a):

所求DFT为 $\sum_{n=0}^{MN-1} x'(n)\, W_{MN}^{nk}$， $k=0,1,\cdots MN-1$. ①

$$① = \sum_{m=0}^{M-1}\sum_{n=0}^{N-1} x(n)\, W_{MN}^{(mN+n)k} = \sum_{m=0}^{M-1}\sum_{n=0}^{N-1} X(n)\, W_N^{\frac{(mN+n)}{M}k}$$

$$= \sum_{n=0}^{N-1} x(n) \cdot \sum_{m=0}^{N-1} W_N^{\frac{mN+n}{M}k}$$

当 $M \mid k$ 时，上式 $= M X(\frac{k}{M})$；

当 $M \nmid k$ 时，上式 $= \sum_{n=0}^{N-1} X(n)\, W_N^{\frac{k}{M}n} \cdot \frac{1-W_M^{kM}}{1-W_M^{k}} = 0.$

所以所求DFT为 $\begin{cases} 0, & M \nmid k \\ MX(\frac{k}{M}), & M \mid k. \end{cases}$

b): DFT为 $\sum_{n=0}^{MN-1} W_{MN}^{kn} \cdot x'(n) = \sum_{n=0}^{N-1} W_{MN}^{kMn}\, x'(n)\, M = \sum_{n=0}^{N-1} W_N^{kn}\, X(n)$

所求DFT显然为 $X(k \bmod N)$.

c): DFT为 $\sum_{n=0}^{MN-1} x'(n) \cdot W_{MN}^{nk} = \sum_{n=0}^{N-1} x(n)\, W_N^{\frac{nk}{M}}$.

当 $\frac{k}{M} \in \mathbb{Z}$，所求DFT 为 $X(\frac{k}{M})$. 否则无意义.