procent (100%)
1.	zdecydowanie tak	93	9,6
2.	raczej tak	346	35,7
3.	raczej nie	247	25,5
4.	zdecydowanie nie	54	5,6
5.	trudno powiedzieć	193	19,9
6.	Brak odpowiedzi	37	3,7
	Suma	970	100,0

Tabela nr 8 – lekcje przedmiotowe

	W czym pomagają Tobie zestawy SONDa ?	Liczba jednostek (N=70)	Procent (100%)
1.	w umiejętności wiązania jednych praw i faktów z innymi	288	29,7
2.	w wyobrażeniu sobie pewnych zjawisk	518	53,4
3.	w wykonywaniu doświadczeń i eksperymentów	554	57,1
4.	w rozumieniu praw fizycznych	344	35,5
5.	Inne, jakie	0	0

*odpowiedzi nie sumują się do 100%, gdyż respondenci mogli wybrać więcej niż jedną odpowiedź

Tabela nr 9 – lekcje przedmiotowe

	Czy udało się Tobie samodzielnie stworzyć doświadczenie ?	Liczba jednostek (N=970)	Procent (100%)
1.	Tak	239	24,6
2.	nie	699	72,1
3.	Brak odpowiedzi	31	3,2
	Suma	970	100

Tabela nr 10 – koła naukowe

	W jaki sposób pracujesz z zestawem SONDa	Liczba jednostek (N=1296)	Procent (100%)
1.	pracuję tylko samodzielnie	28	2,2
2.	pracuję tylko w grupie	666	51,4
3.	pracuję samodzielnie i w grupie	523	40,4
4.	nie pracowałem/am jeszcze z zestawem SONDA	68	5,2
5.	Brak odpowiedzi	10	0,8
	Suma	1296	100

Tabela nr 11 – koła naukowe

	Czy dzięki pracy z SONDą częściej niż dotąd współpracujesz na zajęciach w grupie?	Liczba jednostek (N=1296)	Procent (100%)
1.	zdecydowanie tak	373	28,8
2.	raczej tak	637	49,2
3.	raczej nie	99	7,6
4.	zdecydowanie nie	14	1,1
5.	trudno powiedzieć	113	8,7
6.	Brak odpowiedzi	60	4,6
	Suma	1296	100

Tabela nr 12 – koła naukowe

	Czy uważasz, że dzięki pracy z zestawem SONDa masz możliwość wykorzystywania swoich umiejętności informatycznych?	Liczba jednostek (N=1296)	Procent (100%)
1.	zdecydowanie tak	179	13,8
2.	raczej tak	559	43,1
3.	raczej nie	305	23,5
4.	zdecydowanie nie	64	4,9
5.	trudno powiedzieć	148	11,4
6.	Brak odpowiedzi	41	3,2
	Suma	1296	100

Tabela nr 13 – koła naukowe

	W czym pomagają Tobie zestawy SONDa ?	Liczba jednostek (N=1296)	Procent (100%)
1.	w łączeniu jednych praw i faktów z drugimi	473	36,5
2.	w wyobrażaniu sobie pewnych zjawisk	645	49,8
3.	w wykonywaniu eksperymentów i doświadczeń	882	68,1
4.	w rozumieniu praw fizycznych	469	36,2
5.	Inne, jakie	11	0,8

*odpowiedzi nie sumują się do 100% ponieważ respondenci mogli wybrać więcej niż jedną odpowiedź

Tabela nr 14 – koła naukowe

	Czy udało się Tobie samodzielnie stworzyć doświadczenie/ zadanie na zestawie SONDa?	Liczba jednostek (N=1296)	Procent (100%)
1.	tak	514	39,7
2.	nie	720	55,6
3.	Brak odpowiedzi	62	4,8
	Suma odpowiedzi	1296	100

Tabela nr 15 – koła naukowe

	Jaka jest Twoja opinia na temat konkursu?	Liczba jednostek (N=130)		Procent (100%)	
		tak	nie	tak	nie
1.	Zadania konkursowe wymagały dużej wiedzy	117	17	12,1	1,8
2.	Zadania konkursowe wymagały twórczego myślenia	117	14	12,1	1,4
3.	Zadania konkursowe wymagały współpracy z innymi	91	37	9,4	3,8
4.	Zadania konkursowe wymagały umiejętności przełożenia teorii na praktykę	110	19	11,3	2,0

Tabela nr 15A – lekcje przedmiotowe

	Jaka jest Twoja opinia na temat konkursu?	Liczba jednostek (N=513)		Procent (100%)	
		tak	nie	tak	nie
1.	Zadania konkursowe wymagały dużej wiedzy	450	67	87,7	13
2.	Zadania konkursowe wymagały twórczego myślenia	454	60	88,5	11,7
3.	Zadania konkursowe wymagały współpracy z innymi	356	155	69,4	30,2
4.	Zadania konkursowe wymagały umiejętności przełożenia teorii na praktykę	443	63	86,4	12,3
5.	Inne, jakie	0	0	0	0

Tabela nr 16 –koła naukowe

Czy brałeś udział w II konkursie fizycznym organizowanym w Twojej szkole	N	%
tak	399	38,4
nie	639	61,6

Tabela nr 16A – koła naukowe

Jaka jest Twoja opinia na temat konkursu	zadania konkursowe wymagały dużej wiedzy		zadania konkursowe wymagały twórczego myślenia		zadania konkursowe wymagały współpracy z innymi		zadania konkursowe wymagały przełożenia teorii na praktykę	
	Ni	%	N	%	N	%	N	%
nie	339	32,6	360	34,6	322	30,9	340	32,7
tak	654	62,8	653	62,7	654	62,8	654	62,8
brak odpowiedzi	48	4,6	28	2,7	65	6,3	47	4,5

Tabela nr 17 – lekcje przedmiotowe

	Jaka jest Twoja opinia na temat strony internetowej projektu??	Liczba jednostek (N=90)	Procent (100%)
1.	Tak	216	23,9
2.	Nie	675	74,6
3.	Brak odpowiedzi	14	1,5

Tabela 18 – lekcje przedmiotowe

	Czy udało się Tobie samodzielnie stworzyć doświadczenie/ zadanie na zestawie SONDa?	Liczba jednostek (N=1296)	Procent (100%)
1.	strona podoba mi się	88	97,8
2.	strona jest przejrzysta i czytelna	74	82,3
3.	łatwo korzystać się ze strony	73	82
4.	strona jest nudna	12	1,3

Tabela nr 19 – lekcje przedmiotowe

	Czy choć raz uczestniczyłeś (zabrałeś głos) na forum dyskusyjnym na stronie internetowej projektu?	Liczba jednostek (N=905)	Procent (100%)
1.	Tak	57	6,3
2.	Nie	830	91,7
3.	Brak odpowiedzi	18	2

Tabela nr 20 – lekcje przedmiotowe

	Czy choć raz zalogowałeś się (bez zabierania głosu) na stronie internetowej projektu?	Liczba jednostek (N=905)	Procent (100%)
1.	Tak	155	17,1
2.	Nie	726	80,2
3.	Brak odpowiedzi	24	2,7

Tabela nr 21 – koła naukowe

	Czy odwiedzasz stronę internetową projektu fizykajestciekawa.pl?	Liczba jednostek (N=1189)	Procent (100%)
1.	Tak	388	32,5
2.	Nie	790	66,2

Tabela nr 22 – koła naukowe

	Jaka jest twoja opinia o stronie internetowej projektu?	Liczba jednostek (N=404)	Procent (100%)
1.	strona podoba mi się	106	26
2.	strona jest przejrzysta i czytelna	161	39,5
3.	łatwo korzystać się ze strony	96	23,7
4.	strona jest nudna	41	10
5.	Inne, jakie	0	0

Tabela nr 23 – koła naukowe

	Czy choć raz uczestniczyłeś (zabrałeś głos) na forum dyskusyjnym na stronie internetowej	Liczba jednostek (N=1189)	Procent (100%)
1.	Tak	81	6,8
2.	Nie	1085	90,9

Tabela nr 24 – koła naukowe

	Czy choć raz zalogowałeś się (bez zabierania głosu) na forum dyskusyjnym projektu	Liczba jednostek (N=1189)	Procent (100%)
1.	Tak	307	25,7
2.	Nie	866	72,6

Tabela nr 25

	Czy zajęcia prowadzone na kole naukowym różnią się Twoim zdaniem od lekcji fizyki?	Liczba jednostek (N=1189)	Procent (100%)
1.	Zdecydowanie tak	380	31,9
2.	Raczej tak	580	48,6
3.	Raczej nie	126	10,6
4.	Zdecydowanie nie	14	1,2
5.	Trudno powiedzieć	72	6,0
6.	Brak odpowiedzi	21	1,8

Tabela nr 26

	Czy widzisz różnicę pomiędzy zajęciami w ramach koła naukowego prowadzonego przez nauczyciela akademickiego a Twojego nauczyciela szkolnego?	Liczba jednostek (N=1189)	Procent (100%)
1.	Zdecydowanie tak	310	26,0
2.	Raczej tak	533	44,7
3.	Raczej nie	186	15,6
4.	Zdecydowanie nie	11	0,9
5.	Trudno powiedzieć	134	11,2
6.	Brak odpowiedzi	19	1,6

Tabela nr 27

	W minionym semestrze szkolnym twoje koło naukowe odwiedził nauczyciel akademicki. Proszę podzielić się swoją opinią na ten temat. Zajęcia:	Liczba jednostek (N=1189)	Procent (100%)
1.	pozwoły mi na lepsze zrozumienie omawianych zagadnień	505	42,3
2.	poszerzyły moją wiedzę	677	56,7
3.	pozwoły mi utrwalić wiadomości	246	20,6
4.	uzupełniły moją wiedzę z omawianego tematu	422	35,4
5.	dostarczyły mi wielu ciekawych wiadomości na temat fizyki/omawianych zagadnień, które wcześniej nie były mi znane	509	42,7
6.	zainspiowały mnie do większego zainteresowania się fizyką	248	20,8
7.	pozwoły mi na aktywne uczestnictwo w zajęciach (poprzez wykonywanie eksperymentów)	225	18,9
8.	były nudne	107	9,0
9.	były dla mnie za trudne, nie rozumiałem/am wielu zagadnień, o których mówił prowadzący	46	3,9
10.	Inne, jakie	0	0

*odpowiedzi nie sumują się do 100 % ponieważ respondenci mogli wybrać więcej niż jedną odpowiedź

Tabela nr 28

	W obecnym semestrze szkolnym twoje koło naukowe odwiedził nauczyciel akademicki. Proszę podzielić się swoją opinią na ten temat. Zajęcia:	Liczba jednostek (N=1189)	Procent (100%)
1.	pozwoły mi na lepsze zrozumienie omawianych zagadnień	466	39,1
2.	poszerzyły moją wiedzę	679	56,9
3.	pozwoły mi utrwalić wiadomości	319	26,7
4.	uzupełniły moją wiedzę z omawianego tematu	358	30,0
5.	dostarczyły mi wielu ciekawych wiadomości na temat fizyki/omawianych zagadnień, które wcześniej nie były mi znane	453	38,0
6.	zainspiowały mnie do większego zainteresowania się fizyką	312	26,2
7.	pozwoły mi na aktywne uczestnictwo w zajęciach (poprzez wykonywanie eksperymentów)	183	15,3
8.	były nudne	101	8,5
9.	były dla mnie za trudne, nie rozumiałem/am wielu zagadnień, o których mówił prowadzący	50	4,2
10.	Inne, jakie	2	0,2

*odpowiedzi nie sumują się do 100% ponieważ respondenci mogli wybrać więcej niż jedną odpowiedź

Tabela nr 29

	Podziel się swoją opinią na temat zajęć prowadzonych przez nauczyciela akademickiego na kole naukowym?	Liczba jednostek (N=1296)	Procent (100%)
1.	pozwoliły mi na lepsze zrozumienie omawianych zagadnień	545	42,1
2.	poszerzyły moją wiedzę	763	58,9
3.	pozwoliły mi utrwalić wiadomości	256	19,8
4.	uzupełniły moją wiedzę z omawianego tematu	428	33,0
5.	dostarczyły mi wielu ciekawych wiadomości na temat fizyki/omawianych zagadnień, które wcześniej nie były mi znane	622	48,0
6.	zainspirowały mnie do większego zainteresowania się fizyką	344	26,5
7.	pozwoliły mi na aktywne uczestnictwo w zajęciach (poprzez wykonywanie eksperymentów)	226	17,4
8.	były nudne	84	6,5
9.	były dla mnie za trudne, nie rozumiałem/am wielu zagadnień, o których mówił prowadzący	80	6,2
10.	Inne, jakie	0	0

*odpowiedzi nie sumują się do 100% ponieważ respondenci mogli wybrać więcej niż jedną odpowiedź

Tabela nr 30

	Podziel się swoją opinią na temat zajęć prowadzonych przez nauczyciela akademickiego na kole naukowym?	Liczba jednostek (N=766)	Procent (100%)
1.	pozwoliły mi na lepsze zrozumienie omawianych zagadnień	330	43
2.	poszerzyły moją wiedzę	493	64,3
3.	pozwoliły mi utrwalić wiadomości	197	25,7
4.	uzupełniły moją wiedzę z omawianego tematu	272	35,5
5.	dostarczyły mi wielu ciekawych wiadomości na temat fizyki/omawianych zagadnień, które wcześniej nie były mi znane	265	34,6
6.	zainspirowały mnie do większego zainteresowania się fizyką	212	27,6
7.	pozwoliły mi na aktywne uczestnictwo w zajęciach (poprzez wykonywanie eksperymentów)	49	6,4
8.	były nudne	29	3,8
9.	były dla mnie za trudne, nie rozumiałem/am wielu zagadnień, o których mówił prowadzący	0	0
10.	Inne, jakie	0	0

Tabela nr 31

	Podziel się swoją opinią na temat wykładów na uczelni wyższej?	Liczba jednostek (N=1296)	Procent (100%)
1.	wykład był dla mnie bardzo interesujący	705	54,4
2.	pierwszy raz mogłem/łam uczestniczyć w takim spotkaniu/wydarzeniu	310	23,9
3.	wykład był dla mnie za trudny, nie mogłem/łam go w pełni zrozumieć	95	7,3
4.	wykład był nudny	91	7,0
5.	wykład był bardzo dobrze zorganizowany i prowadzony	575	44,4
6.	wykład dostarczył mi wielu nowych informacji	506	39,0
7.	wykład pozwolił mi inaczej niż dotychczas spojrzeć na fizykę	456	35,2
8.	wykład rozbudził moje zainteresowanie fizyką	246	19,0
9.	Inne, jakie	2	0,2

*odpowiedzi nie sumują się do 100% ponieważ respondenci mogli wybrać więcej niż jedną odpowiedź

Tabela nr 32

	W minionym semestrze szkolnym mogłeś/aś uczestniczyć w wykładach na uczelni wyższej. Proszę podzielić się swoją opinią na ich temat	Liczba jednostek (N=1189)	Procent (100%)
1.	pierwszy raz mogłem/łam uczestniczyć w takim spotkaniu/wydarzeniu	224	18,8
2.	wykład był dla mnie za trudny, nie mogłem/łam go w pełni zrozumieć	151	12,7
3.	wykład był nudny	162	13,6
4.	wykład był bardzo dobrze zorganizowany i prowadzony	582	48,8
5.	wykład dostarczył mi wielu nowych informacji	653	54,7
6.	wykład pozwolił mi inaczej niż dotychczas spojrzeć na fizykę	474	39,7
7.	wykład rozbudził moje zainteresowanie fizyką	264	22,1
8.	Inne, jakie	2	0,2

*odpowiedzi nie sumują się do 100% ponieważ respondenci mogli wybrać więcej niż jedną odpowiedź

Tabela nr 33

	W obecnym semestrze szkolnym mogłeś/aś uczestniczyć w wykładach na uczelni wyższej. Proszę podzielić się swoją opinią na ich temat	Liczba jednostek (N=1189)	Procent (100%)
1.	Wykład był dla mnie bardzo interesujący	381	31,9
2.	pierwszy raz mogłem/łam uczestniczyć w takim spotkaniu/wydarzeniu	66	5,5
3.	wykład był dla mnie za trudny, nie mogłem/łam go w pełni zrozumieć	113	9,5
4.	wykład był nudny	199	16,7
5.	wykład był bardzo dobrze zorganizowany i prowadzony	509	42,7
6.	wykład dostarczył mi wielu nowych informacji	550	46,1
7.	wykład pozwolił mi inaczej niż dotychczas spojrzeć na fizykę	361	30,3
8.	wykład rozbudził moje zainteresowanie fizyką	227	19,0
9.	Inne, jakie	9	0,8

*odpowiedzi nie sumują się do 100% ponieważ respondenci mogli wybrać więcej niż jedną odpowiedź

Tabela nr 34

	W obecnym semestrze szkolnym mogłeś/aś uczestniczyć w wykładach na uczelni wyższej. Proszę podzielić się swoją opinią na ich temat	Liczba jednostek (N=771)	Procent (100%)
1.	Wykład był dla mnie bardzo interesujący	460	59,6
2.	pierwszy raz mogłem/łam uczestniczyć w takim spotkaniu/wydarzeniu	119	15,4
3.	wykład był dla mnie za trudny, nie mogłem/łam go w pełni zrozumieć	68	8,8
4.	wykład był nudny	77	10
5.	wykład był bardzo dobrze zorganizowany i prowadzony	350	45,4
6.	wykład dostarczył mi wielu nowych informacji	332	43,1
7.	wykład pozwolił mi inaczej niż dotychczas spojrzeć na fizykę	215	27,9
8.	wykład rozbudził moje zainteresowanie fizyką	143	18,5
9.	Inne, jakie	0	0

*odpowiedzi nie sumują się do 100%, gdyż respondenci mogli wybrać więcej niż jedną odpowiedź

Tabela nr 35

	Co najbardziej podoba się Tobie w kole naukowym?	Liczba jednostek (N=1296)	Procent (100%)
1.	wyjazdy na wykłady na uczelni wyższej	684	52,8
2.	zajęcia prowadzone przez mojego nauczyciela na kole naukowym	217	16,7
3.	wizyty nauczyciela akademickiego w naszej szkole	97	7,5
4.	praca z zestawem SONDa	225	17,4
5.	Brak odpowiedzi	73	5,6
	Suma	1296	100

ZAŁĄCZNIK NR 8

„Podsumowanie projektu - Uczniowie”

Tabela nr 1 – koła naukowe

Czy generalnie jesteś zadowolony z udziału w projekcie “Fizyka jest ciekawa”		
	N	%
zdecydowanie tak	485	46,5
raczej tak	473	45,3
raczej nie	39	3,7
zdecydowanie nie	8	0,8
trudno powiedzieć	39	3,7

Tabela nr 1a – lekcje przedmiotowe

Czy generalnie jesteś zadowolony z udziału w projekcie “Fizyka jest ciekawa”?		
	N	%
Zdecydowanie tak	349	41,3
Raczej tak	382	45,2
Raczej nie	25	3
Zdecydowanie nie	25	3
Trudno powiedzieć	49	5,8
Brak danych	14	1,7

Tabela nr 2 – lekcje przedmiotowe

Jak sądzisz, w czym pomógł Tobie udział w projekcie “Fizyka jest ciekawa”?		
	N	%
W lepszym rozumieniu fizyki	522	61,7
W szybszym uczeniu się fizyki	167	19,7
W łatwiejszym uczeniu się fizyki	295	34,9
W przygotowaniu do matury	189	22,3
W poszerzeniu wiedzy z zakresu fizyki	403	47,6
W zainteresowaniu fizyką	241	28,5
Inne, jakie?	17	2

*odpowiedzi nie sumują się do 100%, gdyż respondenci mogli wybrać więcej niż jedną odpowiedź

Tabela nr 2a – koła naukowe

Jak sądzisz, w czym pomógł Tobie udział w projekcie “Fizyka jest ciekawa”?		
	N	%
W lepszym rozumieniu fizyki	371	35,5
W szybszym uczeniu się fizyki	906	86,8
W łatwiejszym uczeniu się fizyki	758	72,6
W przygotowaniu do matury	749	71,7
W poszerzeniu wiedzy z zakresu fizyki	471	45,1

*odpowiedzi nie sumują się do 100%, gdyż respondenci mogli wybrać więcej niż jedną odpowiedź

Tabela nr 3 – lekcje przedmiotowe

Na które z poniższych obszarów procesu nauczania Twoim zdaniem projekt miał pozytywny wpływ?		
	N	%
Na ilość doświadczeń, pokazów prowadzonych przez nauczycieli (wzrosła ich liczba)	463	54,7
Na możliwość mojego aktywnego uczestnictwa w lekcji	338	40
Na urozmaicenie zajęć	480	56,7
Na możliwość korzystania z nowoczesnych materiałów dydaktycznych	426	50,4
Inne, jakie?	12	1,4

*odpowiedzi nie sumują się do 100%, gdyż respondenci mogli wybrać więcej niż jedną odpowiedź

Tabela nr 3A – koła naukowe

Na które z poniższych obszarów procesu nauczania Twoim zdaniem projekt miał pozytywny wpływ?		
	N	%
na ilość doświadczeń, pokazów prowadzonych przez nauczycieli (wzrosła ich liczba)	428	41
na możliwość mojego aktywnego uczestnictwa w lekcji (wykonywania doświadczeń, prezentacji)	660	63,2
na urozmaicenie zajęć (żeby każda lekcja nie wyglądała tak samo)	482	46,2
na możliwość korzystania z nowoczesnych materiałów dydaktycznych (komputerów, urządzeń multimedialnych)	458	43,9

*odpowiedzi nie sumują się do 100%, gdyż respondenci mogli wybrać więcej niż jedną odpowiedź

Tabela nr 4 – lekcje przedmiotowe

W czym Twoim zdaniem pomógł Tobie udział w projekcie?		
	N	%
W rozwiązywaniu zadań	191	22,6
W wyobrażeniu sobie pewnych zjawisk	557	65,8
W umiejętności wiązania pewnych praw i faktów z innymi	236	27,9
W wykonywaniu eksperymentów i doświadczeń	388	45,9
W niczym, bo nie mam żadnych problemów w nauce fizyki	39	4,6
Inne, jakie?	7	0,8

*odpowiedzi nie sumują się do 100%, gdyż respondenci mogli wybrać więcej niż jedną odpowiedź

Tabela nr 4A – koła naukowe

W czym Twoim zdaniem pomógł Tobie udział w projekcie?		
	N	%
W rozwiązywaniu zadań (przekształcaniu wzorów, interpretacji wyników)	782	74,9
W wyobrażeniu sobie pewnych zjawisk	350	33,5
W umiejętności wiązania pewnych praw i faktów z innymi	807	77,3
W wykonywaniu eksperymentów i doświadczeń	549	52,6
W niczym, bo nie mam żadnych problemów w nauce fizyki	1007	

*odpowiedzi nie sumują się do 100%, gdyż respondenci mogli wybrać więcej niż jedną odpowiedź

ZAŁĄCZNIK NR 9

„Rezultaty miękkie”

Tabela nr 1 – lekcje przedmiotowe

	Czy widzisz jakąś zmianę w swoim uczeniu się fizyki odkąd bierzesz udział w projekcie ?	Liczba jednostek (N=970)	Procent (100%)
1.	Tak	661	68,1
2.	nie	307	31,6
3.	Brak odpowiedzi	2	0,2
	Suma	970	100

Tabela nr 2 – lekcje przedmiotowe

	Zaznacz odpowiedź, która najlepiej opisuje tą zmianę	Liczba jednostek (N=970)	Procent (100%)
1.	bardziej polubiłem/łam lekcje fizyki i samą fizykę	292 (II)	30,1
2.	bardziej zainteresowałem/łam się fizyką	308 (I)	31,8
3.	chętniej uczę się fizyki	209	21,5
4.	łatwiej uczę się fizyki	257(III)	26,5
5.	mam lepsze oceny z fizyki	189	19,5
6.	jestem bardziej aktywny/na na lekcjach fizyki	173	17,8
7.	Inne, jakie.....	0	0

*odpowiedzi nie sumują się do 100%, gdyż respondenci mogli wybrać więcej niż jedną odpowiedź

Tabela nr 3

	Czy widzi Pan/Pani jakąś zmianę w uczeniu się fizyki przez uczniów biorących udział w projekcie?	Liczba jednostek (N=69)	Procent (100%)
1.	Zdecydowanie tak	4	5,8
2.	Raczej tak	50	72,5
3.	Raczej nie	6	8,7
4.	Zdecydowanie nie	0	0
5.	Trudno powiedzieć	8	11,6
6.	Brak odpowiedzi	1	1,4
	Suma	69	100

Tabela nr 4

	Proszę zaznaczyć odpowiedź, która najlepiej opisuje tą zmianę.	Liczba jednostek (N=69)	Procent (100%)
1.	Uczniowie bardziej polubili lekcje fizyki i samą fizykę	15	21,7
2.	Uczniowie bardziej zainteresowali się fizyką	36	52,2
3.	Uczniowie chętniej uczą się fizyki	10	14,5
4.	Uczniowie łatwiej przyswajają wiedzę z fizyki	15	21,7
5.	Uczniowie mają lepsze oceny z fizyki	6	8,7
6.	Uczniowie są bardziej aktywni na lekcjach fizyki	36	52,2

Tabela nr 5 – lekcje przedmiotowe

	Proszę dokonaj samooceny swojej wiedzy i umiejętności z zakresu fizyki	Liczba jednostek (N=905)	Procent (100%)
1.	Uważam, że moja wiedza i umiejętności z zakresu fizyki są bardzo wysokie, nie mam żadnych problemów z nauką i zrozumieniem tego przedmiotu.	60	6,6
2.	Uważam, że moja wiedza i umiejętności z zakresu fizyki są na dobrym poziomie, choć czasami mam trudności z nauką i zrozumieniem tego przedmiotu.	405	44,8
3.	Uważam, że moja wiedza i umiejętności z zakresu fizyki są na dostatecznym poziomie, dość często zdarzają mi się problemy z nauką i zrozumieniem tego przedmiotu	365	40,3
4.	Uważam, że moja wiedza i umiejętności z zakresu fizyki są na niskim poziomie, mam ciągłe problemy z nauką i zrozumieniem tego przedmiotu.	69	7,6
5.	Brak odpowiedzi	4	0,4

Tabela nr 5a – lekcje przedmiotowe

	Proszę dokonaj samooceny swojej wiedzy i umiejętności z zakresu fizyki	Liczba jednostek (N=970)	Procent (100%)
1.	Uważam, że moja wiedza i umiejętności z zakresu fizyki są bardzo wysokie, nie mam żadnych problemów z nauką i zrozumieniem tego przedmiotu.	22	2,3
2.	Uważam, że moja wiedza i umiejętności z zakresu fizyki są na dobrym poziomie, choć czasami mam trudności z nauką i zrozumieniem tego przedmiotu.	384	36,9
3.	Uważam, że moja wiedza i umiejętności z zakresu fizyki są na dostatecznym poziomie, dość często zdarzają mi się problemy z nauką i zrozumieniem tego przedmiotu	439	45,3
4.	Uważam, że moja wiedza i umiejętności z zakresu fizyki są na niskim poziomie, mam ciągłe problemy z nauką i zrozumieniem tego przedmiotu.	116	12
5.	Brak odpowiedzi	9	0,9

Tabela nr 6 – koła naukowe

	Proszę dokonaj samooceny swojej wiedzy i umiejętności z zakresu fizyki	Liczba jednostek (N=1189)	Procent (100%)
1.	Uważam, że moja wiedza i umiejętności z zakresu fizyki są bardzo wysokie, nie mam żadnych problemów z nauką i zrozumieniem tego przedmiotu.	142	11,9
2.	Uważam, że moja wiedza i umiejętności z zakresu fizyki są na dobrym poziomie, choć czasami mam trudności z nauką i zrozumieniem tego przedmiotu.	701	58,8
3.	Uważam, że moja wiedza i umiejętności z zakresu fizyki są na dostatecznym poziomie, dość często zdarzają mi się problemy z nauką i zrozumieniem tego przedmiotu	303	25,4
4.	Uważam, że moja wiedza i umiejętności z zakresu fizyki są na niskim poziomie, mam ciągłe problemy z nauką i zrozumieniem tego przedmiotu.	42	3,5
5.	Brak odpowiedzi	3	0,3

Tabela nr 6a – koła naukowe

	Proszę dokonać samooceny swojej wiedzy i umiejętności z zakresu fizyki	Liczba jednostek (N=1500)	Procent (100%)
1.	Uważam, że moja wiedza i umiejętności z zakresu fizyki są bardzo wysokie, nie mam żadnych problemów z nauką i zrozumieniem tego przedmiotu.	76	5,1
2.	Uważam, że moja wiedza i umiejętności z zakresu fizyki są na dobrym poziomie, choć czasami mam trudności z nauką i zrozumieniem tego przedmiotu.	835	55,7
3.	Uważam, że moja wiedza i umiejętności z zakresu fizyki są na dostatecznym poziomie, dość często zdarzają mi się problemy z nauką i zrozumieniem tego przedmiotu	486	32,4
4.	Uważam, że moja wiedza i umiejętności z zakresu fizyki są na niskim poziomie, mam ciągłe problemy z nauką i zrozumieniem tego przedmiotu.	93	6,2
5.	Brak odpowiedzi	9	0,6

Tabela nr 7 - NAUCZYCIELE

	Jak ocenia Pan/Pani poziom wiedzy i umiejętności uczniów z zakresu fizyki, którzy biorą udział w projekcie (uczestnicy lekcji)	Liczba jednostek (N=62)	Procent (100%)
1.	uważam, że wiedza i umiejętności większości uczniów z zakresu fizyki są na bardzo wysokie nie mają żadnych problemów z nauką i zrozumieniem tego przedmiotu	0	0
2.	uważam, że wiedza i umiejętności większości uczniów z zakresu fizyki są na dobrym poziomie choć czasem mają trudności z nauką i zrozumieniem tego przedmiotu	28	45,2
3.	uważam, że wiedza i umiejętności większości uczniów z zakresu fizyki są na dostatecznym poziomie, dość często zdarzają im się problemy z nauką i rozumieniem tego przedmiotu	31	50
4.	uważam, że wiedza i umiejętności większości uczniów z zakresu fizyki są na niskim poziomie, mają ciągłe problemy z nauką i zrozumieniem tego przedmiotu	2	3,2
5.	Brak odpowiedzi	1	1,6
	Suma	62	100,0

Tabela nr 7a

	Jak ocenia Pan/Pani poziom wiedzy i umiejętności uczniów z zakresu fizyki, którzy biorą udział w projekcie (uczestnicy lekcji)	Liczba jednostek (N=70)	Procent (100%)
1.	uważam, że wiedza i umiejętności większości uczniów z zakresu fizyki są na bardzo wysokie nie mają żadnych problemów z nauką i zrozumieniem tego przedmiotu	0	0
2.	uważam, że wiedza i umiejętności większości uczniów z zakresu fizyki są na dobrym poziomie choć czasem mają trudności z nauką i zrozumieniem tego przedmiotu	18	25,7
3.	uważam, że wiedza i umiejętności większości uczniów z zakresu fizyki są na dostatecznym poziomie, dość często zdarzają im się problemy z nauką i rozumieniem tego przedmiotu	42	60,0
4.	uważam, że wiedza i umiejętności większości uczniów z zakresu fizyki są na niskim poziomie, mają ciągłe problemy z nauką i zrozumieniem tego przedmiotu	6	8,6
5.	Brak odpowiedzi	4	5,7
	Suma	70	100,0

Tabela nr 8

	Jak ocenia Pan/Pani poziom wiedzy i umiejętności uczniów z zakresu fizyki, którzy biorą udział w projekcie (uczestnicy koła)	Liczba jednostek (N=62)	Procent (100%)
1.	uważam, że wiedza i umiejętności większości uczniów z zakresu fizyki są na bardzo wysokim poziomie nie mają żadnych problemów z nauką i zrozumieniem tego przedmiotu	2	3,2
2.	uważam, że wiedza i umiejętności większości uczniów z zakresu fizyki są na dobrym poziomie choć czasem mają trudności z nauką i zrozumieniem tego przedmiotu	47	75,8
3.	uważam, że wiedza i umiejętności większości uczniów z zakresu fizyki są na dostatecznym poziomie, dość często zdarzają im się problemy z nauką i rozumieniem tego przedmiotu	10	16,1
4.	uważam, że wiedza i umiejętności większości uczniów z zakresu fizyki są na niskim poziomie, mają ciągłe problemy z nauką i zrozumieniem tego przedmiotu	2	3,2
5.	Brak odpowiedzi	1	1,6
	Suma	62	100

Tabela nr 8a

	Jak ocenia Pan/Pani poziom wiedzy i umiejętności uczniów z zakresu fizyki, którzy biorą udział w projekcie (uczestnicy koła)	Liczba jednostek (N=70)	Procent (100%)
1.	uważam, że wiedza i umiejętności większości uczniów z zakresu fizyki są na bardzo wysokim poziomie nie mają żadnych problemów z nauką i zrozumieniem tego przedmiotu	1	1,4
2.	uważam, że wiedza i umiejętności większości uczniów z zakresu fizyki są na dobrym poziomie choć czasem mają trudności z nauką i zrozumieniem tego przedmiotu	47	67,1
3.	uważam, że wiedza i umiejętności większości uczniów z zakresu fizyki są na dostatecznym poziomie, dość często zdarzają im się problemy z nauką i rozumieniem tego przedmiotu	16	22,9
4.	uważam, że wiedza i umiejętności większości uczniów z zakresu fizyki są na niskim poziomie, mają ciągłe problemy z nauką i zrozumieniem tego przedmiotu	2	2,9
5.	Brak odpowiedzi	4	5,7

Tabela nr 9 –I badanie

Czy Pana/Pani zdaniem projekt wspiera następujące umiejętności uczniów? Proszę ocenić każdą z podanych kompetencji.										
Umiejętności:	Zdecydowanie tak		Raczej tak		Raczej nie		Zdecydowanie nie		T r u d n o powiedzieć	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Posługiwanie się danymi tak, aby osiągnąć cel lub podjąć decyzję	29	42	37	53,6	2	2,9	0	0	1	1,4
Wyciągnięcia wniosku na podstawie danych	28	40,6	40	58	0	0	0	0	1	1,4
Uczenia się	23	33,3	37	53,6	3	4,3	0	0	4	5,8
Współpracy w grupie	59	85,5	10	14,5	0	0	0	0	0	0
Planowania pracy	26	37,7	38	55,1	2	2,9	0	0	3	4,3
Dokonywania prawidłowej samooceny	12	17,4	42	60,9	8	11,6	0	0	6	8,7

Tabela 9A- II badanie

Czy Pana/Pani zdaniem projekt wspiera następujące umiejętności uczniów?										
	Zdecydowanie tak		Raczej tak		Raczej nie		Zdecydowanie nie		T r u d n o powiedzieć	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Umiejętności:										
Posługiwania się danymi tak, aby osiągnąć cel lub podjąć decyzję	16	24,3	44	66,7	2	3	0	0	3	4,5
Wyciągnięcia wniosku na podstawie danych	21	31,8	40	60,7	1	1,5	0	0	2	3
Uczenia się	15	22,7	41	62,1	4	6,1	0	0	4	6,1
Współpracy w grupie	44	66,7	21	31,8	0	0	0	0	0	0
Planowania pracy	24	36,3	31	47	4	6,1	0	0	6	9,1
Dokonywania prawidłowej samooceny	9	13,6	34	51,5	12	18	0	0	10	15,2

Tabela nr 10

	Czy uważają Państwo, że dzięki pracy z zestawem SONDa uczniowie mają możliwość wykorzystywania swoich umiejętności informatycznych	Liczba jednostek (N=69)	Procent (100%)
1.	Zdecydowanie tak	30	43,5
2.	Raczej tak	29	42,0
3.	Raczej nie	8	11,6
4.	Zdecydowanie nie	2	2,9
5.	Trudno powiedzieć	0	0
	Brak odpowiedzi	0	0
	Suma	69	100

Tabela nr 11

Jakie kompetencje wśród uczniów rozwinęła praca z zestawem SONDa. Proszę ocenić każdą z podanych kompetencji										
	Zdecydowanie tak		Raczej tak		Raczej nie		Zdecydowanie nie		T r u d n o powiedzieć	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Umiejętności:										
Posługiwania się danymi tak, aby osiągnąć cel lub podjąć decyzję	18	27,3	43	65,2	2	3	0	0	2	3
Wyciągnięcia wniosku na podstawie danych	21	31,9	41	62,1	3	5	0	0	1	1,5
Uczenia się	17	25,8	37	56	5	7,6	0	0	5	7,6
Współpracy w grupie	41	62,2	22	33,3	1	1,5	0	0	1	1,5
Planowania pracy	24	36,3	31	47	5	7,6	0	0	5	7,6
Dokonywania prawidłowej samooceny	9	13,6	35	53,1	16	24,2	0	0	5	7,6

Tabela nr 12

	Czy wiedza i umiejętności, jakie uczniowie zdobywają poprzez udział w projekcie pomagają im w uczeniu się?	Liczba jednostek (N=69)	Procent (100%)
1.	Zdecydowanie tak	22	31,9
2.	Raczej tak	41	59,4
3.	Raczej nie	1	1,4
4.	Zdecydowanie nie	0	0
5.	Trudno powiedzieć	4	5,8
	Brak odpowiedzi	1	1,4
	Suma	69	100

Tabela nr 13

	Jak według Państwa udział w projekcie wpływa na umiejętność planowania pracy własnej przez uczniów?	Liczba jednostek (N=69)	Procent (100%)
1.	Pozytywnie, łatwiej jest im organizować swoją naukę i związane z tym obowiązki i zadania	45	65,2
2.	Negatywnie, trudniej jest im organizować swoją naukę i związane z tym obowiązki i zadania	0	0
3.	Nie widzę zmian, projekt nie ma żadnego wpływu na organizowanie przeze uczniów nauki.	22	31,9
4.	Brak odpowiedzi	2	2,9
	Suma	69	100

Tabela 14 – koła naukowe

Czy udział w projekcie wpłynął na rozwój Twoich kompetencji?						
	efektywna współpraca w zespole		sprawne posługiwanie się komputerem		umiejętność organizowania pracy własnej	
	N	%	N	%	N	%
zdecydowanie tak	418	40	238	22,8	271	26,1
raczej tak	489	46,8	339	32,7	514	49,2
raczej nie	72	6,9	278	26,8	139	13,3
zdecydowanie nie	16	1,5	94	9	34	3,3
trudno powiedzieć	49	4,8	91	8,7	85	8,1

Tabela nr 14A – lekcje przedmiotowe

Czy udział w projekcie wpłynął na rozwój Twoich kompetencji?					
	Zdecydowanie tak	Raczej tak	Raczej nie	Zdecydowanie nie	Trudno powiedzieć
	%	%	%	%	%
Efektywna współpraca w zespole	40,0%	46,1%	6,5%	1,9%	5,3%
Sprawne posługiwanie się komputerem	24,1%	34,2%	23,9%	8,4%	9,1%
Umiejętność organizowania pracy własnej	27,7%	47,3%	13,8%	3,8%	7,1%

Tabela nr 15 – koła naukowe

	Czy myślisz o zdawaniu fizyki na maturze?	Liczba jednostek (N=1189)	Procent (100%)
1.	Zdecydowanie tak	446	37,4
2.	Raczej tak	333	27,9
3.	Raczej nie	209	17,5
4.	Zdecydowanie nie	109	9,1
5.	Trudno powiedzieć	90	7,5
6.	Brak odpowiedzi	5	0,4

Tabela nr 15a – koła naukowe

	Czy myślisz o zdawaniu fizyki na maturze?	Liczba jednostek (N=1500)	Procent (100%)
1.	Zdecydowanie tak	451	30,1
2.	Raczej tak	478	31,9
3.	Raczej nie	240	16
4.	Zdecydowanie nie	151	10,1
5.	Trudno powiedzieć	169	11,3
6.	Brak odpowiedzi	11	0,7

Tabela nr 16 – lekcje przedmiotowe

	Czy myślisz o zdawaniu fizyki na maturze?	Liczba jednostek (N=905)	Procent (100%)
1.	Zdecydowanie tak	163	18
2.	Raczej tak	187	20,7
3.	Raczej nie	227	25,1
4.	Zdecydowanie nie	252	27,8
5.	Trudno powiedzieć	71	7,8
6.	Brak odpowiedzi	4	0,4

Tabela nr 16 a - lekcje przedmiotowe

	Czy myślisz o zdawaniu fizyki na maturze?	Liczba jednostek (N=970)	Procent (100%)
1.	Zdecydowanie tak	115	11,9
2.	Raczej tak	189	19,5
3.	Raczej nie	271	27,9
4.	Zdecydowanie nie	280	28,9
5.	Trudno powiedzieć	111	11,4
6.	Brak odpowiedzi	4	0,4

Tabela nr 17- koła naukowe

	Na jakim poziomie chcesz zdawać fizykę na maturze?	Liczba jednostek (N=811)	Procent (100%)
1.	Podstawowym	262	32,3
2.	Rozszerzonym	549	67,7

Tabela nr 17 a – koła naukowe

	Na jakim poziomie chcesz zdawać fizykę na maturze?	Liczba jednostek (N=1500)	Procent (100%)
1.	Podstawowym	383	25,5
2.	Rozszerzonym	613	40,9
3.	Brak odpowiedzi	503	33,5

Tabela nr 18 – koła naukowe

	Czy po ukończeniu szkoły planujesz pójść na studia?	Liczba jednostek (N=1189)	Procent (100%)
1.	Zdecydowanie tak	966	81,0
2.	Raczej tak	174	14,6
3.	Raczej nie	20	1,7
4.	Zdecydowanie nie	3	0,3
5.	Trudno powiedzieć	10	0,8
6.	Brak odpowiedzi	19	1,6

Tabela nr 18a – koła naukowe

	Czy po ukończeniu szkoły planujesz pójść na studia?	Liczba jednostek (N=1500)	Procent (100%)
1.	Zdecydowanie tak	1240	82,7
2.	Raczej tak	191	12,7
3.	Raczej nie	8	0,5
4.	Zdecydowanie nie	3	0,2
5.	Trudno powiedzieć	24	1,6
6.	Brak odpowiedzi	34	2,3

Tabela nr 19 – lekcje przedmiotowe

	Czy po ukończeniu szkoły planujesz pójść na studia?	Liczba jednostek (N=905)	Procent (100%)
1.	Zdecydowanie tak	684	75,6
2.	Raczej tak	164	18,1
3.	Raczej nie	17	1,9
4.	Zdecydowanie nie	8	0,9
5.	Trudno powiedzieć	17	1,9
6.	Brak odpowiedzi	15	1,7

Tabela nr 19a – lekcje przedmiotowe

	Czy po ukończeniu szkoły planujesz pójść na studia?	Liczba jednostek (N=970)	Procent (100%)
1.	Zdecydowanie tak	755	77,8
2.	Raczej tak	175	18,0
3.	Raczej nie	11	1,1
4.	Zdecydowanie nie	2	,2
5.	Trudno powiedzieć	11	1,1
6.	Brak odpowiedzi	16	1,6

Tabela 20 – lekcje przedmiotowe

	Na jakim poziomie chcesz zdawać fizykę na maturze?	Liczba jednostek (N=362)	Procent (100%)
1.	Podstawowym	176	49
2.	Rozszerzonym	186	51

Tabela nr 21 – lekcje przedmiotowe

	O jakich studiach myślisz?	Liczba jednostek (N=905)	Procent (100%)
1.	humanistycznych	200	22,1
2.	ekonomicznych	300	33,1
3.	przyrodniczych	254	28,1
4.	technicznych	406	44,9
5.	plastycznych	66	7,3
6.	muzycznych	61	6,7
7.	medycznych	171	18,9
8.	wojskowych	145	16

*odpowiedzi nie sumują się do 100% ponieważ respondenci mogli wybrać więcej niż jedną odpowiedź

Tabela nr 21a – lekcje przedmiotowe

	O jakich studiach myślisz?	Liczba jednostek (N=970)	Procent (100%)
1.	humanistycznych	245	25,3
2.	ekonomicznych	309	31,9
3.	przyrodniczych	268	27,6
4.	technicznych	355	36,6
5.	plastycznych	90	9,3
6.	muzycznych	61	6,3
7.	medycznych	219	22,6
8.	wojskowych	153	15,8

*odpowiedzi nie sumują się do 100% ponieważ respondenci mogli wybrać więcej niż jedną odpowiedź

Tabela nr 22 – koła naukowe

	O jakich studiach myślisz?	Liczba jednostek (N=1189)	Procent (100%)
1.	humanistycznych	146	12,2
2.	ekonomicznych	464	38,9
3.	przyrodniczych	260	21,8
4.	technicznych	775	65,0
5.	plastycznych	71	6,0
6.	muzycznych	56	4,7
7.	medycznych	159	13,3
8.	wojskowych	209	17,5

*odpowiedzi nie sumują się do 100% ponieważ respondenci mogli wybrać więcej niż jedną odpowiedź

Tabela nr 22a – koła naukowe

	O jakich studiach myślisz?	Liczba jednostek (N=1500)	Procent (100%)
1.	humanistycznych	240	16,1
2.	ekonomicznych	596	37,8
3.	przyrodniczych	343	22,9
4.	technicznych	889	59,2
5.	plastycznych	109	7,3
6.	muzycznych	90	0,6
7.	medycznych	275	18,3
8.	wojskowych	241	16

*odpowiedzi nie sumują się do 100 % ponieważ respondenci mogli wybrać więcej niż jedną odpowiedź

Tabela nr 23- lekcje przedmiotowe

Czy generalnie jesteś zadowolony z udziału w projekcie "Fizyka jest ciekawa"?	N	%
Zdecydowanie tak	349	41,3
Raczej tak	382	45,2
Raczej nie	25	3
Zdecydowanie nie	25	3
Trudno powiedzieć	49	5,8
Brak danych	14	1,7

Tabela nr 23a – koła naukowe

Czy generalnie jesteś zadowolony z udziału w projekcie “Fizyka jest ciekawa”?	N	%
Zdecydowanie tak	485	46,5
Raczej tak	473	45,3
Raczej nie	39	3,7
Zdecydowanie nie	8	0,8
Trudno powiedzieć	39	3,7

Szkoła	rok-maturalny	Liczba maturzystów ogółem w szkole	Liczba maturzystów/fizyka poziom podstawowy	różnica%	Średnia poziom wyników/poziom podst.	Liczba maturzystów/fizyka poziom rozszerzony	różnica%	Średnia poziom wyników/poziom rozszerz.	różnica liczba podst	różnica wyniki podst	różnica liczba rozszerz	różnica wyniki rozszerz
I Liceum im. T. Kościuszki w Koninie	matura 2009	272	0			40	15%	45%				
	matura 2012	294	20	7%	38%	14	5%	46%	7%	38%	-10%	1%
	matura 2009	4	3	75%	59%	1	25%	48%				
Joanna Kregowska	matura 2012	8	5	63%	31%	3	38%	27%	-13%	-28%	13%	-21%
	matura 2009	240	5	2%	79%	54	23%	69%				
I LO Zielona Góra	matura 2012	210	41	20%	49%	43	20%	48%	17%	-30%	-2%	-21%
	matura 2009	223	0			3	1%	62%				
14 LO Poznań	matura 2012	168	3	2%	39%	9	5%	24%	2%	39%	4%	-38%
	matura 2009	158	4	3%	30%	14	9%	37%				
II LO Oleśnica	matura 2012	169	7	4%	25%	18	11%	30%	2%	-5%	2%	-7%
	matura 2009	116	0			11	9%	60%				
Zespół Szkół Ogólnokształcących i Policealnych im. Mikołaja Kopernika w Nowym Tomysku	matura 2012	110	4	4%	40%	2	2%	38%	4%	40%	-8%	-23%
	matura 2009	11	0			11	100%	52%				
LO im. A. Mickiewicza w Górze	matura 2012	21	10	48%	22%	11	52%	28%	48%	22%	-48%	-24%
	matura 2009	156	0			5	3%	61%				
II LO w Bolesławcu	matura 2012	158	13	8%	27%	8	5%	31%	8%	27%	2%	-30%
	matura 2009	205	5	2%	42%	27	13%	47%				
I LO w Jaworze ul. Kościuski 8	matura 2012	151	12	8%	37%	15	10%	31%	6%	-6%	-3%	-17%
	matura 2009	161	0			14	9%	67%				
Zespół Szkół Ogólnokształcących nr 12 II Liceum Ogólnokształcące im.	matura 2012	164	2	1%	47%	11	7%	56%	1%	47%	-2%	-11%
	matura 2009	147	2	1%	51%	42	29%	76%				
II Liceum Ogólnokształcące w Wałbrzychu	matura 2012	146	23	16%	56%	33	23%	51%	14%	5%	-6%	-26%
	matura 2009	16	0			0						
ZSO4 Legnica	matura 2012	16	1	6%	21%	0			6%	21%	0%	0%
	matura 2009	1	0			1	100%	45%				
ZSO i Z w Krobici	matura 2012	6	6	100%	36%	0			100%	36%	-100%	-45%
	matura 2009	55	0			2	4%	71%				
LO W ODOLANOWIE	matura 2012	50	4	8%	28%	0			8%	28%	-4%	-71%
	matura 2009	83	2	2%	59%	0						
ZSP im.T. Kościuszki w Łobżnicy	matura 2012	57	4	7%	16%	1	2%	78%	5%	-44%	2%	78%
	matura 2009	252	0			34	13%	46%				
II LO w Gnieźnie	matura 2012	217	3	1%	39%	15	7%	24%	1%	39%	-7%	-22%
	matura 2009	62	0			0						
LO Krzyż Wilkp.	matura 2012	54	3	6%	32%	0			6%	32%	0%	0%
	matura 2009	15	4	27%	41%	11	73%	61%				
Zespół Szkół Ogólnokształcących w Gostyniu	matura 2012	34	19	56%	27%	15	44%	31%	29%	-14%	-29%	-30%
	matura 2009	243	6	2%	64%	42	17%	70%				
I LO Leszno	matura 2012	249	13	5%	44%	35	14%	48%	3%	-20%	-3%	-22%
	matura 2009	293	3	1%	47%	29	10%	48%				
I LO w Gnieźnie	matura 2012	212	7	3%	51%	21	10%	32%	2%	-16%	0%	-16%
	matura 2009	178	1	1%	32%	36	20%	63%				
I Liceum Ogólnokształcące Ostrów Wilkp.	matura 2012	171	26	15%	39%	27	16%	29%	15%	-13%	-4%	-35%
	matura 2009	179	5	3%	54%	46	26%	49%				
LO A. Mickiewicza w Lubaniu	matura 2012	188	20	11%	34%	30	16%	30%	8%	-21%	-10%	-19%
	matura 2009	55	5	9%	40%	0						
Liceum Ogólnokształcące nr XVI, ul. Kielczowska 43, 51-315 Wrocław	matura 2012	60	6	10%	45%	0			1%	5%	0%	0%
	matura 2009	96	0			14	15%	53%				
Liceum Ogólnokształcące w Grodzisku Wilkp.	matura 2012	78	4	5%	47%	4	5%	69%	5%	47%	-9%	17%
	matura 2009	184	2	1%	36%	21	11%	37%				
IV LO Wrocław	matura 2012	177	17	10%	36%	17	10%	16%	9%	-9%	-2%	-21%
	matura 2009	140	1	1%	36%	16	11%	39%				
LO Nr XI we Wrocławiu	matura 2012	96	17	18%	37%	3	3%	29%	17%	1%	-8%	-11%
	matura 2009	54	1	2%	32%	53	98%	65%				
ZSO w Świdnicy	matura 2012	51	12	24%	51%	39	76%	40%	22%	19%	-22%	-25%
	matura 2009	233	5	2%	40%	32	14%	46%				
LO Nr I we Wrocławiu	matura 2012	209	15	7%	23%	37	18%	18%	5%	-17%	4%	-28%
	matura 2009	219	1	1%	26%	60	27%	45%				
I LO w Głogowie	matura 2012	164	19	12%	56%	52	32%	41%	12%	30%	4%	-4%
	matura 2009	107	0			7	7%	58%				
ZSP w Szprotawie	matura 2012	127	9	7%	39%	10	8%	36%	7%	39%	1%	-22%
	matura 2009	289	5	2%	37%	10	3%	51%				
II LO w Kaliszu	matura 2012	287	17	6%	31%	38	13%	32%	4%	-6%	10%	-19%
	matura 2009	232	5	2%	43%	50	59%	14%				
III LO Kalisz	matura 2012	266	47	18%	38%	66	42%	-5%	16%	-4%	-17%	-19%
	matura 2009	117	5	4%	34%	4	3%	41%				
ZSP Środa Śląska	matura 2012	119	5	4%	20%	7	6%	27%	0%	-13%	2%	-14%
	matura 2009	185	0			37	20%	57%				
I LO w Oleśnicy	matura 2012	195	23	12%	30%	18	9%	28%	12%	30%	-11%	-29%
	matura 2009	105	8	8%	35%	0						
ZSP im. KEN w Pile	matura 2012	96	5	5%	39%	0			-2%	4%	0%	0%
	matura 2009	115	4	3%	41%	18	16%	54%				
ZS Żagań	matura 2012	134	16	12%	39%	10	7%	41%	8%	-2%	-8%	-13%
	matura 2009	202	2	1%	37%	32	16%	28%				
LO K Baczyńskiego, Nowa Sól	matura 2012	171	13	8%	35%	17	10%	15%	7%	-2%	-6%	-13%
	matura 2009	28	3	11%	51%	25	89%	2%				
I LO w Krotoszynie	matura 2012	55	23	42%	38%	22	40%	-11%	31%	-13%	-49%	-13%
	matura 2009	12	0		29%	0						
Liceum Ogólnokształcące w Specjalnym Ośrodku Szkolno-Wychowawczym dla	matura 2012	1	0		27%	0		-5%	0%	-2%	0%	-5%
	matura 2009	169	0		25%	0	12%	1%				
V LO w Legnicy	matura 2012	147	12	8%	23%	3	2%	4%	8%	-2%	-10%	3%
	matura 2009	0	0			0						
Pow. Zesp. Szkół w Zmigrodzie	matura 2012	5	5	100%	26%	0			100%	26%	0%	0%
	matura 2009	194	5	3%	54%	21	11%	43%				
I LO w Wągrowcu	matura 2012	175	17	10%	37%	9	5%	37%	7%	-17%	-6%	-7%
	matura 2009	6	0			6	100%	38%				
ZSP 2 Wągrowiec	matura 2012	14	11	79%	23%	3	21%	24%	79%	23%	-79%	-14%
	matura 2009	346	1	1%	40%	0						
ZSTiO we Wrzesni	matura 2012	228	11	5%	24%	0			5%	-16%	0%	0%
	matura 2009	265	1	1%	34%	17	6%	50%				
V LO w Poznaniu	matura 2012	229	8	3%	37%	26	9%	26%	3%	3%	3%	-24%
	matura 2009	210	0			38	18%	60%				
III LO Poznań	matura 2012	182	8	4%	30%	33	18%	49%	4%	30%	0%	-11%
	matura 2009	146	1	1%	38%	45	31%	54%				
I LO Kępno	matura 2012	149	30	20%	36%	25	17%	34%	19%	-2%	-14%	-20%
	matura 2009	193	13	7%	67%	67	35%	69%				
I LO w Gorzowie Wilkp	matura 2012	198	9	5%	54%	51	26%	40%	-2%	-13%	-9%	-29%
	matura 2009	8	3	38%	36%	5	63%	54%				
ZS I LO Bystrzyca Kłodzka	matura 2012	22	15	68%	34%	7	32%	37%	31%	-2%	-31%	-17%
	matura 2009	266	1	0%	52%	33	12%	58%				
LO im. Kościuszki w Jarocinie	matura 2012	271	15	6%	34%	22	8%	37%	5%	-18%	-4%	-22%
	matura 2009	214	0	0%		34	16%	15%				
ZSOI P w Wolsztynie	matura 2012	235	6	3%	32%	26	11%	-7%	3%	32%	-5%	-22%
	matura 2009	152	7	5%	42%	38	25%	61%				
LO w Kole	matura 2012	178	15	8%	38%	22	12%	43%	4%	-4%	-13%	-18%
	matura 2009	5	1	20%	34%	4	80%	39%				
LO Międzychód	matura 2012	3	0	0%		3	100%	41%	-20%	-34%	20%	2%
	matura 2009	176	2	1%	47%	15	9%	40%				
LO w Obornikach Wilkp	matura 2012	141	5	4%	27%	15	11%	23%	2%	-20%	2%	-17%
	matura 2009	210	1	0%	16%	15	7%	37%				
XII LO Poznań	matura 2012	159	11	7%	24%	11	7%	29%	6%	8%	0%	-8%
	matura 2009	194	30	15%	51%	0	0%					
LO Br. Śniadeckich Zgorzelec	matura 2012	195	24	12%	36%	17	9%	37%	-3%	-16%	9%	37%
	matura 2009	140	0	0%		9	6%	39%				
ZS nr 4 im. KEN Wrocław	matura 2012	135	9	7%	23%	5	4%	41%	7%	23%	-3%	2%
	matura 2009	176	18	10%	41%	13	7%	25%				
IX LO w Poznaniu	matura 2012	163	4	2%	35%	19	12%	28%	-8%	-6%	4%	3%
	matura 2009	78	0		25%	9	12%	-6%				
ZSO Gubin	matura 2012	86	6	7%	23%	6	7%	-7%	7%	-2%	-5%	-1%
	matura 2009	35	1	3%	23%	0						
ZS im. Kopernika w Witnicy	matura 2012	20	0		19%	0			-3%	-2%	0%	0%
	matura 2009	16750	887	x	5%	2145	x	13%				
SUMA ZDAJĄCYCH 2009+2012	matura 2009	162	x	2%		1176	x	14%				
	matura 2012	715	x	9%		943	x	12%				
ŚREDNIE WYNIKI MATUR 2009+2012												
matura 2009 x 42% XXX x 46%												
matura 2012 x 35% XXX x 32%												